



Riggs für die Micro Magic

T. Dreyer (03-2003 bis) 11-2006

Um das kleine Boot für einen größeren Einsatzbereich abzustimmen, sind z.B. kleinere Segel sinnvoll, die dazu hinsichtlich eines optimalen Wirkungsgrades am besten mit einer eigenen Takelage als ein extra, entsprechend kleineres Rigg benutzt werden. Aber auch für Austausch oder eine Modifizierung des Bausatz-Riggs bestehen einige Möglichkeiten des Tunings, entweder um eine größere Riggsteifigkeit zu bekommen oder das Rigg optimaler zu gestalten.

Im Folgenden ein paar Tipps dazu, z. T. aus eigener Erfahrung, z. T. von anderen probiert bzw. bei anderen gesehen.

Für mich gelten beim Rigg im allgemeinen folgende Gesichtspunkte:

- Möglichst hohe Steifigkeit für eine möglichst gute (= hohe) Vorsegel-Vorstagspannung
- Möglichst niedriges Gewicht bei hoher Steifigkeit, also nicht unbedingt das absolut leichteste Material
- Möglichst ohne Wanten (Wind- und Transportwiderstände minimieren, Stand Großsegel besser)

Diese Wünsche kommen aber nicht immer zur Anwendung, z. B. kann ich auch mit einem Wantenpaar gut leben.

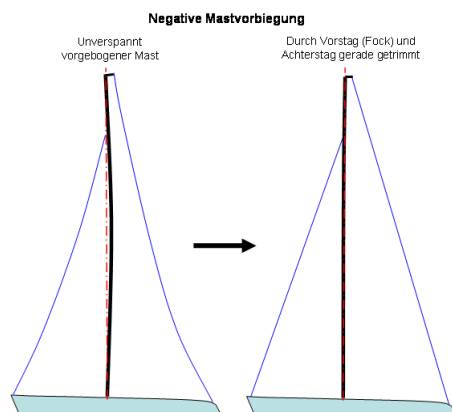
Man kann eine MM sicherlich alternativ auch mit anders konstruierten Riggs ausstatten, als es vom Bausatz her vorgesehen ist, z.B. klassisch mit einem einfach auf Deck stehenden und z.B. per Schiene leicht in der Position veränderbaren Mast. Hinsichtlich der Riggstabilität und des Wirkungsgrades halte ich jedoch die Bausatz-Lösung mit dem im Mastkasten eingesteckten und an Deck per Platte in geringem Maße trimmbaren und stabilisiert gehaltenen Mast für gut. Ich zweifle, ob andere Versionen, z.B. profilierte Drehmasten, bei einer MM letztlich für Regatten ein wirkungsvolleres Rigg ergeben können. Deshalb beschränkt sich dieser Bericht auch nur auf Tuning-Versionen der Bausatz-Version mit einem durchgehenden Mast.

Mast:

Neben dem dünnen, recht leichten 6 mm Bausatz-Alurohr, das es bei Graupner unter Best.-Nr. 751.10 auch als Meterware im gut sortierten Fachhandel gibt (andere dazu passende Durchmesser für beliebige Teleskop-Konstruktionen sind ebenso im Programm, z.B. 5 mm Best.Nr. 751.3), stehen alternativ und optisch hochwertiger anmutend natürlich diverse Kohlefaserrohre zur Auswahl – und da Kohlefaser ja den gewissen „High-Tech“ Charakter hat, greifen hier viele für einen ersten einfachen Tuningschritt zu. Es kommen für die MM die Durchmesser 5 bis 6 mm in Betracht.

Bei einem normalen, preiswerten Carbon-Rohr 6x4 mm (6 mm Außendurchmesser mit 4 mm Innendurchmesser) erhält man eine sehr hohe Riggsteifigkeit – weit mehr als man bei der MM eigentlich benötigt. Deshalb sind hier Wanten zur seitlichen Abstützung nicht mehr erforderlich und können komplett weggelassen werden – mit den Vorteilen eines geringeren Windwiderstandes und eines besser in gefierter Stellung stehenden Großsegels. Die mit so einem Rohr erreichbare Vorsegel-Vorstagspannung ist dazu sehr hoch, d.h. mit nur wenig Mastbiegung reicht die Vorstag-Vorsegelspannung auch für stärkeren Wind gut aus. Man benötigt hier auf jeden Fall eine Vorsegel-Dirk, damit die so erzielte hohe Spannung vom Vorstag über die Pendelfockauslegung nicht das Vorsegelachterliek komplett dicht macht. Bei dünneren, oder dünnwandigeren Masten ist für eine derartige Riggspannung zumeist mehr Mastbiegung nötig, die auch beim Großsegelzuschnitt eingeplant werden muß, um einen guten Segelstand zu erreichen. In diesem Fall ist aber zu berücksichtigen, dass ein mit starker Vorliekrundung versehenes Großsegel an einem stark gebogenen Mast auch nur in der dichtgeholten Stellung sauber steht. Je weiter das Segel gefiert wird, umso stärker verspannt es sich, da die starke Rundung am zunehmend seitlich ja geraden Mast ins Segel eingedrückt wird. Von daher werden bereits die möglichen Probleme bei der Verwendung dünnerer, leichter aber auch weicherer Carbon-Rohre ersichtlich, die eben in einfacher Ausführung eine geringere Riggsteifigkeit ergeben und das normale 6x4er Kohlerohr stellt eine gute Alternative dar, auch wenn es sogar einen Tick schwerer als das dünne Bausatz-Alurohr ist.

Aber auch ein normales preiswertes 5 x 3 mm Kohlerohr (mit 3 mm Innendurchmesser) ist bei der MM noch geeignet, freistehend eingesetzt zu werden, also ohne Wanten. Um hier eine gute Vorsegel-Vorstagspannung zu erreichen, sollte man im Bastelladen nach einem durchgehend gleichmäßig leicht gebogenen Rohr suchen, also ganz bewusst nicht nach geraden Rohren schauen. So ein „krummes“ Rohr wird dann am Boot mit der permanenten Durchbiegung nach hinten in Richtung Großsegelmitte angeordnet, also der Bauch der Biegung zeigt zum Heck. Über Achter- und Vorstagspannung wird es dann beim Trimmen gerade bzw. auf die zumeist sinnvolle leichte, so genannte positive Mastbiegung mit Rundung nach vorne (Bauch nach vorne)



entsprechend des Großsegelvorlieks eingestellt. Durch diesen Trick erhält man mehr Vorsegel-Vorstagspannung, als bei einem in sich geraden Mast.

Nach diesem Prinzip lässt sich auch bei einem Alurohr eine höhere Riggspannung bewusst erzeugen, in dem das Rohr vorsichtig per Hand leicht und gleichmäßig vorgebogen wird. OK, das ist zunächst etwas fürs berühmte Fingerspitzengefühl, bis die Biegung so ausfällt, wie gedacht... Hier kommt ein weiterer Vorteil von Alurohr als Mast ins Spiel: Die dünnwandigen Alurohre sind oft sogar einen Tick leichter als 5x3er oder gar 6x4er Kohlerohre. Über das individuelle Vorbiegen lassen sie sich sehr gut auf eine gewünschte, spezielle Vorsegelspannung zu recht trimmen, bzw. zum Großsegel passend machen. Einfach den Mast per Hand solange verbiegen, bis er gut zum Großsegel passt und er damit aber dennoch eine möglichst hohe Vorsegelspannung erzielt. Dieses Verbiegen aber nicht mit angeschlagenem und gespanntem Segel versuchen. Die beiden Bilder links zeigen einen solchen vorgebogenen zusammengesetzten Mast aus 6 und 5 mm Alurohr mit einem Wantenpaar über verkürzte Bausatzsaling.

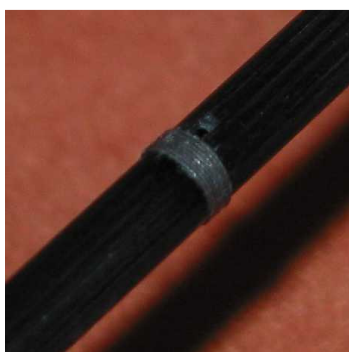


In Holland gab es anfangs mal MMs, die auch 4x2 mm Kohlerohre eingesetzt haben. Hier waren dann zu mindestens aber ein Wantenpaar bis zum Fockanschlagpunkt am Mast oben gesetzt, um zum einen das seitliche Biegen zu verhindern, aber auch durch eine hohe Wantenspannung und etwas nach hinten versetzter Wantenbefestigung am Deck einen zusätzlichen Zug auf das Vorsegel zu erhalten. So wie bei klassischen Jollenriggs, die ja ohne Achterstag auskommen müssen und die Vorsegelspannung allein über das kleine Dreieck der Wanten erzeugen. Andernfalls würde bei einer normalen Mastbiegung die erzielbare Spannung allein über das Achterstag nicht ausreichend sein und die Fock zu leicht und zu schnell auswehen.

Neben diesen bisherigen, normalen, leicht erhältlichen Kohlerohren gibt es inzwischen noch bei einigen Anbietern von GFK/CFK-Technik so einige Neuerungen, z. B. Kohlerohre mit nur 0,5 mm Wandstärke, welche natürlich leichter ausfallen und dennoch eine hohe Steifigkeit bieten. Mit so einem neueren 6x5 Kohlerohr bekommt man einen sehr guten Universalmast, der steifer und auch leichter als das Alurohr ist. Die Version 5x4 mm funktioniert auch sehr gut, sollte aber bei auffrischendem Wind ein Wantenpaar bekommen.

