



# Tjalk "Marianne"

Plattbodenschiff, Niederlande um 1900

Baubericht von Dr. Dieter Lux



ORIGINAL:	MODELL	M=1:20
Länge ü. alles:	24,6 m	123 cm
Länge ü. Lote:	18,3 m	91,5 cm
Breite ü. alles:	4,7 m	23,5 cm
Rumpfbreite:		19,0 cm
Höhe:	17,7m	
Tiefgang:		6,0 cm
Verdrängung:	80 t	Gewicht 7,8 kg
RC-Funktionen:		Mast legen/aufrichten Seitenschwerter einzeln heben/senken Mittelschwert heben/senken Segel verstellen Seitenruder, Hilfsmotor

Gebaut nach Planunterlagen von Horst Menzel und M. Sievers  
Bauzeit ca. 850 Stunden

Die Tjalk war das häufigste Frachtschiff auf den niederländischen Kanälen und Binnenseen und wurde bis zur Jahrhundertwende in Holz gebaut. Die Rumpfform und -abmessungen waren so gewählt, daß bei maximalem Laderaum noch ein Durchfahrt der engsten Schleusen und Brücken des jeweiligen Gebietes möglich war.

Eine Besonderheit bei diesen Binnenschiffen war der umlegbare Mast, der mit Hilfe einer Bockjütte und dem Vorstag wieder aufgerichtet werden konnte.

Da die Tjalk wegen des geringen Tiefganges und der Möglichkeit des Trockenfallens über keinen Kiel verfügte und ein Schwertkasten den Laderaum beeinträchtigt hätte, wurde die erforderliche Längsstabilität beim Segeln durch Seitenschwerter erzeugt. Da die Plattbodenschiffe auf den engen Kanälen nicht kreuzen konnten, mußten sie bei ungünstigem Wind getreidelt oder gestakt werden. Deshalb wurde in den 20er und 30er Jahren ein Großteil der Schiffe mit Hilfsmotoren ausgerüstet.

Nach dem 2. Weltkrieg wurde die Tjalk als Transportmittel vom LKW verdrängt. Viele Schiffe wurden abgewrackt oder als Hausboot umgebaut. Heute werden die noch existierenden Schiffe von Liebhabern restauriert und wieder zum Freizeitsegeln benutzt, selbst die königliche Familie segelt das schöne Plattbodenschiff "De Groene Draeck".

## Die Tjalk vom Lastenesel der Niederlande zum schwimmenden Wochenendhaus

Plattbodenschiffe findet man seit vielen Jahrhunderten an den Küsten und Binnengewässern im Bereich von Nord- und Ostsee. Die Anforderungen durch das Wattenmeer und seichte Flußmündungen, die Manövrierbarkeit mit wenig Personal und die örtlichen Gegebenheiten wie z.B. Kanäle, Schleusen und Brücken einerseits und die harten Bedingungen der Rentabilität im Frachtgeschäft andererseits führten zur Entwicklung von Schiffen, die sich zwar in ihren Konstruktionsmerkmalen gleichen, sich aber durch Anpassung an die regionalen Gegebenheiten und Einsatzzwecke unterscheiden. Hinzu kommt das ausgeprägte Traditionsbewußtsein der Schiffer und die handwerkliche Überlieferung, die manche Besonderheiten im Schiffsbau über lange Zeiten erhalten haben. So kommt es, daß man bei den Plattbodenschiffen oft von "Familien" spricht wie z.B. den Tjalken, Aaken, Botter, Bojer, Lemmer, Poonen usw., wobei die Unterscheidung der einzelnen Familienmitglieder und deren Herkunft oft nur Fachleuten bekannt ist, die sich aber öfters auch uneins sind. Wer sich intensiver für die Geschichte, Entwicklung und Bauweise dieser Schiffe interessiert, dem empfehle ich das Buch von Horst Menzel "Die Tjalk", erschienen im RKE-Verlag, Kiel. Für den

Modellbauer, der mit einem Plattbodenschiff liebäugelt sind dieses Buch mit 120 Zeichnungen und Konstruktionsdetails und der Plan vom gleichen Autor unverzichtbare Unterlagen.



Das hervorstechende Merkmal bei den Plattbodenschiffen ist - wie schon der Name sagt - der flache Rumpfboden ohne Kiel. Dies ermöglicht einen sehr geringen Tiefgang, wichtig in den flachen Binnengewässern, sowie das Trockenfallen bei Ebbe im Wattenmeer ohne daß das Boot kippt. Trockengefallene Boote konnten von Pferdefuhrwerken aus be- und entladen werden ohne daß ein Hafen benötigt wurde. Dadurch konnten auch kleinste Ansiedlungen und Höfe angelaufen werden und Hafengebühren wurden gespart. Der flache Boden ermöglichte auch einen beinahe rechteckigen Rumpfquerschnitt, was wiederum dem Laderaum zugute kam. Da Schiffe ohne Kiel jedoch nur eine geringe Kursstabilität zeigen und beim Segeln am Wind stark abdriften, mußten durch bewegliche Schwerter die Segeleigenschaften verbessert werden. Ein Mittelschwert wie bei einer Jolle kam nicht in Betracht, da es den Laderaum gestört und in zwei Hälften geteilt hätte. Somit kam man Ende des 16. Jahrhunderts auf die Idee, zwei Seitenschwerter beweglich an den Seitenwänden aufzuhängen, wobei beim Segeln jeweils das leeseitige Schwert abgesenkt und durch die Strömung gegen die Schwertklampe am Rumpf gedrückt wurde. Diese Seitenschwerter sind ein sehr auffälliges Merkmal und haben bei meiner Modell-Tjalk manche Ausstellungsbesucher zu der Frage verleitet, wozu denn diese "Paddel" an der Seite sind. Nach etlichen ernsthaften Erklärungsversuchen habe ich dann die Antwort eines Kollegen von der mini-sail übernommen: "Das sind die Brotzeitbretter vom Kapitän und seiner Frau, die werden nach dem Essen zum Abspülen ins Wasser gehängt!..."

Die Rumpfform der Tjalk, dem am weitesten verbreiteten Plattbodenschiff der Niederlande, entstand unter der Forderung: Maximaler Laderaum bei vorgegebenen Außenmaßen. Dabei wurden die Abmessungen soweit ausgereizt, daß an manchen Schleusen die Seitenschwerter ausgehängt und aufgehievt werden mußten, um eine Passage zu ermöglichen. Typisch ist ein Rumpf mit einem Längen / Breitenverhältnis von ca. 4:1, einer Tiefe (=Höhe Laderaum) von 1/10 der Länge und mit fast geraden Seitenwänden über ca. 80% der Schiffslänge. Bug und Heckpartie sind extrem stumpf und bauchig, wobei das Heck zur Vermeidung eines Sogs im Bereich des Ruders schärfer geschnitten ist als der fast kugelförmige Bug. Die Planke über dem Bergholz, das Setzbord, ist nach innen gezogen und zeigt wie das Bergholz einen starken Anstieg zu den Steven hin, der stärker ist als der Decksprung. Diese Linienführung, die sich in Teilen des Rumpfes, der Aufbauten und der Bemalung fortsetzt, gibt diesen bauchigen Schiffen ihre eigene, unverwechselbare Ästhetik. Die extremen Biegungen der Planken und Hölzer verlangten ein hohes handwerkliches Geschick der Schiffsbauer beim Dämpfen des Holzes und sind auch eine Herausforderung für den Modellbauer. Das Deck wird von der Ladeluke dominiert, die sich über das mittlere Drittel erstreckt und seitlich nur einen sehr schmalen Gangbord freiläßt. Im ersten Drittel steht der Mast, davor befindet sich die Kistluke, die zum Bugraum mit den Segeln, Tauen und der engen Unterkunft für den Schifferknecht führt sowie ein Bratspill für die Ankerkette. Hinter der Hauptluke befindet sich ein kleiner Aufbau, das Roof, und hinter diesem der Steuerstand mit dem Helmstock (Pinne) und dem Oberlicht für die Kajüte der Schifferfamilie. Bei anderen Tjalken ist an Stelle des Roofs das Achterdeck in Form eines Pavillons erhöht und der Helmstock wird über das Pavillon hinweg geführt. Auch die Form des Hecks und die Führung des Helmstocks sind Unterscheidungsmerkmale einzelner Typen. Das Ruder aus senkrechten Eichenbohlen muß wegen des geringen Tiefgangs über eine ausreichende Länge verfügen und hängt mit Ruderhaken und -ösen am Achtersteven. Der geschwungene Helmstock, der mit einer Aussparung über den Ruderstamm gesteckt wird, zeigt am Ruderkopf meist aufwendige Verzierungen und Schnitzereien.

