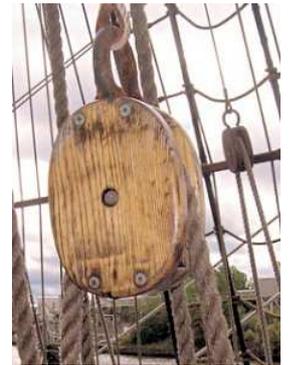




Anfertigung von funktionsfähigen Blöcken von Bernd Bund

Das Problem war klar, für mein in Bau befindliches Rahschiff brauche ich funktionsfähige Blöcke im Maßstab 1:36, diese sind in großer Zahl herzustellen, müssen was aushalten und sollen auch noch einigermaßen Vorbildgetreu aussehen.

Ich studierte die Konstruktionen anderer Minisailors z.B. im Maßstab 1:16 oder 1:25, da gab es viel Nachahmenswertes, allerdings nicht ohne weiteres 1:1 übernehmbar. Als wichtiger Punkt wurde mir genannt, daß die Zugkräfte ausschließlich über Metallteile übertragen werden müssen, dann trägt ein Block auch 10 kg bzw. 100 N, eine Kraft, die bei einer Patenthalse öfters auftreten kann.



Zunächst analysierte ich die Bauweise von Peter Schuster, siehe "Über die Herstellung eines Blockes"

Was mir hier nicht gefiel war:

- das Rundfeilen des Blechstreifens im sichtbaren Bereich und
- daß man in das Buntmetall Löcher mit 1mm Durchmesser oder kleiner bohren muß, mit 2000 min-1 endet das sehr bald mit einem Bohrerbruch.
- außerdem ist es gar nicht so einfach, Messingblechstreifen wirklich gerade und sauber herzustellen, wenn man keine Tafelschere zur Verfügung hat. Dann sah ich, wie im Westen der Republik die Blöcke hergestellt werden: statt des Blechstreifens wird Draht genommen und Ösen so gebogen, daß der Bolzen durch geht. Natürlich müssen dann auch die Begrenzungsklötzchen entsprechend anders gemacht werden.

Als realisierbare Abmessung legte ich fest:

Maße des Blockgehäuses 8,4 x 5 x 4,5 mm

Scheibenmaß: Außendurchmesser 4 mm, Bohrung 1 mm, Dicke 1,1 mm.

Stropp: 0,8 mm-Messingdraht.

Die Fertigung orientiert sich am häuslichen Maschinenpark und den eigenen Fertigkeiten. Wobei der Maschinenpark nicht schlecht ist, steht mir doch eine kombinierte Dreh- und Fräsmaschine zur Verfügung. Allerdings ist der Umgang mit der Kreissäge nicht so ganz mein Fall und auch in Mikromechanik werde ich noch einige Erfahrungen sammeln müssen.

Die Scheiben waren auf der Drehmaschine schnell gefertigt (Messing 4mm von der Stange), allerdings mußte ich lernen, daß man nicht einfach immer wieder ins gleiche Loch tiefer bohren kann, denn dieses läuft allmählich aus der Mitte. Also am besten für jede Scheibe frisch zentrieren und wenn der Zentrierbohrer den richtigen Durchmesser hat, muß man nicht einmal umspannen auf Spiralbohrer, denn eine Bohrlochtiefe von etwas mehr als 1 mm ist ja ausreichend. Dann Rille einstecken und die Scheibe abstecken und hoffen, daß man sie danach noch findet.



Etwas schwieriger wurde es mit der Gehäusefertigung. Originalgetreues Material wäre ja Eiche und das stand in Form von Abfällen vom Parkettboden der Nachbarswohnung durchaus zur Verfügung, allerdings ist die Maserung so grob, daß man weder von gutem Aussehen noch von guten Materialeigenschaften ausgehen kann. Vorrätig war noch beste französische Weißbuche, Produktionsabfall aus der Meterstabproduktion und entfernt durchaus wie Esche (auch für Originalblöcke verwendetes Material) aussehend. Also wurden die Experimente damit fortgesetzt.