Ähnliches gibt es auch in leicht konischer Ausführung, z.B. 1 m Länge von 7,4 auf 4 mm. Allerdings sind diese extrem dünnwandigen Rohre dann nicht mehr so besonders steif – und recht teuer. Da sie im Gegensatz zu billigen Rohren einwandfrei gerade geliefert werden, kann man den Steifigkeitsnachteil auch nicht durch eine wie beschrieben geschickt eingebaute Vorbiegung ausgleichen, man erhält also ohne Wanten vermutlich ein zwar sehr leichtes, aber weiches Rigg. Mir fehlen allerdings hier die eigenen praktischen Versuche.

Einer meiner nun schon seit Jahren beim H2O-Floh benutzten Masten ist aus einem ganz einfachen 6x4 mm



Kohlerohr gefertigt, welches ich aber ca. ab Mastmitte bis nach oben mit grobem Schleifpapier im Handschleifverfahren konisch zugeschleift habe, bis auf ca. 4,5 mm. Dabei würde ich es aufgrund eigener Erkenntnisse für durchaus empfehlenswert halten, sich Gummihandschuhe und einen guten Mundschutz anzuziehen und nebenher den Staubsauger laufen zu lassen. Dieser Kohlefaserstaub ist doch recht lästig und lang anhaftend....

Da Kohlerohre empfindlich gegen Aufsplintern sind, sollte man sie dicht unterhalb der Befestigungslöcher für die Fock und ggfs. Wanten mit einem kleinen Wickel aus Zwirnfaden sichern. Einfach Zwirn einige Male wie eine Manschette unterhalb des Loches um das Rohr wickeln und mit Sekundenkleber sichern.

Neben reinen Kohlerohren bieten sich noch Pfeilschäften aus dem Bogensport an. Hier gibt es tolle Rohre – in recht hartem Alu (z.B. Easton XX75 Platinum plus 1516), reinem Carbon oder auch in Alu-Carbon (z.B. Easton ACC 04 3L-00/1300). Ideal für die MM – nur leider alle ein paar Zentimeter zu kurz. Für A-Riggs in Bausatzweise, also mit Mast runter bis zum Rumpfboden und damit ca. 85 Zentimeter Länge, reichen die handelsüblichen Schaftlängen nicht. Es muß also entweder gestückelt werden oder ein Steckriggsystem verwendet werden (Steckrigg = siehe separaten Artikel in der MM-Webseite). Prinzipiell auch kein Problem und ein zusammengesetzter Mast ist auch keine schlechte Lösung. Einfach z.B. abgestuft mit im Toppbereich (ab Fockanschlagpunkt) einem Stück dünnerem Rohr. Nur haben die Pfeilschäfte andere Pflichten zu erfüllen, als zu Teleskopkonstruktionen zusammen gesteckt zu werden – und deshalb achtet auch keiner der Hersteller darauf, ob die Durchmesser zueinander steckbar sind... Zu allem Überflus sind die Durchmesser innen wie außen oftmals krumm, haben so interessante Maße wie 5,73 mm. Das macht die Anbringung / Anfertigung von Beschlägen dann besonders nett.

Nichtsdestotrotz gibt es einige MM-Segler, die sich mit etwas Bastelschmalz aus Pfeilschäften gute leichte MM-Masten gebaut haben. Mit etwas Geschick kann man eine Kombination aus diesem 6 mm Alu-Carbon-Rohr und einem Stück aus dünnerem Alu-Carbon-Rohr zusammensetzen, wenn man bei dem dünneren Rohr die äußere Carbonschicht abschleift und es dann in das dickere Rohr einschiebt. Als Knickschutz sollte dann innen zumindestens ein zurechtgeschliffener harter Buchenholzrundstab eingesetzt oder ein passendes Alu-Drehteil als Verstärkungshülse dafür anfertigt werden. Wer die Möglichkeiten hat, kann natürlich auch aus einigen außen längs aufgelegten dünnen Kohlefaserrowings eine dünne Manschette laminieren und zurechtschleifen. Aus Steifigkeitsgründen würde ich hier als Trennstelle den Bereich der Fockaufhängung wählen, denkbar hinsichtlich eines optimierteren Topgewichtes wäre es aber auch ab Mastmitte (ab Deck gemessen).

Tip: Kleine Restrohrstücke gibt es bei einigen Bogensport-Fachgeschäften, die Pfeile selber anfertigen und aufgrund von kürzeren Pfeilen kleine Abfallstücke übrig haben – die werden zumeist einfach weg geworfen....

Das reine Alurohr zeigt bis auf eine deutlich edlere Oberfläche eigentlich keine Vorteile gegenüber dem Graupner-Rohr, ist also ebenfalls leicht und auch relativ weich. Es hat aber einen für das Carbon-Alu-Rohr genau passenden Innendurchmesser. Damit habe ich eine Version gebaut, in der der Mast im Bereich des gesamten Großsegels komplett aus dem steifen aber leichten Alu-Carbon-Rohr ist, der untere Mastbereich mit dem Großbaumbeschlag und dem Fuß im Boot aber aus dem einfachen 6 mm Alurohr. Das Alu-Carbon-Rohr passt sauber spielfrei in das Alurohr rein und so habe ich es sehr einfach steckbar ausgeführt, wie in einem separaten Artikel auf der MM-Seite zu finden. Die nur ca. 20 mm lange Steckverbindung zeigt sich als ausreichend haltbar, um das Rigg dennoch wantenlos ausführen zu können. Auf diese Weise kann man nun z.B. sehr einfach verschiedene Masten mit kleineren Segeln mit ein und demselben Mastunterteil und damit demselben Großbaum verwenden und spart sich so Zeit, Arbeit und Geld für jeweils komplette Riggs mit eigenen Großbäumen.

Das Alu-Carbon-Rohr habe ich dazu noch leicht vorgebogen – was allerdings gar nicht so einfach war, da das Kohlefaser-Laminat einem dauerhaften Verbiegen doch einigen Widerstand entgegensetzt und man doch recht kräftig am zart erscheinenden dünnen Rohr drücken muß.

In das untere Alurohr ist als inneren Einsteck-Anschlag für den eigentlichen Mast einfach ein Stück vom Alu-Kohlefaser-Mastrohr eingeklebt. Dies verstärkt das untere Rohr zudem noch im Bereich des Deckaustritts gegen Abknicken oder Verbiegen – was aber eher für den Umgang beim Transport des aufgetakelten Bootes sinnvoll ist.

Ein B1 und B2 Mast habe ich dagegen durchgehend aus einem exakt 6 mm Easton Alu-Carbon-Rohr angefertigt, da hier die Gesamtlänge des Rohres für den kompletten Mast ausreichte. Diese Riggs haben innen keinerlei Verstärkungen (z.B. durch zusätzliche Rohre oder Holzrundleisten wie im Bausatz) und sind mit eigenen Großbäumen in sich komplett eigenständig aufgebaut.

Biegeverhalten von einigen Rohren

Material	Typ	Durchmesser	Wandstärke	Auslenkung	Gewicht g/m	Gewicht 82,5cm
Alu	Baukasten	6,0 mm	0,5 mm	66 mm	20 g	16,5 g
CFK	Skyshark 2P	6,1 mm	ca. 0,5 mm	60 mm	9,4 g	8,0 g
CFK	Exel Extreme 6	6,0 mm	ca. 1 mm	21 mm	22,4 g	18,5 g
CFK	Noname	4,5 mm	ca. 0,8 mm	67 mm	14,5 g	11,9 g
CFK	Noname	5,0 mm	ca. 1 mm	46 mm	18,2 g	15 g
CFK	Skyshark 2PT	7,2 - 5,5 mm	ca. 0,5 mm	54 mm	-	7 g
CFK	Avia Sport 210	5,2 mm	ca. 0,6 mm	39 mm	20,6 g	17 g
CFK	Noname	4,0 mm	ca. 1mm	110 mm	9,5 g	7,8 g

Messtabelle von Jörg Obergefell:

Die Messungen wurden mit verschiedenen Rohren durchgeführt. In einen Maschinenschraubstock mit Prismabacken wurden das zu messende Rohr mit einer Kragarmlänge von 750 mm eingespannt. Das freie Rohrende wurde mit einem Gewicht von 100g belastet. Die Auslenkungen am Rohrende wurden durch Messungen bestimmt. Es wurde darauf geachtet, daß die Auslenkung im elastischen Bereich stattfindet, d.h. die Auslenkung nach der Belastung war Null. Anbei die Ergebnisse als eine kleine Tabelle.

Bearbeitung von Kohlefaserrohren:

Wenn es an das Bearbeiten von Kohlefaser-Rohren geht, so ist durchaus ein wenig Vorsicht gegenüber der dagegen sehr einfachen Bearbeitung von Alurohren angebracht. Zum einen sind die Kohlerohre sehr empfindlich gegen Splintern. Splintern tun sie sehr gerne beim Zusammendrücken, z.B. beim Einspannen in einem Schraubstock, oder auch schon allein beim Absägen. Deshalb für das nicht vermeidbare Einspannen in einem Schraubstock diesen entweder mit Backen mit V-Nuten (Prismen) ausrüsten, so dass das Rohr horizontal formschlüssig bei nur ganz geringem Spanndruck fixiert wird, z.B. zum Bohren. Alternativ kann man in den Schraubstock ein schmales Holzstück als Unterlage bzw. Auflage / Stütze beim Bohren einlegen.