Zu den ältesten Formen der Takelung der Tjalken gehört das Sprietsegel, bei dem der Sprietbaum, der am Mastfuß angeschlagen wird, mit seiner Nock das Segel diagonal ausspreizt. Eine Variante hiervon ist das Ferrieseegel mit einem kürzeren Sprietbaum und einem fast rechteckigen Segel. Im 19. Jahrhundert setzten sich dann das Gaffelsegel durch mit einer langen, geraden Gaffel und das Gieksegel mit einer kurzen, gebogenen Gaffel und einem Großbaum. Die Segel waren jeweils bauchig geschnitten, was vor dem Wind eine gute Stabilität ergab und bei der Rumpfform, mit der nicht scharf am Wind gesegelt werden konnte, auch kein Nachteil war. Die Niederländer hatten auch ihre eigene Art die Segelfläche zu verkleinern, die auf vielen alten Hafensichten zu sehen ist. So wurde z.B. das Sprietsegel mit dem Sprietbaum zum Mast gezogen, beim Gaffelsegel mit fester Gaffel wurden dafür Geitauere benutzt. Bei der Giek-Takelung wurde zum Verlangsamten der Fahrt das Großsegel gekattet. Hierzu wurde die Halstalje gelöst und der Segelhals mit einem besonderen Kattfall am Mast hochgezogen. Zusätzlich fierte man das Piekfall, die Nock der kurzen Gaffel senkte sich und das Segel hing in Falten zwischen Gaffel und Großbaumnock.



Deutliche Unterschiede gab es zwischen den seegehenden Tjalken, welche überwiegend die freien Gewässer und die Nordsee bis Hamburg oder England und Dänemark befuhren, und der größeren Zahl der Binnenschiffe. Die größeren Seetjalken hatten einen festen Mast, lange schmale Seitenschwerter und waren auch durch einen stabileren Rumpf mit hochgezogenem Setzbord an den stärkeren Seegang angepaßt. Da Klappbrücken, wie wir sie von den Gemälden niederländischer Künstler kennen und wie sie auch heute noch existieren, die Ausnahmen waren, wiesen die frachtfahrenden Binnenschiffe als Besonderheit einen umlegbaren Mast auf. Bei der Passage von festen Brücken mußte der Schiffer mit viel Geschick und ausreichendem Winddruck auf der verbleibenden Segelfläche den Mast so weit wie nötig legen. Um den Mast nach der Brücke wieder aufzurichten, wurden das Vorstag über eine Bockjütte geführt. Mit dieser Konstruktion aus zwei Stangen wurde der Angriffspunkt für das Vorstag bei gelegtem Mast so hoch verlagert, daß ein Wiederaufrichten ohne weitere Hilfsmittel möglich war.

Kommen wir nun nach der Exkursion in die Konstruktion und Funktion - was uns Modellbauern ja am nächsten liegt - zurück zur Geschichte und zur Überschrift. Die Vielfalt der Plattbodenschiffe in den Niederlanden entwickelte sich ab ca. 1450 und war nach 1700 nur noch geringen Veränderungen unterworfen. Das Straßennetz war zu dieser Zeit nur gering entwickelt und praktisch der gesamte Güterverkehr spielte sich auf den Flüssen, Kanälen und Seen ab.



Tjalken, Poone und andere Plattbodenschiffe beförderten als Lastenesel Baumaterial, Brennstoffe, Futter, landwirtschaftliche Produkte und Lebensmittel in die großen Städte und transportierten die Güter der großen Seeschiffe ins Landesinnere. Als sogenannte Beurtschiffe (Fäherschiffe) übernahmen sie auch das, was wir heute als "öffentlichen Personennahverkehr" bezeichnen. Die Größe der Schiffe nahm aus Rentabilitätsgründen zu, war aber durch die Engstellen des jeweiligen Reviers beschränkt, typisch waren eine Länge bis 18 m, eine Breite bis ca. 4,5 m und eine Fracht von 80-120 t.

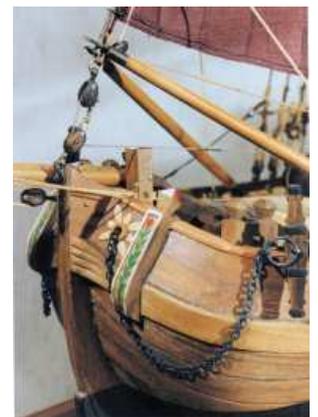
Tjalken waren wie die anderen Plattbodenschiffe Holzkonstruktionen, erst Ende des letzten Jahrhunderts begann man mit dem Stahlbau, behielt jedoch die traditionellen Formen und Bauweisen bei. Die Motorisierung setzte sehr spät ein und war erst in den 50-er Jahren unseres Jahrhunderts der Normalfall. Obwohl das Kreuzen auf den Kanälen und Flüssen nicht möglich war und deshalb bei ungünstigem Wind gewartet oder getreidelt werden mußte, scheuten die Schiffer die Kosten für Umbau und Betrieb. Der Konkurrenzkampf gegen die Straße wurde jedoch nach dem 2. Weltkrieg immer schärfer und der Wiederaufbau der Städte erhöhte den Termindruck im Frachtverkehr. Umgebaute Binnenschiffe ohne Mast und Bugspriet tuckerten Tag und Nacht durch die Kanäle, aber der Kampf war nicht mehr zu gewinnen.

Immer mehr Schiffer gaben auf, aber die Wohnungsnot und die Bauform der Plattbodenschiffe bewahrte viele Boote vor dem Verschrotten. Der Laderaum mit ebenem Boden, Stehhöhe und ausreichender Größe eignete sich gut für einen Umbau zum Hausboot. So überdauerten viele Boote, wenn auch fest vertäut und ohne Rigg. In den letzten Jahren wurden jedoch in Privatinitiative viele Plattbodenschiffe wieder restauriert und segelfähig gemacht. Der umgebaute Laderaum bietet die Geräumigkeit eines Ferienhäuschens und die Nostalgie unter den braunen, bauchigen Segeln begeistert viele Freizeitkapitäne. Der Anblick von Plattbodenschiffen in typischer holländischer Landschaft ist heute nicht nur in Museen zu bewundern und auch die niederländische Königsfamilie segelt mit der hervorragend restaurierten Aak "De Groene Draeck". Wer nun Blut geleckt hat und sich weitergehend mit Plattbodenschiffen und ihrer Geschichte beschäftigen will, der sei noch auf zwei Bücher in holländischer Sprache hingewiesen: *Ronde en platbodenjachten*, P.N. van Kampen & Zoon, Amsterdam, 1977, ISBN 90 6091 081 8 mit vielen sw - Fotos und Detailzeichnungen sowie über 70 Seiten Pläne und Risse *Met zeil en treil, de tjalk in binnen- en buitenvaart*. Frits R. Loomer, Uitg. De Alk Alkmaar, 1980, ISBN 90 6013 907 0, einem mit hervorragenden sw - Fotos bebildertem Buch zur Geschichte der Tjalk.

### Die Modellauswahl

Ich glaube, daß es bei der Auswahl eines Modells ähnliche Entscheidungen gibt wie in der Liebe. Da gibt es einmal den Jugendtraum, eine Vorstellung, die einen von Kindheit an verfolgt bis sie real wird, dann gibt es die Liebe auf den ersten Blick, die man eines Tages sieht und denkt: Die oder keine... und dann gibt es noch die Vernunftthe, bei der erst der Kopf und dann das Herz entscheidet. Während mein vorhergehendes Modellbauprojekt - ein Mississippi- Raddampfer mit 1,5 m Länge der Kategorie "Jugendtraum" zuzuordnen ist, sollte die Auswahl des nächsten Modells nach "vernünftigen" Gesichtspunkten erfolgen. Ich wollte einige Nachteile der vorhergehenden Modelle vermeiden und stellte mir deshalb eine Reihe von Forderungen zusammen:

Das Modell sollte über handliche Abmessungen verfügen und unter 10 kg wiegen,



da ich durch eine Körperbehinderung immer etwas Probleme mit dem Transport habe.

Es sollte ein Oldtimer mit viel Holz sein, weil dies meine Vorliebe beim Modellbau ist und zu meinen übrigen Schiffen paßt.

Der Maßstab durfte nicht zu klein sein, da ich gerade eine Augenoperation hinter mir hatte und nicht wußte, ob das Arbeiten an sehr kleinen Teilen evtl. mit Lupe möglich sein würde.

Der Antrieb sollte einen Fahrbetrieb bei den meisten (Schön-) Wetterlagen ermöglichen.