Zum Schluß kam eine Konstruktion mit sechs Holzteilen pro Block heraus:

1. zwei Begrenzungsklötzchen 5 x 1,5 x 8,4 mm mit Loch und Schlitz
2. zwei Querkötzchen: oben 1,5 x 1,5 x 5 mm unten 1,5 x 1,5 x 3 mm
3. zwei Füllklötzchen, die die Nut in 1. im unteren Bereich wieder auffüllen 1 x 1 x 2 mm

Derartige Kleinteile lassen sich schwerlich einspannen und noch schwieriger bearbeiten. Ziel muß es also sein, die Teile am Block zu fertigen und dann abzusägen. So wurde es auch gemacht: ein Weißbuchenklötzchen wurde erst mal sauber in Quaderform gefräst, dann wurden mit einer Teilung von 6 mm und einem 1 mm breiten Sägeblatt 2 mm tiefe Quernuten gefräst, dann mit einer Teilung von 2,5 mm Längsnuten und

dann wurde abgesägt. Und zwar jede Leiste so, daß ca. 0,1 mm stehen blieb, sonst fliegen die Klötzchen nämlich gemeinsam mit dem Sägmehl durch die Gegend und man muß froh sein, wenn man hinterher 60% wieder findet. So lassen sie sich problemlos mit einem Messer oder Stechbeitel vollends abtrennen und fallen direkt von der Maschine ins Kleinteilemagazin (das war jetzt die Klotzgröße 5 x 1,5 x 1,5 mm).

Ein evtl. stehen gebliebener Grat kann problemlos mit einer Feinblechschere abgeschnitten werden. Genau so geht es mit den Klötzchen 3 x 1,5 x 1,5 mm. Die Klötzchen 1 x 1 x 2 mm sägte ich erst mal als Leisten, um sie bei der Montage abzuschneiden, ich habe mir hinterher manchmal überlegt, ob nicht auch hier die Komplettbearbeitung besser gewesen wäre. Zum Glück kommt es hier nicht auf die genaue Einhaltung der Länge an.

Etwas aufwendiger ist natürlich die Fertigung der Begrenzungsklötzchen. Die Länge von 8,4 mm ergibt sich aus einer Teilung von 10 mm und der Verwendung eines 1,6 mm breiten Sägeblatts. Zuerst werden in den Weißbuchenklotz die Quernuten eingesägt, dann die Längsnuten mit dem 1mm-Sägeblatt und einer Teilung von 3 mm. Dabei wird jede zweite Nut 1 mm und die jeweils andere Nut 2mm tief gesägt. Dann wird von Sägen auf Bohren umgerüstet und mit dem 1mm-Zentrierbohrer 2,5 mm tief gebohrt.

Dabei auf exakte Positionierung achten: genau in die 1mm tiefen Nuten und 4 mm vom unteren Ende entfernt. Danach werden die gleichen Positionen mit einem 3mm-Fräser angefahren, der Tiefenanschlag so eingestellt, daß genau 1 mm tief gebohrt wird. Jetzt können die Klötzchen abgesägt werden wie vorher die anderen.

Nun fehlen noch die Stropfs: 0,8mm-Messingdraht wird in 24 mm langen Stücken abgeschnitten. Die Biegungen müssen sehr exakt werden, sonst paßt es zum Schluß nicht! Deshalb habe ich in einen Aluminiumklotz vier Bohrungen im Abstand von 2,1 mm gesetzt, jeweils diagonal gegenüber 1 mm und 1,5 mm. In die Löcher werden Drähte (am besten Federstahldraht) gesteckt, dazwischen bleibt ein Raum von 0,85 mm, paßt also der Messingdraht gut zwischen rein. Ein Ende wird eingelegt, um mindestens 90° um einen der 1mm-Drähte umgebogen, umgesetzt und die Öse vollends geschlossen, danach wird so weit in die andere Richtung gebogen, daß die Mitte der Öse sauber in Verlängerung des noch geraden Drahts zu liegen kommt.

Danach wird mit dem anderen Ende genau so verfahren, wobei darauf zu achten ist, daß beide Ösen in einer Ebene liegen. Danach wird möglichst genau in der Mitte um den 1,5mm-Draht gebogen, zuerst wieder um ca. 90°. Nach dem Umsetzen läßt sich durch Biegen auf der einen oder anderen Seite erreichen, daß die beiden Ösen in eine Flucht zu liegen kommen. Ich habe mir dann noch eine Nachrichtvorrichtung gebaut, in der mit Hilfe eines umgebauten Maschinenschraubstocks die Ösen noch genauer in Form gedrückt werden.



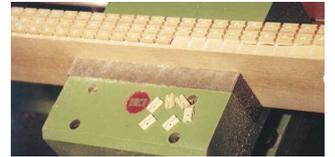
Biegen des ersten Auges
in der oben beschriebenen Vorrichtung



Gegenbiegung.
Mitte des Auges muß in der Verlängerung des geraden Drahts zu liegen kommen



Das erste Auge ist fertig gebogen.





Das zweite Auge geht genau so. Darauf achten, daß beide Augen in einer Ebene liegen.



Nun kommt das Teil in die Nachricht-Vorrichtung. Die vertikalen Bohrungen haben 1 mm Durchmesser, die horizontale Bohrung 3,3 mm.