Beim Absägen auf gewünschte Länge sollte die Sägestelle vorher mit Tesa-Malerabklebeband fest umwickelt werden. Dann nicht einfach von einer Seite aus durchsägen, sondern das Rohr zunächst ringsherum ansägen, so dass die äußere Faserschicht aufgetrennt wird. Erst dann durchsägen. Statt Säge geht es auch mit einer kleinen Diamant-bzw. "normalen" Trennscheibe im "Dremel". Hierbei den Dremel einspannen und das zu schneidenden Rohr an der Schnittstelle vorsichtig an die Scheibe halten. Wenn die Scheibe anfängt zu schneiden, nicht in einem Zug durchschneiden, sondern das Rohr langsam ringsum drehen. Hierbei wird das Material von außen abgetragen, bis nur noch ein dünner Kern steht. Dieser wird dann mit dem letzten Schnitt abgetrennt. So entstehen keine Ausfaserungen.

Sollte es doch zum Splintern gekommen sein, hilft guter, schön dünnflüssiger Sekundenkleber, das Maleur zu beseitigen. Einfach innen ins Rohr gekippt und durch Drehen verteilen. Auf diese Weise habe ich meinen oben erwähnten konischen Mast auch mehrmals geflickt, der sich, bereits fertig zugeschliffen beim Fräsen der Langlöcher für meine Schlüsselloch-Großsegelbefestigung mehrfach zusammendrückte, besonders im oberen Teil... (Ja, es wäre natürlich viel besser gewesen, die ganzen Löcher vor dem Zuschleifen anzufertigen, als das Rohr noch volle Festigkeit hatte.)

Beim Bohren von Löchern ist auch etwas Gefühl und ein frischer, scharfer Bohrer angesagt, sonst bricht der Bohrer auf der Rückseite ebenfalls mit einem Aufsplintern des Rohres durch. Hier helfen nur neue, scharfe Bohrer und nur geringer Druck beim Bohren mit einer niedrigen bis bestenfalls mittleren Geschwindigkeit. (manuelle (Kinder-) Handbohr"maschinen" sind übrigens hier gar nicht schlecht, da sie ein recht gutes Bohrgefühl geben, finde ich zu mindestens.)

Bäume:

Hier gilt im Grunde natürlich das gleiche wie bei Masten, also Kohlerohre und Alurohre stehen als geeignetes Material zur Verfügung. Während beim Großbaum Rohre von 5 bis 6 mm sehr gut funktionieren, können beim Fockbaum problemlos auch 4 mm Kohlefaserrohre eingesetzt werden. Auch 3 mm Kohlerohr ist möglich, hier kann allerdings kaum noch für irgendwelche Befestigungen (Aufhängung) was gebohrt werden.

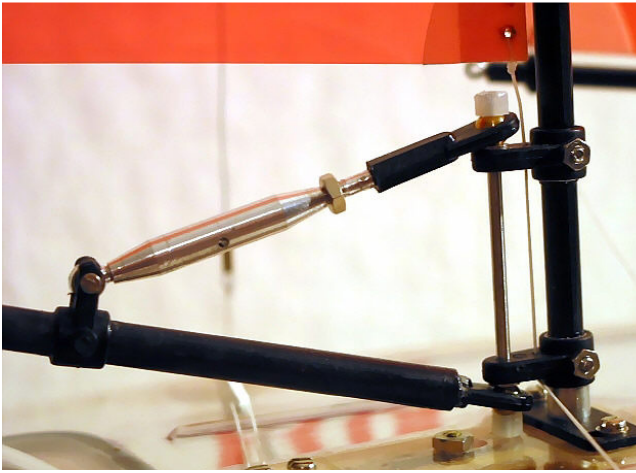
In Holland gibt es Bäume, die aus oval gepresstem Alurohr bestehen und so hinsichtlich ihrer Biegesteifigkeit nach oben optimiert sind. Das gleichmäßige Biegen gelingt aber nur mit einer entsprechend großen Presse, im normalen Schraubstock wird das nicht ohne Kerben an den Stoßstellen funktionieren.

Möglich sind auch Bäume aus Holz und zwar dann in z. B. trapezförmiger oder ganz einfacher kastenförmiger Konstruktion, die man einfach als Sandwich aus außen dünnem 0,8 mm Sperrholz und innen mit z.B. 3 oder 4 mm Füllmaterial Balsa herstellt. Sinnigerweise nutzt man hier dann die lt. Klassenregel erlaubten 15 mm Querschnitt möglichst aus, d.h. die Bäume können eine seitliche Höhe von 13-14 mm erreichen. Die wasserfeste Imprägnierung gelingt sehr gut mit G4-Polyurethan-Versiegelung oder Epoxydharz. Auch ein Laminieren / Pressen von Glas- oder Kohlegewebe auf einen Hartschaum- oder Balsakern ist natürlich möglich, nur je nachdem für manche aufwendiger. Kann evtl. in punkto Gewicht aber einen minimalen Tick leichter werden und ist dann auch gleich wasserfest.

Es lassen sich auf diese Weise zu mindestens optisch interessante Konstruktionen erstellen, die der MM einen anderen Look verpassen. Hinsichtlich Durchbiegung ist so ein Kastenprofil natürlich klasse und bietet

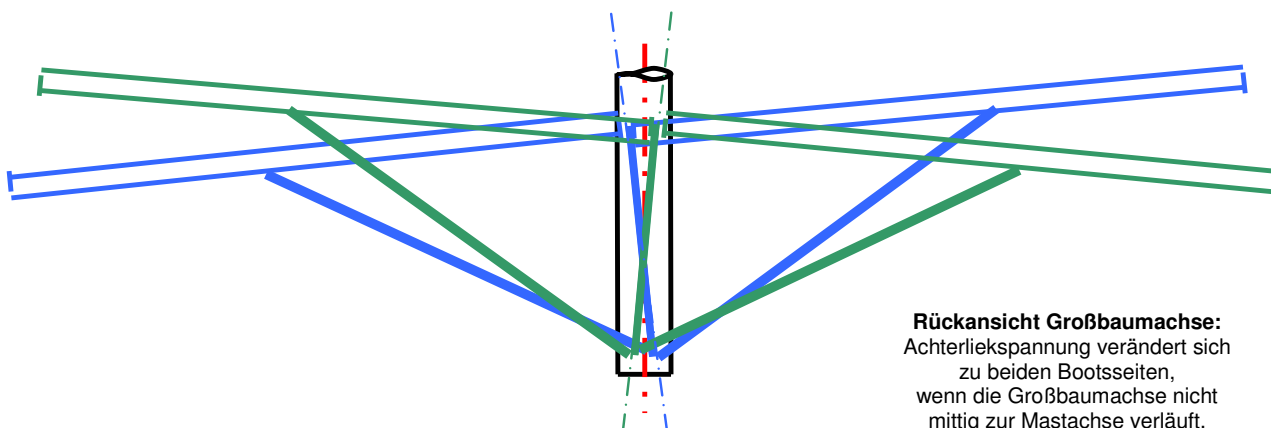
weit mehr Steifigkeit, als erforderlich ist. Für Fockbäumen halte ich jedoch einfache 4 mm Kohlerohre schon rein optisch für angenehmer.

Großbaumbeschlag:



Grundsätzlich soll so ein Beschlag nicht nur unter Last leichtgängig sein, sondern auch bei Flaute. Dazu sind bei einer MM nun nicht so besonders aufwendige Konstruktionen, wie man sie hin und wieder bei größeren Wettbewerbsbooten findet, nötig. Er soll den Großbaum und den Niederholer / Niederdrücker präzise führen, damit sich am Großsegeltrimm keine ungewünschte Veränderung ergibt.

Dazu ist es wichtig, die gemeinsame (!) Drehachse von Großbaum und Niederholer / Niederdrücker exakt zueinander und zum Mast auszurichten. Die gemeinsame Drehachse der Einheit Großbaum und Niederholer bestimmt das Verhalten des Großbaumes beim Fieren/Dichtholen und Schwenken zu den beiden Bootsseiten. Ist diese Achse nicht stimmig, so kann der Baum beim Fieren z.B. etwas nach oben schwenken oder nach unten oder auch zu beiden Seiten unterschiedlich. Damit verändert sich dann natürlich die



Achterliekspannung des Großsegels.

Wichtig ist zunächst einmal die genau mittige Ausrichtung zur Mastmittellinie von hinten betrachtet zu den beiden Bootsseiten, damit der Großbaum zu beiden Seiten gleich ausschwenkt und nicht zur einen Seite etwas hoch geht, zur anderen runter dreht:

Daneben ist die seitliche Neigung der Drehachse zum Mast hin wichtig.

Beim originalen MM-Beschlag ist diese neutral ausgeführt, d.h. sie verläuft parallel zum unteren Mastbereich. Bei einer Achse die nach oben nach hinten verläuft, wird der Großbaum beim Fieren ansteigen, d.h. das Achterliek lockerer machen. Im umgekehrten Fall wird bei einer Achsneigung nach vorne beim Fieren des Baumes das Achterliek straffer werden.