Und last not least - ich wollte ein optisch ansprechendes Modell, das sich als Stand- bzw. Ausstellungsmodell ebenso gut präsentieren kann wie als Funktionsmodell.



Die Detailaufnahmen vom Bug zeigen die gebogenen Plankengänge und das Bergholz am Vordersteven. Gut sichtbar sind auch die halbrunden Passungen und die Holzdübel. Zwischen Vordersteven und Vorstag sind die stabilen Blöcke zum Mast Legen/Heben und darüber die Bockjütte. Die Ankerketten waren ohne Steg-, die verzierten, außen angesetzten Polier wurden Berentanden (Bärentatzen) genannt.  
(siehe auch Bild darüber, oben rechts.)



Es war mir klar, daß es nicht leicht sein würde, alles unter einen Hut zu bringen, es müßte ein kleineres Binnen- oder Küstenschiff sein, ein alter Segler mit Hilfsmotor vielleicht - aber die sind wieder so sperrig wie mein Rahsegel-Schoner "La Toulonnaise". Beim Blättern in der MODELLWERFT fiel meine Aufmerksamkeit auf ein Buch über die Tjalk, ein niederländisches Plattbodenschiff. Urlaubserinnerungen an mehrere Fahrten mit Hausbooten durch die holländischen Kanäle und Seen wurden wach und Fotos von den Begegnungen mit diesen urigen Seglern mit der stumpfen Nase und den Seitenschwertern wurden herausgesucht. Das war die Lösung des Transportproblems: Wie beim Original Schwerter hochziehen, Mast umlegen und den

Bugsprit einziehen. Die übrigen Forderungen paßten auch und sehr gut recherchiertes Plan-, Buch- und Fotomaterial war erhältlich, Bastlerherz was willst Du mehr?

## Die Planung

Als Grundlage für den Bau diente der Plan einer hölzernen Binnentjalk um 1900 von H. Menzel, im Vertrieb bei M. Sievers, Hannover, der im Maßstab 1:33 gezeichnet ist. Ich entschloß mich zum Bau im Maßstab 1:20, woraus sich eine Rumpflänge (ü. Lote) von 91,5 cm und eine Länge ü. alles von 123 cm bei einer Rumpfbreite von 19 cm ergibt. Das Gewicht sollte bei einer Verdrängung des Originals von ca. 80 t bei etwa 7 kg liegen.

Die Planzeichnungen wurden mittels Fotokopierer auf die gewünschte Größe gebracht, dann begann der schwierigere Teil, die Planung des Innenlebens und der Funktionen. Motor und Ruder sind Standardfunktionen, beim Ruder war jedoch zu bedenken, daß es keine Möglichkeit gab die Anlenkung zu verstecken, also wurde eine Bewegung des Helmstocks (Pinne) über Taljen vorgesehen.

Da ich befürchtete, daß die Seitenschwerter das Boot nur wenig stabilisieren würden und ich mit meinem Toppsegelschoner (damals ohne Zusatzkiel) nach einer nicht maßstabgerechten Böe sehr unangenehme Erfahrungen gemacht hatte, wollte ich auf einen Zusatzkiel nicht verzichten. Ein fester Kiel kam für ein Plattbodenschiff nicht in Frage und eine demontierbare Konstruktion war auch nicht nach meinem Geschmack. Ich versteckte solche Hilfsmittel lieber und plante deshalb ein ferngesteuert absenkbares Mittelschwert. Dieses kann im flachen Gewässer und an Land ganz eingezogen werden, verbessert bei flachem Winkel die Längsstabilität und bei steilem Winkel wird durch den tiefen Schwerpunkt die Krängung und Kentergefahr vermindert.

Die Seitenschwerter sollten einzeln zu betätigen sein, damit wie im Original das jeweils leeseitige Schwert abgesenkt werden kann.

Für die Verstellung des Großsegels wurde ebenfalls eine Funktion vorgesehen, während die Vorsegel frei durch den Wind die Seite wechseln. Unter der Kistluke wurde ein Lautsprecher als Option für akustische Aktivitäten eingeplant, aber als besonderes High-Light wollte ich auch das Umlegen und Aufheben des Mastes als RC-Funktion gestalten. Mir war klar, daß dies eine aufwendige Tüftelei mit der Takelage ergeben würde, aber was im Original 1-2 Mann schaffen, müßte doch auch im Modell realisierbar sein. Ich habe diese Sonderfunktion oder Berichte darüber bisher noch nicht gesehen, aber gerade das reizte mich. In der Summe waren also der Antriebsmotor, vier Getriebemotore, zwei Servo-Winden und die zugehörige Elektronik unterzubringen um 10 Leinen innenbords möglichst kneuefrei auf- und abzuwickeln.



## Der Rumpf

Der Rumpf wurde in konventioneller Spantbauweise mit doppelter Beplankung über Kopf erstellt. Die Lage der Spanten aus 5 mm Sperrholz wurde so gewählt, daß sie zur Befestigung der Einbauten verwendet werden konnten.

Im Bug- und Heckbereich ist der Spantabstand wegen der starken Biegung ziemlich eng (4 cm), im Mittel-schiff relativ groß. Im Bug wurden außerdem zwei Hilfsspanten in Längsrichtung vor den ersten Spant gesetzt, da hier die Planken rechtwinklig auf den Steven treffen.

Als "Kiel" wurde ein 50 cm langer Kasten aus Sperrholz eingesetzt, der das Mittelschwert aufnimmt, Vorder- und Achtersteven wurden originalgetreu aus mehreren Teilen zusammengesetzt, da der Verlauf der Maserung deutlich zu sehen ist. Ich habe hierfür 10 mm starkes Nussbaumholz verwendet.

Auch für alle anderen sichtbaren Holzteile wurde Nußbaum und für die Planken und den Schandeckel (Abschluß des Schanzkleides) Birnbaum benutzt. Der Nußbaum wurde mit Lasurfarbe an den Farbton "Eiche mittel" angenähert, die Planken wurden gebleicht, doch davon später. Als Unterbeplankung verwendete ich 2 mm Birkensperrholz.



Im Bug- und Heckbereich wurde die Form der Planken mittels Pappschablonen durch Probieren ermittelt, da der Verlauf wie beim Original die typische Form prägt. Für die engen Biegeradien wurde das Sperrholz diagonal zum Faserverlauf geschnitten, gewässert, mit dem Bügeleisen "gedämpft" und heiß in Form gebogen. Im Mittelteil konnte dagegen mit großen Stücken gearbeitet werden.

Nach dem Verschleifen der Unterbeplankung wurde der Rumpf mit Epoxydharz gestrichen und mit einer Lage Glasfasergewebe (120 g/m<sup>2</sup>) laminiert, noch mal gestrichen, gespachtelt, geschliffen usw. Dann erfolgte die Außenbeplankung mit 0,8 mm Nußbaumfurnier. Da man hier Pfusch nicht mehr verstecken kann, heißt es genau arbeiten und nicht die Geduld verlieren. Die Breite der Planken beträgt im Mittel 15 mm, die genaue Form wird auch hier mit Schablonen aus Zeichenkarton ermittelt, wobei die Schablonen der Unterbeplankung gute Dienste als Rohlinge leisten. Zum Aufkleben verwende ich einen Kontaktkleber (z.B. Pattex), als Kalfaterung wird jeweils ein durch den Kleber gezogener, schwarzer Faden (0,8 mm Takelgarn) mit eingelegt.

Die Stöße der breiten Planken und des Setzbordes werden, wie in der Literatur gezeigt, halbkreisförmig ausgeführt. Das Bergholz besteht aus 3 mm Nußbaum und wird ebenfalls nach Schablone angepaßt und heiß gebogen. Vor dem Einkleben des Decks aus 2 mm Sperrholz wurde der Rumpf innen mit Epoxydharz gestrichen.

Die Luken mit den Süllrändern wurden bereits vorher von unten mit den Vorrichtungen zur Aufnahme eines Lautsprechers und Schaltern, Ladebuchse etc. versehen und eine Verstärkung für den Mast eingeklebt. Auch an die beiden Heckfenster im Rumpf sollte man denken, solange der Zugang noch möglich ist.