Nachrichte-Vorrichtung geschlossen.



Der Stropp ist fertig.

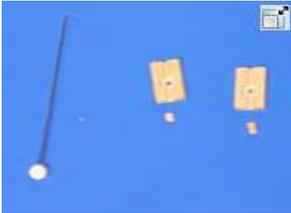
Nun kommen wir zur Montage, wofür auch wieder Vorrichtungen erforderlich sind. Die Kleinteile lassen sich direkt mit der Hand nicht in Position bringen, Pinzette und Spitzzange sind wichtige Helfer aber allein auch nicht ausreichend. Nach mehreren vergeblichen Versuchen entstand die hier beschriebene Vorrichtung: In eine Aluplatte wird eine Nut 5 mm breit, 2 mm tief gefräst. Hier paßt ein Begrenzungsklötzchen hinein. In die Nut wird außerdem ein 1mm-Loch gebohrt (darf auch 1,1 mm sein, ein 1mm-Federstahldraht sollte sich locker aber spielfrei rein- und rausziehen lassen, am besten durchbohren!).

Damit läßt sich das Begrenzungsklötzchen auch in Längsrichtung fixieren. Für die Fixierung der Querklötzchen dienen spezielle Stempel, wobei der obere Stempel Platz für das Stropp, der untere die exakte Führung für das nur 3 mm lange Klötzchen bieten muß. Ich habe die Teile aus Messing-Vierkanthrohr 5x5 mm hergestellt, wobei ich es in der Höhe auf 4,4 mm abfräste (beidseitig je 0,3 mm). Damit die Querklötzchen nicht zu weit rein rutschen, wird außerdem ein Messingblech 5,5 x 1 mm x 13 mm (Länge darf auch größer sein) eingelegt, dieses Blech bekommt etwas außermittig ein 1mm-Loch.



Die Grundplatte braucht jetzt noch eine Quernut 1,5 mm tief und etwas breiter als 5,5 mm. Außerdem ist eine Einfräsung sinnvoll so daß man das Messingblech hinterher mit der Spitzzange gut herausziehen kann. Für das andere Begrenzungsklötzchen wird jetzt noch eine Spannpratze gefertigt, diese bekommt ebenfalls ein 1mm-Loch, eine Nut mit 5 mm Breite und ca. 1mm Tiefe. In die Grundplatte kommt ein Gewindestift (kann man von Gewindestange selbst sägen), ebenso in die Spannpratze am hinteren Ende. Die Löcher müssen natürlich so positioniert werden, daß alles paßt.

Nun schreiten wir zur Montage:



Füll- und Begrenzungsklötzchen



Füllklötzchen in Begrenzungsklötzchen einleimen
eine ziemliche Pfriemelei



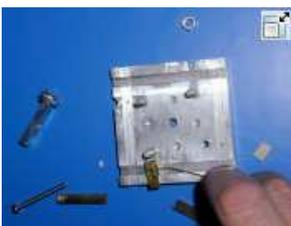
Die Einzelteile der Leim-Vorrichtung



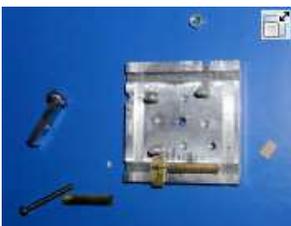
Erstes Klötzchen mit Montage-Achse in der Vorrichtung



Stropp mit Montageblech und oberem Klötzchen aufziehen



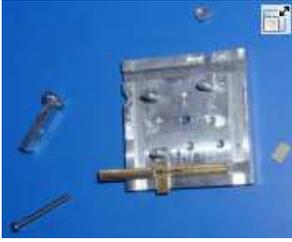
Mit Leim einstreichen



Stropp mit oberem Klötzchen andrücken



Unteres Klötzchen aufleimen



Andrücken und ausrichten mit Stempel-Hilfe



Zweites Begrenzungsklötzchen einstreichen



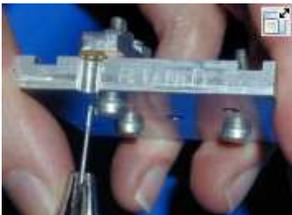
andrücken



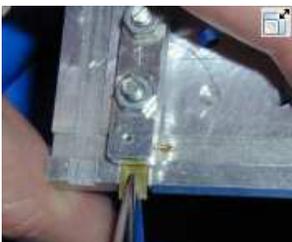
Alles spannen, aber nicht zu fest



Beide Stempel weg



Montageachse ziehen



Montageblech ziehen. Leim aushärten lassen.