Die Wirkung der Neigung hängt nicht nur allein unten am Beschlag sondern wird auch durch die dem Beschlag anschließende Mastneigung beeinflusst. Der Mast ist ja unten recht fest mit der Mastplatte fixiert. Wenn man ihn nun zum Erzielen der Mastbiegung für den Großsegeltrimm mit einer Biegung trimmt wirkt sich die dabei entstehende Mastbiegung / Mastneigung auf die Drehachse aus.

Deshalb sollte bei der Konstruktion und bei der Montage der Lager für Großbaum und Niederholer diese Achse zur Mastachse mit Überlegung ausgerichtet werden.

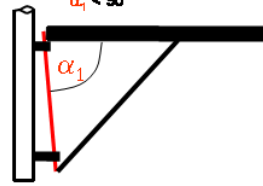
Als eine grobe Maßangabe kann die Aussage dienen, daß die Drehachse in einer gedachten Verlängerung oben an der Mastspitze die Hinterkante des Mastes treffen soll, damit sich die Spannung des Achterlieks sich über den Verstellweg nicht ändert. In der Regel ist es aber nicht schlecht, wenn beim Fieren das Achterliek des Großsegels ein klein bißchen lockerer wird, die Baumnock beim Fieren also einen Tick ansteigt. Das Segel kann dann bei wenig Wind leichter gefiert werden, es verliert aber vor dem Wind durch die stärkere Verwindung etwas an Wirkung.

Seitenansicht
Neigung der Großbaumachse:

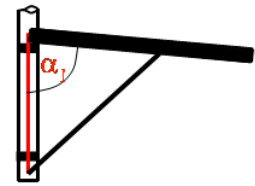
Rückansicht bei gefiertem
Großbaum:

1. Neigung nach vorne:

$\alpha_1 < 90^\circ$

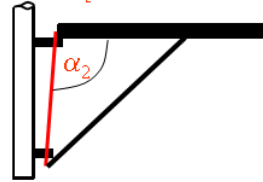


Baum dreht nach unten
= Achterliek wird beim Fieren straffer,

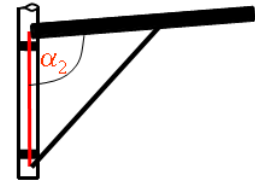


2. Neigung nach hinten:

$\alpha_2 > 90^\circ$



Baum dreht nach oben
= Achterliek wird beim Fieren lockerer



Verhalten der Achterliekspannung beim Großsegel in Relation vom Winkel der Großbaumdrehachse zur Mastachse



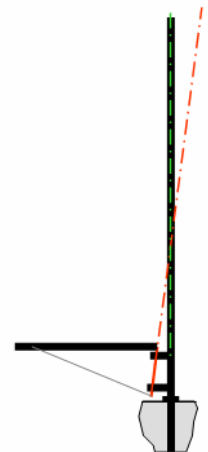
1. Achse parallel zu Mastachse:

Segel öffnet ohne Änderung der Achterliekspannung



2. Achse nach hinten geneigt zu Mastachse:

Segel öffnet mit Verringerung der Achterliekspannung



3. Achse nach vorne geneigt zu Mastachse:

Segel öffnet mit Verstärkung der Achterliekspannung

Hinweis zu den Skizzen: - Mast ist unten im Bootskörper befestigt / gehalten (= Micro Magic)
- Großbaumachseneigung konstant, nur Masttrimm ändert sich



Mastbiegung: durch Achterstag nach achtern gezogen = Mastachse nach achtern geneigt

= Version 3:

Segel öffnet mit Verstärkung der Achterliekspannung



Mastbiegung: erst etwas Vorstag dann etwas Achterstag (S-Schlag) = Mastachse fast parallel, nur leicht geneigt

ca. Version 1:

Segel öffnet fast ohne Veränderung der Achterliekspannung



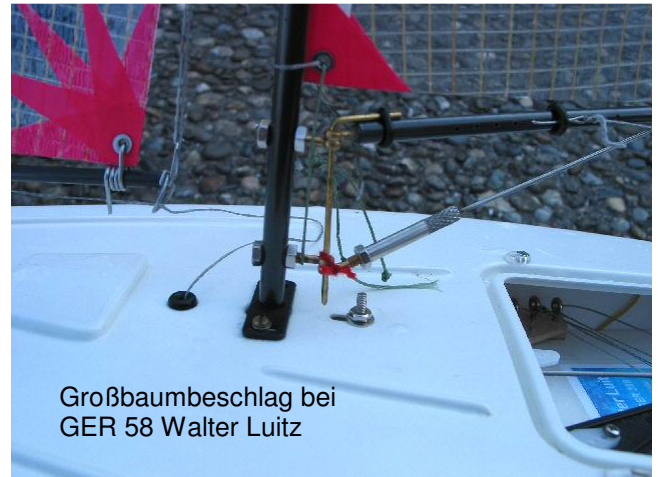
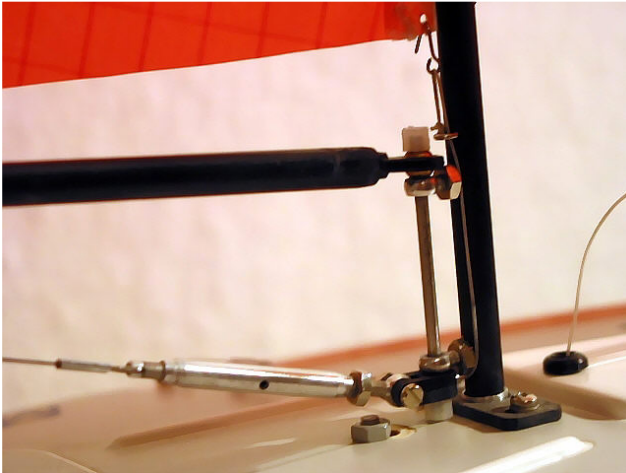
Mastbiegung: mit Vorstag nach vorne gezogen = Mastachse nach vorne geneigt

= Version 2:

Segel öffnet mit Verringerung der Achterliekspannung

Wie gesagt, je nach tatsächlichem Masttrimm kann sich eine vorher theoretisch „justierte“ Neigung noch ändern, u. U. nicht so, wie man es haben wollte. Daher verwenden manche auch keine festen, unveränderbar am Mast befestigten Mastwinkel, wie z.B. die aus dem Bausatz, sondern fertigen sich Lager z.B. aus Augösen an, die sich unterschiedlich tief in den Mast schrauben lassen, wodurch die Achsneigung recht einfach justiert werden kann.

Zwei Beispiele dafür:



Großbaumbeschlag bei
GER 58 Walter Luitz

Lagerung:

Der Einsatz von Miniaturkugellagern für die Großbaum und Niederholer erscheint mir bei einer MM zwar etwas übertrieben, ist aber möglich. Im Bausatz wird für den Großbaum dagegen ein normaler preiswerter Kugelgelenkanschluß für Ruderanlenkungen verwendet, die es im Modellbauzubehör gibt (auch in Aluminium). Es gibt auch Versionen mit einem die Kugel oben umschließenden Kunststoffkörper, einer Kugelpfanne, aber die sind oft nicht empfehlenswert, da hier sehr oft der fest zu verschraubende Kugelbolzen zu fest in der Pfanne sitzt und sich der Großbaum damit nicht leicht genug drehen läßt. Die einfachen durchgehenden Kugelgelenke sind dagegen fast ideal als Drehgelenk geeignet, man darf aber hier die Kugel nicht fest am Mastbeschlag / Mastwinkel verschrauben oder einklemmen, denn die seitliche Bewegung erfolgt nicht über die Passung Kugel zu Kunststoffteil sondern über Kugel zu Schraube / Befestigungsstange. Hier ist daher beim Bausatz die M2-Schraube mittels der zwei M2-Muttern am Kunststoffwinkel des Mastes fest zu montieren, dabei ist aber der Kugel ein minimales Spiel zu lassen. Andernfalls wird sich der Großbaum zu schwer drehen lassen.

So ein Kugelkopf läßt sich natürlich auch für einen Niederholer einsetzen. Hierbei muß man aber einen möglichst flachen Winkel vom Befestigungswinkel am Mast zum Großbaum einplanen, also z.B. durch einen langen Niederholer, der bis hinten zur Befestigung der Großschot am Großbaum reicht. Zu kurze Niederholer steigen zu stark nach oben an und das Kugelgelenk wird u. U. verspannt.