Die Decksplanken und das Gangbord sind aus 2 mm starkem Birnbaum. Die Kalfaterung zwischen den Planken und Leibungen besteht aus schwarzem Fotokarton. Dazu wurden mehre Lagen des Kartons bis zur gewünschten Stärke von 1,2 mm zusammengeklebt und dann Streifen von gut 2 mm Breite mit einer scharfen Klinge abgeschnitten. Diese Streifen wurden zwischen den Planken mit Holzleim (z.B. Ponal) verklebt und verschliffen. Da mir der Farbton für ein gescheuertes Holzdeck zu rötlich war, habe ich das Deck mit einer Lösung von Wasserstoffperoxyd (ca. 10%) und Ammoniak (ca. 3%) gebleicht. Die Lösung wird mit einem Haarpinsel bis zum gewünschten Effekt aufgetragen, wobei man die Ränder und geschützten Stellen dunkler lassen kann.



Die nächste Arbeit, das Setzen der Holzdübel, ist wieder ein Geduldspiel, geht mit etwas Übung aber flott von der Hand und verleiht einem Holzschiff in diesem Maßstab die richtige Detailgetreue. Was dem "i" sein Tüpfelchen, ist der Planke sein Dübel! Als Dübelstärke wurde 1 mm gewählt, als Material Birnbaum, dessen zähes und feinfaseriges Holz sich gut dafür eignet und auch farblich mit dem dunkleren Nußbaum und dem hell gebeizten Deck harmoniert.

Die Spantabstände von 2 cm wurden mit Bleistiftlinien markiert und 2 Bohrungen je Plankenbreite mit einer Mini-Bohrmaschine freihändig angebracht. Das Ziehen der Rundhölzer für die ca. 1200 Dübel erfolgte mittels selbstgefertigtem Zieheisen aus 1,1 mm Vierkantleisten. Als Zieheisen benütze ich wegen der Stahlqualität eine abgebrochene flache Schlüsselfeile.

Zuerst wird der Hieb auf der Schleifscheibe entfernt, dann wird das Eisen ausgeglüht damit es zum Bohren die Härte verliert.

Anschließend werden je nach Dübeldurchmesser die Bohrungen in 0,1 mm Schritten angefertigt, in dem Fall von 1,5 bis 0,9 mm. Dann wird das Zieheisen zum Härten bis zur leichten Rotglut erhitzt und in etwas Altöl (ggf. auch Wasser) abgeschreckt. Zum Ziehen wird das Eisen in einen Schraubstock gespannt und die Vierkanteleisten werden nun - falls erforderlich nach vorheriger Wässerung damit sie nicht so leicht splintern mit einer Zange Bohrung für Bohrung bis zum gewünschten Durchmesser bearbeitet. Ich wähle den Durchmesser meist 0,1 mm kleiner als die Bohrungen, damit der Dübel dann mit etwas Holzleim ohne Mühe eingesetzt werden kann. Das überstehende Dübelrundholz wird mit einem scharfen Messer bündig abgeschnitten und nach dem Trocknen des Leims überschliffen.

Beim späteren Beizen oder Lackieren ist zu bedenken, daß die Dübel als Hirnholz stark saugen und dadurch um einiges dunkler werden.

Die weiteren Arbeiten sind Anpassen und Einsetzen der Knechte, Poller, Klampen und Klüsen. Diese Teile wurden aus Nußbaum geschnitzt und wie die Vorbilder mit Ornamenten und Verzierungen versehen.

Auch das Ruder mit dem verzierten Ruderkopf und den Beschlägen aus mattschwarz lackierten Messingbändern ist ein Blickfang und sollte entsprechend gestaltet werden.

Die Fotos können hierzu eine Anregung sein, die mehr sagt als viele Worte.

Nach Beendigung dieses Bauabschnittes wurde der Rumpf mehrmals mit einem dünnflüssigen 2-Komponenten-Parkettlack grundiert um das Holz dauerhaft wasserfest zu machen, dann wurden die Nußbaumplanken und -teile mit Möbel-Lasurlack im Farbton "Eiche mittel" überzogen, so daß der etwas rötliche Farbton von dem leicht grauen Ton der Eiche verdrängt wird.

Das Unterwasserschiff habe ich mit einer sehr dunklen Eiche-Lasur überzogen, da ich es nicht über das Herz gebracht habe, die schöne Beplankung mit einer dicken Schicht Bleiweiß- oder Teerimitation zuzukleistern. Bei den Lackierungen habe ich darauf geachtet, den Lack so dünn aufzutragen, daß die Holzstruktur sichtbar bleibt, da die Lasurfarben glänzend sind, erhielt das Modell zum Schluß noch eine matte Spritzlackierung.

Die Waage zeigte nun 2,3 kg und der Betriebsstundenzähler im Hobbyraum ca. 300 Stunden.

Als nächstes wurden die Schwerter gefertigt. Das Mittelschwert besteht im oberen Drittel aus mehreren Schichten Sperrholz, der untere Teil ist aus Blei gegossen. Dazu wurde eine einfache Holzform mit 10 x 45 mm Querschnitt und 46 cm Länge angefertigt, in die das Sperrholzteil mit zwei 3 mm Stahldrähten als Verbindung eingelegt wurde. Nach dem Guß wurde der Rohling mit dem Hammer (Blei läßt sich gut treiben) und Feile auf das gewünschte Profil gebracht und mit einer Lage Glasfasergewebe und Epoxydharz ummantelt, gespachtelt, geschliffen und braun gestrichen.

Für das Lager wurde ein Stück Messingrohr eingeharzt. Die Verstärkungen und Bohrungen für den Lagerbolzen im Schwertkasten hatte ich rechtzeitig vor der Beplankung des Rumpfes angebracht, da jetzt kein Zugang mehr möglich war.

Der Drehpunkt befindet sich übrigens genau unter dem Mast. Das Schwert wiegt 1,3 kg, beim Absenken wandert der Schwerpunkt dadurch nach vorn, was bei der Trimmung zu beachten ist.

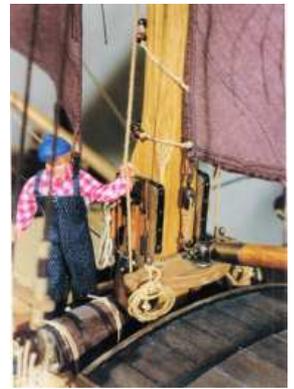
Die beiden Seitenschwerter sind aus mehreren Teilen aufgebaut. Das Kernstück besteht aus 5 mm Buchen-Sperrholz mit einer halbkreisförmigen Aussparung im unteren Drittel, in die eine Bleiplatte von ca. 400 g eingepaßt wurde. Dieses Kernstück wurde auf der Innenseite auf ein tragflächenähnliches Profil geschliffen und dann beidseitig mit 1 mm Sperrholz beplankt. Hierauf wurden mit Kontaktkleber die Furnierteile entsprechend der Originalteile und die Verstärkung am Lager aufgeklebt.

Die Eisenbänder und Beschlagteile wurden aus 0,5 mm Messingblech gefertigt. Die tragflächenähnliche Profilierung (mit der ebenen Seite nach außen!) bewirkt, daß das Schwert bei Fahrt an den Rumpf bzw. die Schwertklampe gedrückt wird und das Bleigewicht sorgt dafür, daß das gefierte Schwert auch gut nach unten hängt und nicht aufschwimmt. Zu den Aufbauten gibt es nichts Besonderes anzumerken, auch die Ausrüstungsgegenstände wie Anker, Wasserfässer, Pumpen etc. bereiten keine Probleme und würden in der Beschreibung den Rahmen des Artikel übersteigen.

Das Roof (Kajüte) mit der Abdeckung der Großluke (Laderaum) ist in einem Stück abnehmbar und ermöglicht einen guten Zugang zur Technik im Innenraum. Die Abdeckung der Kistluke vor dem Mast ist eine Persenning aus dünnem Stoff und verdeckt den darunterliegenden Lautsprecher. Die kleinere Luke davor enthält den Hauptschalter, Kontroll-LED und die Ladebuchse.

Auch das Bratspill ist abnehmbar, da ich mir die Option offen halten will, die Nutzungsänderungen und Umbauten der Tjalken im Laufe der Zeit auch am Modell nachvollziehbar zu machen, Durch den Austausch der Laderaumabdeckung gegen einen Wohnaufbau sowie des Spills und der Schwerttäljen gegen mechanische Winden kann die Entwicklung zum Freizeitboot auch am Modell dokumentiert werden.

Der Mastkoker mit Knecht.  
Auf dem Knecht ist das Lümmellager für den Großbaum,  
darüber die Halstalje, die beim Katten gelöst wird.



## Mast und Takelung

Für den Mast und die Rundhölzer habe ich Raminholz gewählt, da es sich weniger verzieht und etwas steifer ist als Buche und wesentlich feinfaseriger und härter als Kiefer. Außerdem sind Raminleisten in allen gängigen Abmessungen in Baumärkten zu erhalten.