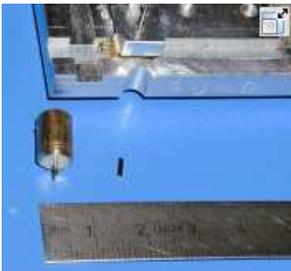
So kommt der fertig geleimte Block aus der Vorrichtung.

Es ist empfehlenswert, die Begrenzungsklötzchen an der Oberseite vor der Montage zu runden, denn das Stropp behindert später die Arbeit mit Feile oder Schleifklotz. Damit ich einigermaßen kontinuierlich arbeiten kann, habe ich die Vorrichtung gleich für vier Blöcke ausgelegt, das Material reichte dann aber nur für drei Pratzten. Wenn man nicht nur montiert sondern auch gleichzeitig Stropps biegt, reicht das gut.

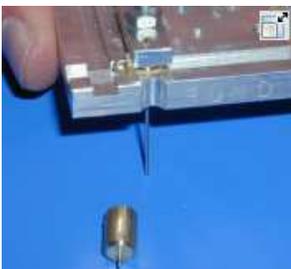
Nun sind die Blöcke vom Quader in Blockform zu bringen, das kann mittels Feile oder Schleifpapier geschehen. Bevor man Bolzen und Scheibe (Laien würden vielleicht Achse und Rolle sagen) montiert, ist das Holz gegen Witterungseinfluß zu schützen. Segeln macht bekanntlich erst dann Spaß, wenn der Wind bläst und da kann dann schon mal ein Regenschauer dazwischen kommen oder in einer Bö werden Teile der Takelage ins Wasser gedrückt. Derzeit laufen Langzeit-Vergleichstests mit Leinöl und mit Epoxydharz. Mindestens ein Kollege nimmt dünnflüssigen Sekundenkleber. Bei der Behandlung ist darauf zu achten, daß das Fenster, in dem später die Scheibe laufen soll, nicht verschlossen wird. Ich arbeite hier mit einer alten Plastikkarte (Telefon- oder Scheckkarte), von der ein ca. 5 mm breiter Streifen geschnitten wird. Nach der Tauchlackierung wird der Streifen durchgeschoben und das Fenster müßte wieder frei sein. Erst dann werden Bolzen und Scheibe montiert, wobei zuerst die Bohrung nachgebohrt wird (mit 0,9 mm).



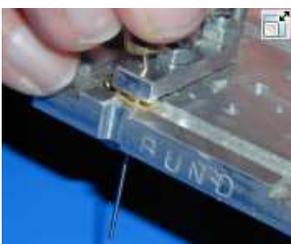
Nach dem Schleifen und der Oberflächenbehandlung folgt die Endmontage. Auch dafür wird die Montagevorrichtung verwendet. Als erstes wird mit einer 0,9mm-Achse in Überlänge die Scheibe eingesetzt.



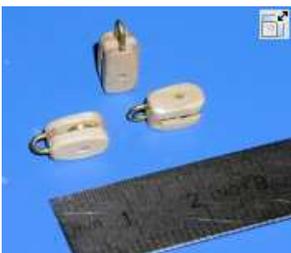
Nun kommt der Block wieder in die Montagevorrichtung.



Die Achse mit 1mm Durchmesser wird von oben eingedrückt



Mit einem speziellen Stempel wird die Achse durch die Spannpratze hindurch in Position gebracht



Und jetzt erfreuen wir uns an den fertigen Blöcken.

Es ist sinnvoll, den Block zum Eindrücken des Bolzen wieder in die Montagevorrichtung zu spannen, denn wenn man den Bolzen schief einführt, war alles Vorangegangene für die Katz und es ist gar nicht so einfach, die Scheibe so zu positionieren, daß der Bolzen durch geht. Am besten legt man das Blockgehäuse und die Scheibe mit dem 0,9mm-Bohrer in die Vorrichtung und drückt mit dem Bolzen von oben den Bohrer unten raus. Evtl. Styropor unterlegen. Dazu muß mit einem weiteren Stift nachgedrückt werden, man sollte sich vorher merken, wie weit man nachdrücken muß, daß der Bolzen genau richtig im Block sitzt. Geringfügiges Nachrichten ist auch noch nach Entnahme aus der Vorrichtung möglich. Danach ist der Bolzen auf beiden Seiten mit Sekundenkleber zu sichern. Blöcke, die mechanisch o.K. sind, jedoch optisch mißlungen, kann man problemlos im Schiffsinernen verwenden.

Für Serienfertigung bieten sich die diversen Modellbaumessen an.

Hier in Sinsheim 2002.



Bernd Bund