Neben solchen Mastwinkeln vom Typ des Original-Winkels, also die einzeln auf das Mastrohr aufgeschoben,



Großbaumbeschlag mit Kugellagern in
einem am Mast angeklebten Rohr bei
Gerhard Schmitt GER 61



Zu steiler Anstieg
vom Niederholer

ausgerichtet und dann verschraubt bzw. verklebt werden, kann man auch diverse andere Varianten bauen. Z. B. sehr einfach aus einem Stück Aluprofil (z.B. aus einem Fensterrahmenprofil herausgesägt), das entweder am Mast angeschraubt oder mit Zwirnwickel am Mast angebunden und verklebt wird. Ersteres lässt die Möglichkeit zu, durch einen kleinen oben oder unten eingeschobenen Blechstreifen zwischen Mast und Beschlag die Neigung der Drehachse noch zu verstellen (sieht optisch natürlich nicht so toll aus, aber für ein Testen geht das ganz gut), letzteres ist festigkeitsmäßig im allgemeinen die bessere Lösung. Auch die Lagerung der Achse in Verbindung mit Kugellagern in einem Rohr, welches dann am Mast mit Zwirnwickeln verklebt wird, ist eine bekannte Version. Vor dem Verkleben sollte man natürlich die seitliche Ausrichtung zum Mast genau einstellen und ggfs. mit etwas Sekundenkleber fixieren. Das Ausrichten kann am einfachsten durch eine in sich gerade, in die Lagerbohrungen eingeschobene 2 mm Drahtstange erfolgen, die dann genau mittig zum Mastrohr entlang verlaufen muß.



Vermeiden sollte man nach Vorne oder zu den Seiten hervorstehende Schrauben / Muttern (seitlich wie bei der Standard-Bausatzversion oder nach vorne wie oben auf dem Bild mit den Augschrauben und vorderen Kontermuttern), da sich an diesen nur zu gerne mal die Fockschot verhängt – in der Regel dann bei einer Regatta, weniger beim freien Segeln ;-)

Niederholer:

Über die Ausführung des „Niederholers“ gibt es unterschiedliche Ansichten und Vorlieben. Auf den Fotos kann man bereits einige Versionen / Ausführungsarten sehen. Zum einen kann man unterscheiden zwischen einem starren Niederholer / Niederdrücker, der den Großbaum je nach Präzision des Beschlags spielfrei und felsenfest in der eingestellten Höhe hält (was bei wenig Wind gut sein kann, da er das Großsegelachterliek nicht belastet) und eben dem klassischen Niederholer, der nur unter dem Großbaum angeordnet sein kann und nur auf Zug arbeitet, sprich bei dem der Großbaum nur an einem Hochdrehen gesichert wird, er nach unten aber ggfs. beim Segeln durch die Großschot gezogen werden kann, womit man in Position Dichtgeholt noch die Verwindung des Großsegels beeinflussen kann. Ein starrer Niederholer kann als Niederdrücker auch über dem Großbaum angeordnet werden – was in erster Linie von Vorteil ist, wenn ein Großsegel eine Unterlieksrundung hat, die dann gut in den Winkel zwischen Niederdrücker und Großbaum passt. Bei der MM gibt es so eine Rundung jedoch nicht und es spricht daher technisch rein gar nichts für eine Niederdrücker-Version, allein die Optik mit einem ansteigenden Großbaum gefällt halt manchen. Konsequenz wäre es bei der MM einen rechteckigen Großbaum einzusetzen, an dem das Großsegel möglichst tief angebracht ist, damit das vor dem Wind noch einen Tick mehr wirksame Fläche bringt.

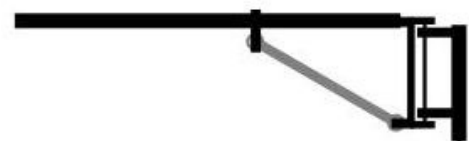
Ein sehr einfacher, aber zugstabiler Niederholer kann aus einem Kugelgelenk, einer 20 mm M2 Schraube, einer M2 Mutter, einem M2-Wantenspanner (Modellbauzubehör) und einem Stück dünnem Draht (z. B. 0,5 mm Messingdraht, Fesselfluglitze, Nirostadraht aus dem Zahntechnik-Labor etc.) gebildet werden. Hierzu die Schraube in das Kunststoffteil des Kugelgelenks einschrauben und mit Sekundenkleber sichern, dann den Kopf absägen und das ganze einfach anstelle des Augbolzens mit dem Rechtsgewinde in den Wantenspanner eindrehen. Die M2 Mutter als Kontermutter des Spanners nicht vergessen, sonst dreht sich der beim Segeln auf. Den anderen Augbolzen mit Draht versehen und den Draht

Ausführungsvarianten

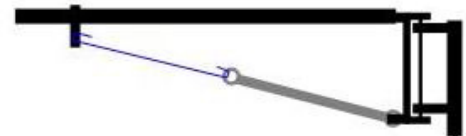
Spannschraube als Niederholer eingespannt
montiert
= starre Verbindung



Spannschraube als Niederholer eingespannt
montiert
= starre Verbindung



Niederholer mit Zwischenstück
= reine Zugverbindung



am Großbaum befestigen. Einfach aber effektiv. Ein Niederholer aus einer dehnungsarmen Schnur (nicht die aus dem Bausatz) mit Klemmschieber tut es noch einfacher und ebenfalls meist effektiv – und ist zudem schön leicht. Der in einigen der Bilder zu sehende Aluspanner ist bei Graupner / Conrad erhältlich. Die Gewinde sind mit Vorsicht zu behandeln, etwas fetten vor einem Einsatz ist ratsam.

Das man hier auch mit sehr einfachen Versionen gut klar kommen kann, zeigen viele holländische Boote, bei denen der Niederholer nur den gefierten Großbaum am zu weiten Hochsteigen hindern soll, er aber z. B. bei dichtgeholtem Baum sogar völlig lose ist. Diese so getrimmten Boote werden mit recht viel Großsegelverwindung gefahren, was bei frischem Wind durchaus richtig sein kann.

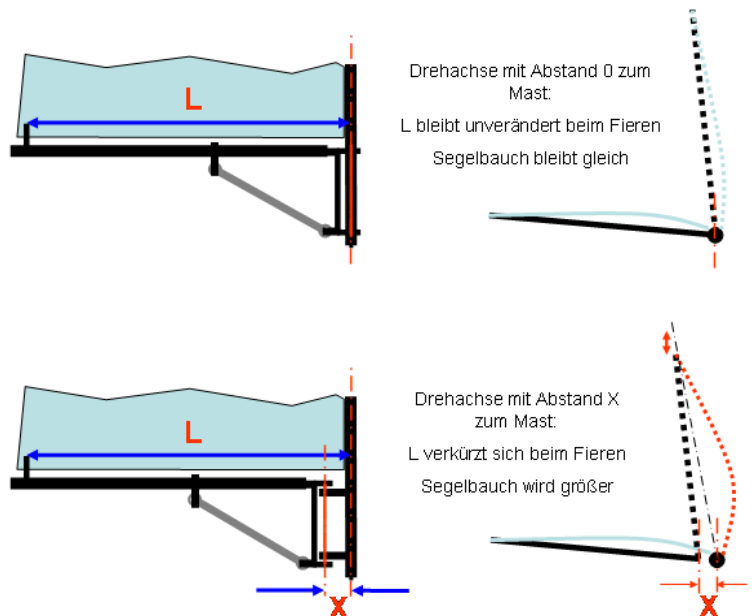


Abstand Drehachse zum Mast:

Bei den meisten Großbaumlagern ist die Drehachse seitlich betrachtet mehr oder weniger mit etwas Abstand hinter der Mastkante angeordnet. Damit erreicht man beim Fieren des Großbaums ein bauchiger werdendes Großsegel, da sich der Abstand von der Mastkante zum Schothornanschlagn am Großbaum beim Fieren verkürzt. Im Allgemeinen ist es nicht schlecht, wenn ein Segel auf raumen Kursen etwas bauchiger wird und mit diesem Achsversatz erreicht man eine automatische Verstellung.

Der Nachteil dabei ist jedoch, das sich so direkt vor dem Wind eine etwas geringere projizierte Fläche bildet und das Segel so dem Wind weniger Widerstand bietet und damit weniger Antrieb bringt

gegenüber einem Großbaumbeschlag, bei dem die Drehachse mit der Mastachse übereinstimmt, wie im obigen Foto von St. Oosterheerts Boot zu sehen. Hier bleibt der eingestellte Segelbauch am Unterliek über den ganzen Drehwinkel des Großbaums stets konstant und verkürzt sich nicht beim Fieren.



Befestigung Großsegel:

Die übliche und sehr einfache Befestigung des Vorlieks ist mit Ringen am Mast. Diese Ringe können die aus dem Bausatz sein, die man ggfs. zum Abnehmen des Segels auch wieder recht einfach öffnen kann, an denen sich aber die Vorsegeldirk gerne verhängen kann. Ich benutze daher geknotete Ringe aus 0,1 mm Nylonfaden, den es im Kinder-Schmuck-Bastelbedarf gibt. Die Ringe werden bei gesetztem Segel montiert. Beim Festziehen des normalen Doppelknotens stecke ich zwischen Mast, Segel und Ring noch ein kleines Distanzstück (z.B. ein 3 oder 4 mm Röhrchen), damit der Ring nicht zu stramm gezogen wird. Das Segel soll später, wenn man den Mast waagerecht hält und das Segel nach unten frei hängt, einen ca. 1 mm Luftspalt zur Mastkante haben und sich locker drehen und wenden lassen. Eher die Ringe zu groß machen, als das Vorliek mit ihnen am Mast zu stramm führen – bei wenig Wind funktioniert sonst das Fieren / Umschlagen nicht mehr.

Der Nachteil hierbei: Ein Abnehmen des Segels vom Mast ist nur möglich, wenn man entweder die Ringe abschneidet, oder aber das Segel vom Mast abziehen kann, z.B. nach oben durch einen abnehmbaren Mastkopf und, wenn vorhanden, abnehmbare Wanten. Dann lassen sich sehr schnell auch unterschiedliche Segel an einem Mast/Rigg verwenden.