Der Mastfuß hat einen Querschnitt von 20 x 20 mm, oberhalb des Kokers (Lagers) wird er rund und verjüngt sich bis unterhalb des achteckigen Hommers (Mastverdickung) auf 3/4 seiner ursprünglichen Stärke.

Oberhalb des Hommers, der als Auflage für die Wanten dient, beginnt der Masttopp, an den mittels Metallbändern die Blöcke angeschlagen sind und der leicht zum Bug gebogen ist. Der Masttopp endet in dem Flaggenkopf, der an einem drehbaren Flögel einen langen Wimpel in den Landesfarben trägt.

Darüber befindet sich noch die Mastwurzel, die im Original nach einem Muster kunstvoll geschnitzt war. Bei der Tjalk beträgt die Höhe des Untermastes 2/3 der Rumpflänge, wobei der oberste Block für die Dirk bei gelegtem Mast auf die Nock des Großbaums trifft.

Der Mast ist im Vergleich zu heutigen Riggs sehr niedrig und die Höhe des Großsegels entspricht etwa seiner Breite. Der Mast wurde oberhalb des quadratischen Fußes auf einen achteckigen Querschnitt gesägt und dann auf der Drechselbank in die Rohform gebracht und mit Schleifpapier fertig bearbeitet. Für die Biegung des Masttopps wurde dieser Teil gewässert, mit dem Fön erhitzt und eingespannt. Nach dem Erkalten blieb etwa die Hälfte der Biegung erhalten. Die gebogene Gaffel wurde nach dem gleichen Verfahren hergestellt und mit einer Klau verleimt, die aus einem Stück geschnitzt wurde.



Der Mastkoker von vorn. Hier ist das Stagfockschoot noch mit einem 2-Scheiben-Hakblock am Leuwagen belegt. Rechts über der oberen Juffer des vordersten Want ist das streichende Want.



Die übrigen Teile, insbesondere Koker, Knechte, Lümmellager usw. bereiten keine besonderen Probleme und sind auf den Fotos gut zu erkennen.

Über die Herstellung von Blöcken wurde schon des öfteren ausführlich berichtet, deshalb hier nur ein paar Angaben.

Als Material wurde wieder Nußbaumholz verwendet, die Scheibgats wurden mit Bohrer, Laubsäge und Schlüsselfeile eingebracht. Die äußere Form wurde ebenfalls mit Laubsäge und Feile erarbeitet, dabei wurden auch die besonderen Mehrscheibenblöcke wie Violinblöcke für die Schwertaljen und Pardunen, Hakblöcke für die Schoten, Klaufallblock usw. hergestellt. Da sich die Anzahl der Blöcke mit ca. 40 in Grenzen hält, konnte ich auf Techniken einer Serienfertigung verzichten.

Die Seilrollen wurden aus Messing gedreht und durch Probieren der unterschiedlichen Dicken möglichst spielfrei in die Gatchen eingepaßt. Dies ist sehr wichtig, damit sich bei den Blöcken mit Funktion das Takelgarn nicht zwischen Rolle und Blockkörper einklemmen kann. Die Blöcke wurden je nach Verwendung mit Takelgarn eingestrobbt oder mit einem Messingband mit Haken oder Ring versehen und verlötet. Insbesondere bei den Blöcken der Stage, die dem Aufrichten des Mastes dienen, wurden die Lötverbindungen zusätzlich mit feinen Messingbolzen verstärkt, da hier große Kräfte wirken.

Über der oberen Juffer des vordersten Want ist das streichende Want.  
Auch die Decksbeplankung mit Kalfaterung und Dübelung ist zu sehen.



Für das stehende Gut - ich bin mir nicht sicher ob dieser Begriff bei einem gelegtem Mast zutrifft - wurde Takelgarn unterschiedlicher Stärken mit DEKA-Textilfarbe eingefärbt. Beim laufenden Gut mit RC-Funktion kommt bei mir überwiegend geflochtenes Häkelgarn zum Einsatz, da es sehr geschmeidig, reißfest und glatt ist. Auf weitere Besonderheiten der Takelung wegen der RC-Funktionen komme ich später noch zurück. Die Bockjütte, auch Bokkepooten genannt, besteht aus zwei Rundhölzern, die hinten auf der Höhe des Mastkokers seitlich auf Deck in Lagern verbolzt sind und am anderen Ende mit einer Gabel oberhalb der Vorstagtalje das Stag umfassen. Beim Fieren der Vorstagtalje (und einiger anderer Leinen) legt sich der Mast nach hinten und die Bockjütte richtet sich senkrecht auf. Das Stag wird dadurch soweit angehoben, daß der Hebelarm ausreicht um den Mast wieder aufzurichten.



Zur Herstellung der Segel kaufte ich einen möglichst feinen aber dichten Hemdenstoff mit 65% Baumwolle und 35% Polyester. Der Kunstfaseranteil sorgt für ein glattes, formstabiles Gewebe und der Baumwollanteil ist erforderlich, wenn man den Stoff färben will.

Nach zweimaligem Färben mit DEKA-Textilfarbe hatte ich den typischen rotbraunen Farbton erreicht und wasserfest fixiert. Die Segelform wurde 1:1 aus dünnem Karton als Schablone ermittelt, dabei habe ich an allen Kanten einen leichten Bogen zugegeben um eine bauchiges Segel zu erhalten. Die Form wurde dann mit Bleistift auf den Stoff übertragen und mit Zugabe für den Saum und die Doppelungen der Reffs ausgeschnitten. Zum Fixieren der Doppelungen, Säume usw. benütze ich Textilkeber. Dies ist ein farbloser Kontaktkleber, den man zum Heften benützen kann. Beim Bügeln wird die Klebung haltbar, sie läßt sich in der Wärme auch wieder lösen. Zuerst wurden die Doppelungsfalten für die Reffs geklebt, dann die Verstärkungen der Ecken und zum Schluß der ca. 3 mm breite Saum.

Wenn alles zur Zufriedenheit paßt, kann das Segel gebügelt werden.



Gesamtansicht des Mastes



Jetzt kommt das schwierigste Kapitel der Segelmacherei, das Nähen mit der Maschine, Mein Tipp: Ich benütze einen etwas dunkleren Polyesterfaden (der bei Nässe nicht eingeht), eine kleine Stichweite von 1-2 mm und stelle die Fadenspannung nicht zu straff ein, damit sich der Stoff nicht verzieht.

So werden die Segelbahnen angedeutet und die Säume, Doppelungen etc. festgenäht. Die nächste Geduldsarbeit ist das Einfassen der Segel mit dem Liektau von ca. 2 mm Stärke. Dies geschieht bei mir wieder von Hand, wobei an den entsprechenden Stellen die Schothörner und Kauschen für die Reffs durch Schlaufen des Lieks gebildet werden.

Das Großsegel wird mit einer Reihleine mit Klotjes (Holzkugeln) und den Kauschen am Vorderliek am Mast angeschlagen. Am Großbaum wird das Segel nur am Schothorn befestigt, der Segelhals wird durch die Halstalje zum Knecht, der auch das Lümmellager trägt, nach unten gezogen. Mit dieser Halstalje kann der Bauch des Segels beeinflusst werden, beim Katten

wird sie ganz gefiert. Die Fock wird mit Drahtbügeln, den Stagreitern, an dem Vorstag angeschlagen und mit einem speziell geformten Fockbügel am Fockfall gehievt.

Der Klüver wird fliegend, d.h. ohne Klüverstag gesetzt, wobei der Hals an einem Klüverrackring befestigt wird, der mittels eines Ausholers auf dem Klüverbaum von binnenbords bedient werden konnte. Der Klüverbaum selbst wird lose gefahren, er ist mit zwei Metallbügeln am Steven und Spill so gelagert, daß er bis zum Mast eingezogen werden kann.

Insgesamt habe ich alle Segel und das laufende Gut so ausgeführt, daß alle Segelmanöver wie im Original ausgeführt werden können, d.h. Segel bergen, reffen, katten, geien, etc..

## Die RC - Funktionen

### **Antrieb und Steuerung**

Als letztes möchte ich nun zu den Fernsteuerungsfunktionen kommen. Einige Arbeiten wurden natürlich schon vorher ausgeführt, aber da dieser Bericht keine chronologische Bauanleitung ist, habe ich ihn mehr thematisch gegliedert.

Der Antrieb erfolgt durch einen langsam laufenden 12 V Motor in Mabuchi-540 Bauform, das Stevenrohr mit 10 mm Durchmesser und 115 mm Länge ist Eigenbau. Mit 2 Teflon- und einem Kugellager trägt eine Edelstahl-Welle mit einem 4-Blatt-Propeller aus Messing mit 40 mm Durchmesser. Ein Fahrtregler mit 8 A Belastbarkeit reicht gut aus und ist direkt neben dem Motor plaziert.