Neben dieser „klassischen“ Art verwende ich noch eine andere, speziellere Befestigungsart, bei der das Vorliek mit kleinen Perlen in Schlüssellochern im Mast geführt wird. Ähnlich, wie das Führen eines Vorlieks in einer Keep (Mastrille), nur nicht durchgehend sondern nur stellenweise wie mit Ringen. Der Vorteil für mich hierbei ist die sehr genaue und wiederkehrende Trimmung des Vorlieks am Mast an seiner Hinterkante, während sich das Vorliek bei einer

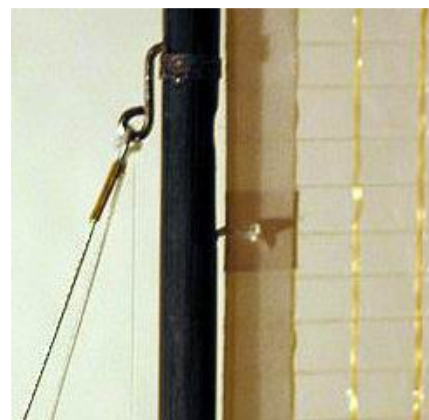
Ringbefestigung zwar oft optimal auf

die Leeseite des Mastes legt, es aber in manchen Situationen / Trimmungen aber nicht so recht weiß, auf welche Seite des Mastes es nun rutschen soll und sich ggfs. auch mal mittig am Mast staucht, gerade bei Leichtwind. Mit den geführten Perlen an einem kleinen Schnurstück wird das Vorliek dagegen wie an Scharnieren genau hinten am Mast geführt. Ein Segelwechsel ist ebenfalls relativ einfach möglich, auch wenn das Einfädeln der Perlen aufgrund der geringen Größe manchmal nicht ganz einfach ist...

Dieses Verfahren erfordert in der Regel eine geringere Vorliekskurve am Großsegel als bei einer Ringbefestigung, denn sonst staucht sich das Segel im gefierten Zustand seitlich zu sehr am Mast. D.h. der Mast sollte recht stabil sein und nur wenig gebogen werden müssen. Da man ja auch noch die kleinen Schlüssellocher einbringen muß, scheiden etliche Kohlefaserrohre aus, denn auch der Innendurchmesser muß für die Mini-Perlen noch genug Raum geben. Ein 5x3 mm Kohlerohr funktioniert da nicht mehr, es geht mit 6x4 oder 6x5 sowie mit 5x4 Rohren. Zum Fräsen der Langlöcher habe ich spezielle nur knapp über 1 mm dünne Fingerfräser, die mit Vorsicht behandelt werden wollen.

Ob sich der Aufwand letztlich lohnt? Inzwischen habe ich doch etliche aktuelle Riggs wieder ganz normal mit Ringen gemacht – und bin damit zumeist auch zufrieden gewesen.

Für das möglichst gute, leichtgängige und verzugsfreie Drehen des Großsegels am Mast ist auch die Art / Ausführung der Befestigung von Kopf und Hals des Segels wichtig. Das Segel sollte so dicht wie möglich hinter der Mastkante eingehakt / befestigt werden, damit sich die Befestigung dicht an der Drehachse befindet. Je weiter man sie vom Mast entfernt ausführt, umso unwilliger wird sich das Großsegel fieren lassen bzw. es entsteht dabei Verzug, der den Stand des Segels negativ verändert.



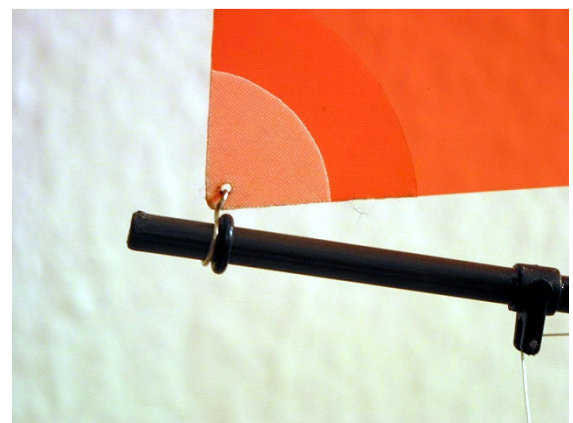
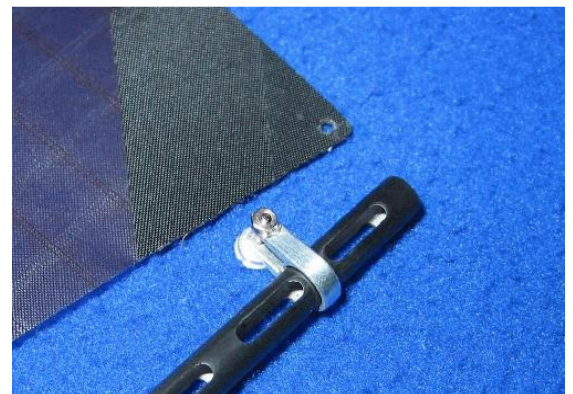
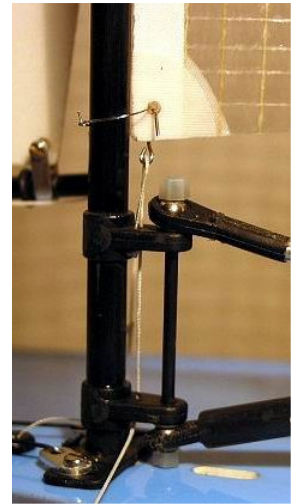
Ist das Großsegel mit Ringen am Mast geführt, gibt es nun ein kleines Problem, denn hier wandert das Vorliek ja um den Mast herum – ungünstig also, wenn es oben und unten dann hinter dem Mast mittig angebunden wird – und somit dort eingespannt wird. Hier werden daher von einigen Kugellagerbefestigungen verwendet, eine Technik die von den Marblehead / 10R Booten bekannt ist. Durch die Befestigung an am Mast befestigten Kugellagern kann das Segel einwandfrei um den Mast drehen, ohne das irgendwelche Verspannungen den Profilstand beeinträchtigen.

Zum Glück ist in der Praxis dieses technische Problem oft nur sehr gering ausgeprägt, so dass man auch mit einer simplen kugellager-osen Befestigungsart gut segeln kann.

Bei der Lösung mit der Perlenbefestigung ist dieses Problem auch nicht so ausgeprägt, denn hier wird ja die Drehachse des Segels hinter dem Mast in den Schlüssellochern festgehalten und man kann mit etwas Geschick die Befestigung von Hals und Kopf ziemlich dicht zu dieser Drehachse ausführen – es sollte halt möglichst dicht am Mast verlaufen. Eine sehr nette Lösung habe ich dazu bei einem Rigg von Ralph Tacke gesehen, bei dem die Kopfbefestigung an einem in einem dünnem Kunststoffrohr drehbar gelagerten Haken ausgeführt war.

Schothornbefestigung:

Über die Befestigung des Schothorns am Großbaum soll man das Unterliek zur Profileinstellung des Segels einstellen können. Für mich ist es dabei wichtig, dass die gewählte Einstellung konstant bleibt, sprich sich nicht je nach Winddruck ein wenig verändert. Bei einem Befestigen des Schothorns nur mit einem Stück Schnur kann sich aber der Segelbauch aber durchaus ein wenig in Abhängigkeit von der Achterliekspannung je nach Wind verstellen. Deshalb befestige ich das Schothorn mit M 1,4 Schrauben in speziellen selbstgefertigten Klemmwinkeln, die aus 3 mm Alublech gesägt und gefeilt sind oder ganz simpel mit einem stramm sitzenden Drahhaken am Großbaum, der mit einem Gummiring am Rutschen gesichert wird. Wichtig ist es hierbei, das sich das Schothorn leichtgängig seitlich drehen lassen muß, damit es sich dem Profilverlauf des Segels anpassen kann und es keinesfalls eingespannt wird!



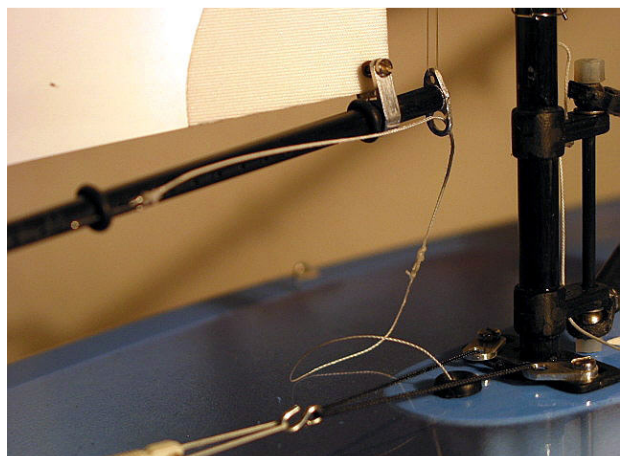
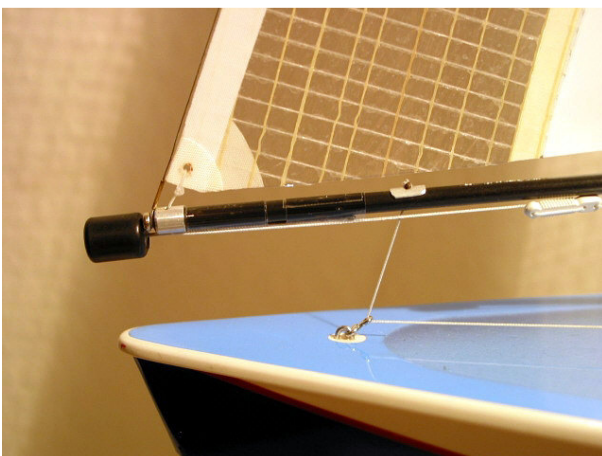
Die Fock:

Hinsichtlich der Befestigung der Fock zählen etliche Dinge die auch beim Großsegel wichtig sind: Leichtgängig, nicht verspannend, gut und dauerhaft einstellbar, wenig Gewicht.