Die Anlenkung des Ruders erfolgt über einen Seilzug am Helmstock und einige Umlenkrollen, unter Deck wird der Seilzug durch eine zwischengeknüpfte Feder gestrafft. Für den proportionalen Antrieb verwende ich ebenso wie für die Segelverstellung ein umgebautes, kräftiges Servo (Conrad S-30). Dazu wird das Servo geöffnet und das Potentiometer ausgebaut. Das geht problemlos, weil das aufgesteckte Antriebszahnrad separat gelagert ist. Von diesem Zahnrad wird noch der Anschlag (Drehwinkelbegrenzung) entfernt und die Anschlußdrähte des Potis werden nach außen geführt und ggf. verlängert.

Wie in der Abb. gezeigt, wird nun unter der Servo-Scheibe ein Kunststoffzahnrad (40-80 Zähne, Modul 0,5) und über der Servoscheibe die Wickeltrommel befestigt, am besten mit 3-4 durchgehenden Schrauben. An einem Spindelpoti (Trimmer) mit 4,7 kOhm wird nun die Achse verlängert. Dies geschieht am besten durch



Anlöten eines kurzen Messingstiftes (ca. 5 mm), dessen Durchmesser so gewählt wird, daß ein Kunststoffritzel (15-30 Zähne) als Gegenstück zum Zahnrad straff darauf paßt.

Nun wird das Spindelpoti so am Servogehäuse verklebt, daß die Zahnräder ineinander passen. Beim Anlöten der Kabel ist darauf zu achten, daß der Mittelanschluß (Schleifer) nicht verwechselt wird, die zwei anderen Anschlüsse kann man durch Probieren der Funktion leicht zuordnen. Als Faustregel gilt, daß dem vollen Regelbereich am Sender ca. 12 Umdrehungen am Spindelpoti entsprechen.

Bei einer Ritzel-Zahnrad-Untersetzung von 4:1 erhält man somit 3 Umdrehungen der Wickeltrommel. Auch hier geht Probieren über Studieren, also die Umdrehungen am Poti zum Abgleich des Regelbereichs abzählen, Zahnräder auswählen und dann aus dem benötigten Wickelweg und der Zahl der Trommeldrehungen den Trommeldurchmesser berechnen.

### **Das Mittelschwert**

Das Heben und Senken des Mittelschwertes erfolgt durch einen Elektromotor - Typ Mabuchi 380 mit dreistufigem Planetengetriebe. Von der Wickeltrommel läuft eine geflochtene Kunststoffleine (0,8 mm Hochstartleine) über den Betätigungshebel eines Mikroschalters zur Umlenkrolle über dem Schwertkasten und von dort durch ein Messingrohr zum Schwert.

Das obere Ende des Röhrchens liegt über der Wasserlinie. Die Führung über den Betätigungshebel schließt den Schalter, solange das Gewicht des Schwertes die Leine gespannt hält.

Trifft das Schwert auf Grund oder ist es ganz ausgeklappt, öffnet der Endlagenschalter. Wie bei allen Endschaltern wird der Wiederanlauf in anderer Richtung durch eine parallel geschaltete Diode ermöglicht.

Die Endabschaltung beim Hieven des Schwertes erfolgt durch einen Stift, der auf einen Schalter drückt. Auch hier wird die Öffnung durch ein Messingröhrchen über die Wasserlinie verlegt.

Während die bisher beschriebenen Komponenten gut im Heckraum und am Spant zwischen Roof und Luke unterzubringen waren, geht es mittschiffs eng zu, weshalb ich kurz auf die Raumeinteilung eingehen will.

Wie in Abb. 2 dargestellt ist, liegen 2 Bleiakkus mit je 6 V und 3,0 Ah neben dem Kasten für das Mittelschwert und sorgen für einen tiefen Schwerpunkt. Bündig darüber liegt das "Zwischendeck" aus 3 mm Sperrholz, das von dem o.a. Heck-Spant bis zum vorderen Lukenrand reicht.

In einer Ebene mit den Akkus, unter dem Zwischendeck, liegen weiterhin die elektronischen Schaltstufen, das Akustikmodul mit eigener Stromversorgung sowie eine kleine Platine als Energiezentrale. Auf ihr sind alle Eingänge von den Akkus, Schaltern, Ladebuchsen, Polyswitch-Sicherungen, Spannungsregler für die RC-Anlage, Widerstände zur Drosselung der Drehzahl einzelner Getriebemotoren, Entstörkondensatoren, Ausgänge etc. zentral untergebracht.

Zu diesen Elektronikmodulen ist ein Zugang mit Demontage des Zwischendecks - Gott sei Dank nur selten erforderlich.

Auf dem Zwischendeck sind die Mechaniken für die Bewegung bzw. Verstellung der beiden Seitenschwerter, des Mastes und des Segels untergebracht. Der RC-Empfänger ist mit Gummibändern an zwei Rundhölzern befestigt, die zwischen den Süllrändern eingespreizt sind, so daß er in einer dritten Ebene über dem Zwischendeck hängt.

### **Die Seitenschwerter**

Für das Heben und Senken der Seitenschwerter habe ich das Prinzip der Umlaufleine gewählt, da mir Auf- und Abwickeln des Seitenschwertfalls über eine Winde zu störungsanfällig schien. Am vorderen Ende des Zwischendecks befindet sich auf beiden Seiten ein Schneckengetriebe von 40:1, wobei Motor und Schnecke unter und die Zahnradachse mit der Seiltrommel über dem Zwischendeck montiert sind. Die Umlenkrollen befinden sich am Heck-Spant. Zwischen der Seiltrommel und der Umlenkrolle wird die Umlaufleine durch eine kurze, starke Zugfeder auf Spannung gehalten, an der auch das Seitenschwertfall befestigt ist. Dieses Schwertfall führt durch ein gebogenes Messingrohr mit 1 mm Innendurchmesser kurz vor dem Heckspant durch die Bordwand nach außen und läuft dort über eine Umlenkrolle zu einem Schäkkel am Seitenschwert. Die Umlenkrolle ist mit einer Abdeckung versehen, welche die Durchführung des Schwertfalls und den Anfang des funktionslosen, sichtbaren Schwerttakels verbirgt.

Dicht hinter dem Schneckengetriebe sind zwei Endlagenschalter mit Dioden montiert, durch deren Betätigungsbügel die Umlaufleine geführt wird. Der Schaltpunkt für die obere und untere Endstellung des Seitenschwertes kann durch zwei Stellringe mit Feststellschraube aus einer Lüsterklemme eingestellt werden. Da die Motoren jedoch etwas nachlaufen, habe ich auf die Umlaufleine jeweils noch eine Holzperle und eine weiche Druckfeder aufgefädelt. Dadurch wird der Endschalter bereits 1 cm vorher betätigt und die Feder verhindert eine Beschädigung des Schalters beim Nachlaufen des Motors.

Für die RC-Ansteuerung der Seitenschwerter wurden folgende Überlegungen angestellt-. Die Verwendung zweier Kanäle für die zwei Schwerter bringt das Problem mit sich, daß man für eine Wende zu wenig Hän-

de hat. Großsegel dichtholen, Ruder legen, ggf. etwas Schub mit dem Hilfsmotor, Luv-schwert heben und neues Lee-schwert absenken das artet in Arbeit aus. Entscheidend für die Betätigung beider Schwerter über einen Kanal war aber, daß ich über kein Multinaut-Modul oder ähnliche Kanalerweiterungen verfüge.

Die Ansteuerung der beiden Getriebemotoren erfolgt über eine Schaltstufe mit zwei Relaisausgängen 2xUM. Bei angezogenem Relais senkt der entsprechende Motor das Schwert ab, bis durch den Endlagenschalter unterbrochen wird. Im Ruhekontakt läuft der Motor entgegengesetzt und hebt das Schwert bis zur Endstellung. Am Sender wird die Funktion durch einen proportionalen Drehregler betätigt, ein Schaltkanal mit Mittelstellung genügt aber auch. In der Mittelstellung sind beide Ausgänge in Ruhestellung, d.h. beide Schwerter oben (z.B. Motorfahrt), bei Drehknopf rechts wird das Steuerbordschwert bis zur Endlage abgesenkt usw. Die Drehzahl der Getriebemotoren habe ich mit einem Widerstand so reduziert, daß die Betätigung ca. 4-5 Sek. dauert. Bei einer Wende oder Halse brauche ich nur den Drehknopf auf die neue Lee-Seite drehen, und schon setzen sich beide Schwerter langsam in Bewegung bis sie die neue Position erreicht haben.