Für den Fockbaum reicht ein 4 mm Kohlerohr völlig aus. 3 mm benutzen einige zwar auch, das wäre mir jedoch schon ein Tick zu weich / flexibel.

Damit sich der Baum leicht im Wind dreht, ist auf eine unverdrehte Seilbefestigung sowohl unten an Deck als auch oben zum Mast zu achten. Allein schon ungeschicktes Verknoten kann hier in die Seile einen Drill einbringen, der dann unter hoher Fadenspannung = Riggspannung die Fock u. U. ungewünscht in eine Richtung aufdrehen lässt. Damit das Drehen leichtgängig ist und nicht behindert wird, ist besonders bei der Befestigung am Mast alles auf einen möglichst kleinen Drehpunkt zu bringen. Wenn man hier drei Seile / Schlaufen (Vorstagende, Vorliekspanner und noch die Dirk nacheinander an einen Haken hängt, dann verspannt sich das beim Fieren des Segels an dem gerade bleibenden Haken, so dass die Fock bei sehr wenig Wind nicht öffnen will. Ich versuche daher, an dem Befestigungshaken möglichst nur einen Knoten anzubringen, verlege den Vorliekstrecker nach unten an den Baum und knote die (dünne) Dirk dicht an das Vorstag oben am Haken an.

Den Fockbaum befestige ich mit nur einem Seilstück an Deck, welches zwischen Baum und Deck möglichst keinen Knoten haben sollte, denn die Länge des Seilstücks zwischen Deck und Baum ist ebenfalls wichtig für ein leichtgängiges Drehen des Baumes bei wenig Wind. Durch eine Längenverstellung dieser Schnur auf Deck wird die absolut notwendige Trimmbarkeit für die Riggneigung gegeben, die ja nicht mehr wie im Bausatz oben am Mast erfolgt. Bei einigen meiner Versionen ist der Befestigungsknoten am Baum auch nicht um den Baum herum ausgeführt, sondern das Seil durch ein Langloch unten und eine Befestigungsplatte oben auf dem Baum angebracht. Hiermit erziele ich auch bei einem möglichst dicht über Deck getrimmten Fockbaum noch genug freie Seillänge, die sich leicht in sich auch unter Spannung verdrehen lässt. Das dieser Punkt nicht ohne ist, sieht man an den Befestigungskonzepten bei IOM-Booten, bei denen das Befestigungsseil in einem Rohr bis runter zum Bootsboden geführt ist, damit es möglichst lang ist und wenig Drehwiderstand bildet.



Mit herkömmlichen Augösen und den Graupner-Drahthaken ist da allerdings nichts zu machen. Als Augösen kommen bei mir entweder eigene kleine aus 1 mm Nirodraht ins Deck geklebte Ösen zum Einsatz oder die kleinen Augbolzen aus den Graupner M2 Wantenspannern, die ebenfalls den Befestigungspunkt tiefer an Deck bringen. Die ganzen Haken sind aus 1 mm Nirodraht selbst angefertigt. Die weniger belasteten Haken für Segelhalbs und Segelkopf beim Großsegel bestehen aus 0,5 mm Nirodraht von KDH, der bei den größeren Booten als Wantendraht verwendet wird. Verschiedene Nirodrähte gibt es z.B. auch bei Dentallaboren oder ab

1 mm auch bei Fa. Graupner im Sortiment. Eine kleine Feinmechaniker-Rundzange, einen guten kleinen Seitenschneider und eine schmale Flachfeile zum Entgraten und nach ein paar Versuchen kann man sich in meinen Augen viel besser zum kleinen Boot passende Haken produzieren, als die leider doch recht großen Teile von Graupner.



Aus Nirodraht biege ich auch Ösen am Fockbaum für die Schotdurchführung, die Dirkbefestigung und haken zum Einhängen der Schot in eine Lochreihe am Baum (inzwischen durch Stopperclips und Seilschlaufe an Schot ersetzt). Als Sicherung dienen witterungsbeständige Mini-O-Ringe bzw. statt dessen aus Silikonschlauch geschnittene „Ringe“, die sich als langlebiger erweisen, als die Gummi-Ringe aus dem Bausatz. Silikonschlauch dient im Modellbau als

Kraftstoffschlauch für die kleinen Verbrennermotoren und gibt es in verschiedenen Durchmesser und Wandstärken. Je nach Baumdurchmesser muß man sich einen Schlauchdurchmesser aussuchen, der etwas kleiner ist, als der Baumdurchmesser.

Der Vorliekstrecker wird unten am Baum ebenfalls wie beim Großsegel recht dicht am Vorstag montiert (das betrifft dann auch das Befestigungsauge im Segel), da sich das Vorsegel aber zum Glück nicht so weit am Baum dreht, ist hier der kleine Abstand zwischen Vorstag und Vorliekstrecker nicht so schlimm. Dank der Stopperclips aus dem Drachenzubehör lässt sich die einstellbare Befestigung am Baum sehr einfach lösen, ansonsten tut es halt auch eine Verstellung per Klemmschieber. Wenn man die Seile durch irgendwelche Bohrungen führt, so sind diese vorher gut zu entgraten – sonst macht es nach mehr oder auch weniger kurze Zeit im Betrieb dann Ratsch und durch ist es...





Das Fock-Ausgleichsgewicht besteht bei mir aus einem kleinen gedrehten Bleikörper, der mit Schrumpfschlauch überzogen ist und mit einem 1 mm Nirodraht und Tesafilm am Baum befestigt ist. Das Gewicht ist so ausgelegt, das die Fock, wenn das Boot auf der Seite liegt, langsam nach Lee (nach unten) dreht. Also nicht völlig ausgependelt ist und mittig bleibt, wie man es häufig empfohlen bekommt. Das Gewicht soll ein Aufgehen der Fock nur gerade so unterstützen, ist es dagegen zu schwer, geht die Fock immer auf, so wie die Schot gefiert wird – und das kann dann auch mal wie eine Bremse wirken...

Für die Befestigung des Vorstages unten am Baum klebe ich eine M2x10 Zylinderkopfschraube vorne nicht ganz bündig in das Kohlerohr, um die das Vorstag mit einer Schlaufe befestigt wird. Mit einem sehr scharfen 1 mm Bohrer und viel Gefühl wird dann dicht dahinter mittig im Baum eine Bohrung für die Führung des Vorliekstreckers durchgejagt.

Radialfockbaumbeschlag:

Ein „fester“ Fockbaumdrehbeschlag ist z.B. bei M- und 10R Booten gar nicht so selten. Er soll eine bessere Kontrolle des Fockbaums ermöglichen (die Pendelfock ist ja prinzipbedingt etwas flexibel) und bietet darüber hinaus den Vorteil, das nicht ein Teil des Vorsegels vorne über die Bootsmittelachse hinausschaut bzw. vor dem Wind vom Großsegel verdeckt wird, wie es bei der Pendelfock mit dem vorderen Pendelanteil der Fall ist. An Nachteilen fehlt es aber auch nicht: Im Grunde hat man alle technischen Probleme wie beim Großbaumbeschlag zu lösen, d.h. der Beschlag muß mit der Drehachse zur Segeldrehachse passen bzw. eingestellt werden. Spätestens bei niedrigeren Starkwindsegeln mit einem geneigter verlaufenden Vorliek (= Drehachse) muß man daher den Beschlag auch neu dazu einstellen. Dazu kommt ein gewisses Mehrgewicht, das dazu noch vorne am Bug. Abgesehen von gewissen Baubarkeitsproblemen, das alles gut umzusetzen und leichtgängig aber stabil zu bekommen. Bei der MM gibt es noch das zusätzliche Problem, das die Fock bereits ganz vorne am Bug sitzt und damit am Bug kaum noch Platz für eine Verstellmechanik eines festen

Beschlages ist, wodurch viele potentielle Lösungsmöglichkeiten gleich ausscheiden. Von daher mag bei der MM bislang die Pendelfock die beste Lösung sein.

Nichtsdestotrotz haben sich Jeroen Kolemann und unabhängig davon später Christian Winkgen an einem solchen Beschlag versucht, die recht ähnlich geraten sind:

Während Jeroens Beschlag einen Niederdrücker hat und damit die Achterliekeinstellung erzeugt, ist der Beschlag bei Christian „nur“ drehbar und die Achterliekspannung erfolgt hinten am Baum über die Schothornbefestigung. Christian benutzt noch dazu eine Dirk, die den Baum hochzieht und in Verbindung mit einer entsprechenden Drehachsenwinkleinstellung ein leichtes Ausschwenken des Baums bewirkt – statt Einsatz eines sonst nötigen Gegengewichtes, auf das Jeroen verzichtet hat.