Der Masttopp mit der gebogenen Gaffel.  
Hier wird sichtbar, daß beim Legen des Mastes einige Komplikationen auftreten können.



## Die Segelverstellung

Für das Dichtholen bzw. Fieren des Großsegels benütze ich wieder ein umgebautes S-30 Servo mit einer Zahnrad-Übersetzung von 2:1, womit ich bei 6 Umdrehungen ca. 25 cm Verstellweg erreiche. Das Servo ist mit einem Bügel flach hinter der Mastwinde auf dem Zwischendeck befestigt. Die Umlaufleine und das Großsegelschot werden in einem 10 mm Alurohr geführt um ein Verheddern mit Kabeln und den anderen Einbauten zu vermeiden. Das Alurohr endet erst kurz vor der Umlenkrolle, die mit einem Winkel unter Deck hinter dem Roof angeschraubt ist. Das Schot wird hinter dem achterlichen Süllrand mit einem gebogenen, dünnen Rohr durch das Deck geführt, läuft zu dem Schotblock am Großbaum, von dort zu einem Hakenblock der an einem Leuwagen gleitet und wieder zurück zum Block am Großbaum. Auf eine originalgetreue Ausstattung dieses Takels mit Mehrscheibenblöcken habe ich verzichtet, da dies erfahrungsgemäß zu schwergängig ist und das Takel bei geringem Winddruck nicht gestreckt wird. Die Betätigung erfolgt über den linken, nicht neutralisierenden Steuerknüppel und dauert ca. 5 Sek. für den vollen Stellweg. Es ist eben keine Rennjacht, dafür ist die Kraft durch das 3-zügige Takel voll ausreichend.



"Und er bewegt sich doch!"

Beim Legen des Mastes ist deutlich die Funktion von Vorstagtakel und Manteltakel zu erkennen.  
Die Bockjütte richtet sich steil auf und das streichende Want hält das vordere Want steif.

## Der Mast

Kommen wir nun als krönender Abschluß zum Legen des Mastes.

Die Mastwinde besteht wie die Mittelschwertwinde aus einem Mabuchi-380 mit Planetengetriebe, der über eine Kupplung mit der Wickeltrommel verbunden ist. Die Anordnung erfolgte wie in Abb. 3 gezeigt in Längsrichtung auf dem vorderen Zwischendeck. Die Wickeltrommel ist aus PVC gedreht und hat vier Nuten. Die beiden hinteren Nuten haben gleiche Radien und wickeln beim Legen das Stb.- und 1315.-Manteltakel auf. Die beiden vorderen Nuten haben unterschiedliche Radien und wickeln das Klüverfall und das Vorstagtakel ab, die über mehrere Umlenkrollen und Durchführungen neben dem Mastkoker zu den Blöcken am Masttopp bzw. am Vordersteven führen (siehe auch Abb. 4).

Da im Verlauf des Mastkippens die Wickelwege nicht linear sind, entstehen Differenzen, die zur Lockerung oder Überspannung der Takelleinen führt. Um dies auszugleichen, sind die zwei Hanger für die Blöcke der Manteltakel aus Gummikordel (Hutgummi) ausgeführt, auch das feste Ende des Fockfalls wird am Masttopp mit einem Block umgelenkt und am Mast nach unten geführt, wo es mit einem Gummitakel zum Knecht am Mastkoker gespannt wird.

Die größten Kräfte liegen an dem Vorstagtakel an, Alle Umlenkungen erfolgen über Rollen und als Material habe ich eine geflochtene 0,8 mm Perlonleine eingesetzt. Die doppelte Leine zwischen Klüverbaum und Masttopp, der Klüverbaumaufholer, besteht ebenfalls aus einer dünnen Gummischnur und streckt sich

beim Legen des Mastes problemlos auf die doppelte Länge. Einen Nachteil hat diese Gummitakelage jedoch, sie altert schnell und ich muß die lahmen Gummis alle 2-3 Jahre austauschen.

Diese Aufnahme zeigt außer dem Roof das Takel des Großschots mit dem Hakblock am Leuwagen, das Seitenschwerttakel (ohne RC-Funktion) und das feste Ende des Manteltakels. Der Steuermann stützt sich auf den Helmstock und bewegt sich über das Deck.



Ein interessantes Detail ist das "streichende Want", eine Abspannung der Juffer des vorderen Want nach vorn zur Bordwand. Da diese Verstrebung in Höhe des Mastdrehpunktes ansetzt, bleibt das vordere Want auch steif wenn der Mast gelegt wird und fängt damit Seitenkräfte auf. Wird die Endlage beim Aufrichten des Mastes erreicht, betätigt ein Stahldraht den Endschalter unter dem Mastfuß, beim Legen des Mastes muß nach Augenmaß selbst gestoppt werden.

Für die Funktionen Mittelschwert und Mast Heben und Senken hatte ich am Sender noch einen Schaltkanal mit und einen ohne Mittelstellung frei. Da ich am Sender keine Veränderungen vornehmen wollte, habe ich die zwei Funktionen wie folgt kombiniert: Der Schalter mit Mittelstellung ermöglicht über einen Schaltbaustein mit Umpolung die Funktionen: Auf-Stop-Ab, und mit dem Schalter ohne Mittelstellung wähle ich über eine nachgeschaltete Relaisschaltstufe zwischen Mast und Mittelschwert. Das Prinzip hat sich auch im praktischen Einsatz gut bewährt.

Nachdem die letzten Feinheiten wie z. B. die Flaggen und Wimpel in Seidenmaltechnik fertiggestellt waren bekam das Boot noch ein Schiffer-Ehepaar als Besatzung. Der Steuermann hält sich am Helmstock so gut fest, daß er zwar nicht im 7. Himmel aber immerhin 2 mm über dem Deck schwebt. Somit kann er alle Ruderbewegungen mitmachen.

Der Betriebsstundenzähler im Hobbyraum zeigte nun ca. 850 Stunden an, die sich auf die Zeit von Ende 92 bis Anfang 95 erstreckten.

Zu guter Letzt wurde einige Jahre nach der Jungfernfahrt das Modell noch mit einem Akustikmodul von Graupner, Typ Fischkutter, mit Tuckerdiesel, Glocke, Möwengeschrei und Hupe ausgerüstet. Den Lautsprecher hatte ich vorsorglich schon von Anfang an unter der Kistluke eingebaut und mit einer abnehmbaren Persenning abgedeckt. Die Versorgungsspannung von 12 V habe ich ursprünglich von den zentralen Akkus entnommen, allerdings kamen insbesondere vom Motor und Fahrtregler trotz Entstörkondensatoren soviel Störgeräusche über den Verstärker, daß ich dem Modul eine eigene Stromversorgung spendiert habe, zumal das Modul sehr genügsam ist und schon mit 5 V und 200 mA eine ausreichende Lautstärke erzeugt.

## Die Erprobung

Die ersten Schwimmversuche wurden wie bei dieser Bootsgröße üblich in der Badewanne durchgeführt. Das Boot bringt voll ausgerüstet 7,6 kg auf die Waage, entsprechend tief liegt es wie bei einem beladenen Original bis Mitte Bergholz im Wasser. Die Trimmung wurde durch möglichst weites Verschieben der schweren Komponenten nach hinten so vorgenommen, daß das Boot bei eingezogenem Mittelschwert hinten etwas tiefer liegt, bei ca. 30° Schwertwinkel liegt es parallel zur CWL und bei voll ausgekippten Schwert (ca. 75°) taucht es mit dem Bug 0,5 cm tiefer ein.



Für die Jungfernfahrt bekam die Tjalk als Maßanzug eine Transportkiste aus 8 mm Sperrholz geschneidert. Mit 105x25 cm Bodenfläche und 40 cm Höhe ist die Kiste noch recht handlich und erfüllt damit die erste der anfangs genannten Forderungen.



Das Ruder mit seinen Verzierungen und Beschlägen ist ein Blickfang. Auch Heckspiegel und Schraube sind schön zu sehen.

Am heimischen Baggersee wurden bei mäßigem Wind die ersten Testfahrten durchgeführt. Obwohl das naturgetreu gestaltete Ruder sicher nicht dem neusten Stand der Hydrodynamik entspricht, ist die Ruderwirkung unter Normalbedingungen ausreichend.



Die Motorisierung ist auch angemessen, allerdings pfeift der Motor (oder Regler) mit der Regelfrequenz von 1 kHz.