Wanten / Stage / Seile:

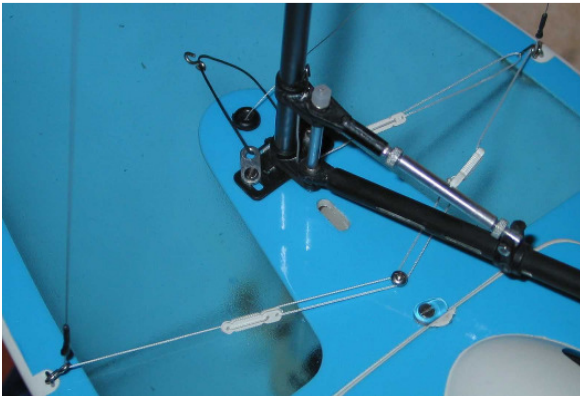
Die im Baukasten befindliche Polyesterschnur ist zwar nicht gerade sehr dehnungsarm, aber wenn man sie etwas vorreckt, verliert sie einiges an erster Dehnung und kann dann ganz gut für Wanten und Stage verwendet werden. Für die Verwendung als Schot ziehe ich sie drei-viermal umwickelt mehrmals mit mäßigem Zug um einen 10 mm Rundstab, um sie geschmeidiger zu machen. Zum Fädeln in die Klemmschieber einfach das Ende mit einem Feuerzeug anbrennen und spitz abziehen.

Besser als die Bausatzschnur ist die mit 10 daN dünnste Version der schwarz-weiße Dacron Schnur Climax Premium Black Line von der Fa. Ockert, die deutlich dehnungsärmer ist ansonsten gleiche Eigenschaften wie die Bausatzschnur aufweist.

Alternativ gibt es in Drachenshops auch dünne Spectra- / Dynema Schnüre, die zwar sehr schön dehnungsarm sind und auch sehr glatt und damit reibungsarm – letzteres ist z.B. gut für den Einsatz als leichtgängige Schot.

Allerdings sind diese Schnüre sehr empfindlich hinsichtlich Fransen und können sich an bereits mini kleinen Graten (z.B. bei den Seildurchführungen am Bootskörper) wirkungsvoll anhängen. Auch sind die Muster, die ich kenne, nicht rund sondern flach ausgeführt – das gefällt mir als Want- oder Stagmaterial nicht. Durch die Glätte des Materials sind sie auch schwieriger mit Klemmschiebern einzustellen. Und einige dieser Schnüre muß man vor dem Einsatz auch erst recken, da sie entgegen der Katalogangaben es offensichtlich noch nicht ganz sind. Ein Abschneiden ist auch erst nach Behandlung mit einem Minitropfen Sekundenkleber an der

vorgesehenen Schnittstelle möglich und ein leichtes Verschmelzen gegen Ausfransen mittels Feuerzeug ist nicht drin – alles Punkte, die mir eine Verwendung dieses an sich sehr guten Material in der Praxis ausgetrieben haben.

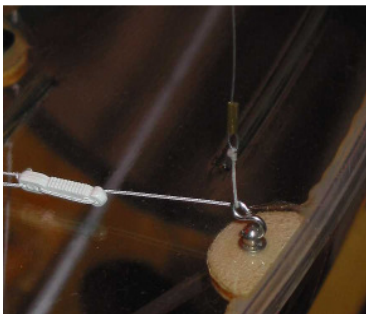


Recht brauchbar hat sich für Wanten und Stage sehr dünne 0,1 mm Fesselfluglitze erwiesen, die es noch bei Graupner unter der Best.-Nr. 1390 im Angebot gibt. Das geringe Mehrgewicht gegenüber einer Verstagung aus Spectra kann eine MM noch verkraften. Diese Litze lässt sich verlöten, so dass man die Schlaufen auch ggfs. ohne Klemmhülsen nur durch ein Verdrehen mit anschließendem Löten bilden kann.



Als Klemmhülsen säge ich mir aus einem 1,2 mm Messingrohr (aus einem sehr gut sortierten Modellbauladen) ca. 4-5 mm Stücke ab. Manchmal kommt noch ein Stück Schrumpfschlauch drüber, damit es sauberer aussieht.

Mit diesem dünnen Messingrohr lässt sich auch sehr schön ein in die Wanten integrierter Haken zum Einhängen der Wanten oben vorne in den Mast realisieren: Die Litze einfach als Schlaufe durch ein 10 mm langes Rohrstück fädeln und die Schlaufe dann hinter dem Rohr fast komplett zuziehen und verlöten oder Rohr flach pressen (Zange), dann zu einem Haken biegen und vorne in eine Bohrung am Mast einhängen. So können die Wanten z.B. bei wenig Wind in der Kiste bleiben, oder zu einem Wechsel des ringbefestigten Großsegels einfach demontiert werden.



Für die Befestigung der Wanten habe ich eine Idee aus Holland übernommen, bei der die Längeneinstellung der Wanten unten auf Deck verlegt ist, sprich die Wanten an den seitlichen Ösen befestigt werden, dann aber der Teil mit dem Klemmschieber zu einer mittig im Deck angebrachten Schraube verlaufen, wo sie eingehängt werden. Sieht, finde ich, optisch unauffälliger aus. Sind die Wanten aus Drahtlitze ausgeführt, so hört der Draht dicht über der Decksöse mit einer sehr kleinen Schlaufe auf und für die Befestigung und Spannungs-Einstellung ist ein Stück Schnur mit Klemmschieber angeknüpft.



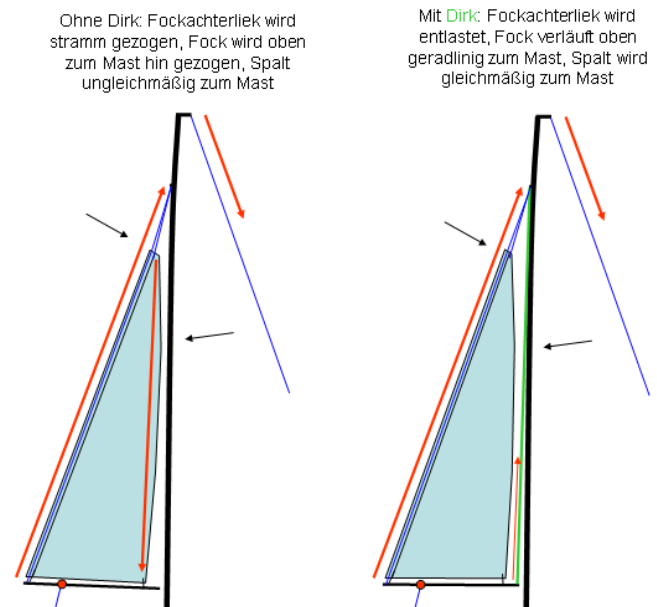
Die Wanten können oben bis zum Anschlagpunkt der Fock geführt werden, es hat sich aber als gut herausgestellt, den Anschlagpunkt etwas unterhalb des Fockanschlagpunktes zu setzen. Die Ideologie dahinter ist, das der Mast so oben in Böen seitlich etwas weg biegen können soll.

Als Fockschot verwende ich bei einigen Booten dünnes Polyester-Nähgarn aus dem Drachenbau. Ziemlich dünn, recht flexibel / biegsam und dennoch dehnungsarm und auch genügend reißfest. Leider für die kugelgelagerten PeKaBe-Blöcke zu dünn, verklemmt sich gelegentlich zwischen Rolle und Block.

Die Dirk:

Für die Dirk verende ich bislang bei der MM ausschließlich sehr dünnen Nylonfaden, wie die Mastringe aus 0,1 mm. Dieser hat den Vorteil, sich bei Zug erst etwas zu dehnen, sprich bis er bei hoher Vorstagspannung seine Aufgabe anfängt, dehnt er sich etwas und wenn der Baum in einer Böe etwas ansteigt, schlackert die Dirk nicht gleich unkontrolliert herum und kann sich nicht verhängen. Durch die Dirk verändert sich übrigens der Spalt des Vorsegels zum Mast. Ohne Dirk ist er enger, denn die Dirk verhindert das „Einfallen“ des Vorsegels oben zum Mast hin. Je nach Auslegung muß/kann man daher den Anschlagpunkt am Mast etwas nach unten verlegen, damit der Spalt gleichmäßig zum Mast verläuft. Ohne Dirk müsste man die Fock höher am Mast anschlagen.

Bei meinen Masten habe ich öfters eine kleine Lochreihe im Mast, um so den Anschlagpunkt verändern zu können und damit auch den Abstand der Fock zum Deck einstellen zu können, denn eine Längenverstellung des Vorstages, wie im Bausatz vorgesehen, habe ich ja bei meinen Riggs nicht, das Vorstag ist unveränderbar zwischen Fockbaum und Anschlagpunkt Mast durchgezogen.



Und das war es erst mal zum Thema Rigg. Weitere Artikel (Steckrigg / racing-MM-Beschläge) finden sich auf www.micromagic-rc-segeln.de. Viel Spaß beim Basteln!