Wie bei dem Rigg zu erwarten war, ist ein Plattbodenschiff keine Rennziege und so sind die Segeleigenschaften als gemütlich zu bezeichnen. Bei halb ausgefahrenem Mittelschwert und abgesenktem Lee-Schwert hält das Boot auf allen Kursen sein Richtung ohne allzu große Ruderhilfe. Man kann sogar so hoch an den Wind gehen, daß sich das Kreuzen lohnt, allerdings braucht man für die Wende etwas Motorhilfe. Problematisch wird es bei stärkerem Wind. Obwohl bei weit ausgefahrenem Mittelschwert der Lateralschwerpunkt nach vorn

wandert, ist das Boot kaum in den Wind zu drehen. Da hilft nur Vollgas und Beten oder Segel reffen. Die Originaltjalken verfügen als Binnenschiffe nur über ein geringes Freibord und werden üblicherweise nur mit sehr geringer Krängung gesegelt. Bei einer "Sturmfahrt" mit 30° - 40° Krängung hielt das Modell zwar Kurs und gab ein tolles Bild ab, aber mit dem Süllrand unter Wasser bekam das Innenleben schnell nasse Füße. Seitdem klebe ich bei unsicherem Wetter die Großluke mit mehreren Streifen breitem, dünnem Paketklebeband als Einmal-Dichtung zu.

Die Funktion des Mastlegens hat sich auch als problematisch erwiesen. Nachdem ich einige Ecken am Roof mit Abweisern für das Schot versehen habe, erfolgt das Aufrichten in geschlossenen Räumen komplikationslos, aber im Freien sorgt der Wind dafür, daß sich meist irgend ein flatterndes Tau verhängt. Aus dieser Erfahrung führe ich die Funktion meist nur am Ufer aus.

Ein weiteres Problem war das Stagfockschot, das sich mit seinem unteren Hakkblock regelmäßig unter dem Mastfuß einklemmte. Außerdem verhinderte die Vorstagkelleine zwischen Vordersteven und Mastkoker, daß der Block des Fockschots auf dem Leuwagen hin und hergleiten konnte. Ich habe deshalb den Leuwagen entfernt und halte das Fockschot jetzt mit zwei Taljen zu Blöcken an der Bordwand, dadurch sind beide Probleme beseitigt.

Das Modell macht mir mittlerweile viel Spaß als gemütlicher Schönwetter-Segler, den man auch mal mit gekatteten oder geborgenen Segeln als Motorschiff auf den See schicken kann. Das letzte Kapitel kann ich deshalb erfreulicherweise kurz halten.

Ein Blick auf den Heckspiegel mit den Kajütfenstern und die Schraube.



### Pleiten, Pech und Pannen

Oder: Was ich beim nächsten Mal anders machen würde.

Wie bei allen anderen Booten von mir habe ich auch hier wieder zu schwer gebaut, an den Akkus, Seitenschwertern und am Rumpf lassen sich insgesamt mindestens 1 kg einsparen.

Die Takelgarne, die ich anfangs für die RC-Funktionen eingesetzt habe, waren bald durchgescheuert, so daß ich die Seilführungen entschärft und Ösen und Ringe durch Rollen ersetzt habe. Das Takelgarn wurde durch geflochtene Perlonleinen ersetzt, die Färbung gelang mit Schuhcreme und Farbresten. Auch im Anglerbedarf gibt es sehr gut geeignetes Material.

Ober Schwierigkeiten beim Mast aufrichten habe ich schon vorstehend berichtet.

Eine weitere Funktion, die Betätigung des Klüverschots, habe ich wieder auf Eis gelegt. Der Versuch war, das Schot über die Mechanik zur Seitenschwertabsenkung so zu betätigen, daß das abgesenkte Schwert jeweils das Klüversegel auf die Leeseite zieht. Allerdings drückt dabei das Schot auf das Vorstag und bleibt dort beim Seitenwechsel auch oft hängen.

Bei einem Treffen der mini-sail am Ammersee hatte ich das Pech, dass der RC-Sender den Geist aufgab, genauer gesagt war es eine Lötstelle an der Quarzhalterung.

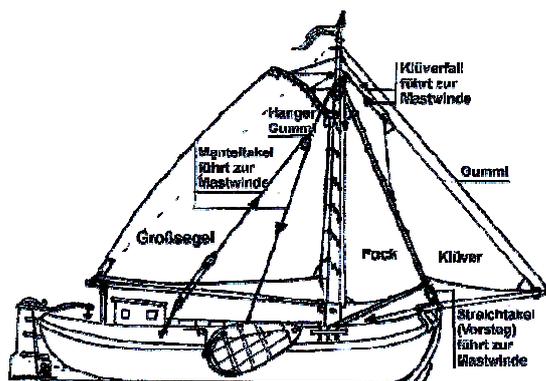
Wie nun den Mast umlegen um das Boot wieder in die Transportkiste zu bekommen? Leinen Kappen? Mit viel Geduld gelang es mir, die Kupplung der Wickeltrommel zu lösen und den Mast von Hand zu legen. Abhilfe wäre ein Servotester, mit dem man einzelne Funktionen unabhängig von der RC-Anlage betätigen kann, oder eine direkte Verbindung von allen Getriebemotoren zu einem Diagnosestecker (z.B. 15 pol. Sub-D) mit passendem Gegenstück zur externen Ansteuerung.

Man lernt eben nie aus, aber das ist ja das Schöne an unserem Hobby.

Schematische Darstellung der Takelung zum Legen und Heben des Mastes



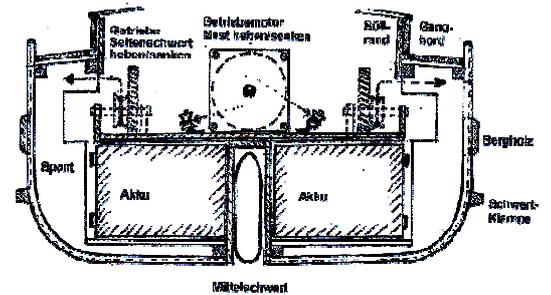
Wegen der besseren Übersichtlichkeit sind hier nur die Segel und das laufende Gut gezeichnet, das beim Legen des Mastes betätigt wird. Der Klüverbaum aufholer besteht aus Gummischnur und dehnt sich beim Legen des Mastes. Der Hanger zwischen Masthomer und Umlenblock des Manteltakels (im Prinzip eine Pardune) besteht ebenfalls aus einer starken Gummikordel und gleicht die nichtlinearen Wickelpfade zwischen hebenden und senkenden Takelleinen aus. Zum Legen werden die beiden Manteltakel (Stb. und



Bb.) aufgewickelt und Klüverfall und Vorstagtakel werden gefiert, die Bockjütte richtet sich auf.

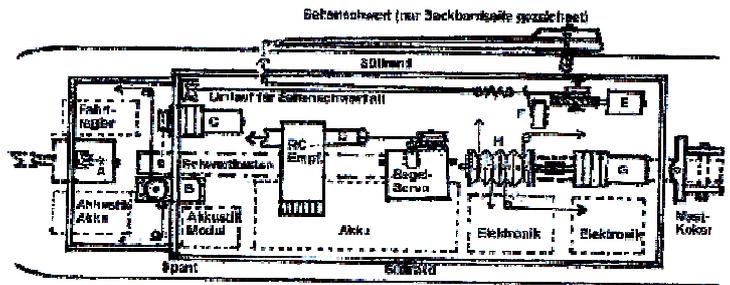
Querschnitt durch den Rumpf der Tjalk

Die schematische Schnittzeichnung zeigt die Unterbringung der Komponenten mittschiffs. Unter dem "Zwischendeck" sind die schweren Komponenten wie Akkus und Mittelschwert. Auf dem mehrteiligen, angeschraubten Zwischendeck sind die serviceintensiven Mechaniken für die Bewegung von Mast, Seitenschwertern und Segel montiert. In einer dritten Ebene zwischen den Süllrändern eingespannt "schwebt" der RC-Empfänger (hier nicht dargestellt).



Unterbringung der Komponenten - schematische Draufsicht

Die Mechanik für das Seitenschwert ist nur auf der Bb-Seite gezeichnet. Die gestrichelten Komponenten befinden sich unterhalb des Zwischen decks.



A = Antriebsmotor

B = Servo mit Wickeltrommel für die Rudertaljen

C = Motor mit Planetengetriebe und Wickeltrommel zum Heben und Senken des Mittelschwerts

D = Schutzrohr für das Umlaufschot des Großsegels

E = Motor mit Schneckengetriebe für das Seitenschwertfall

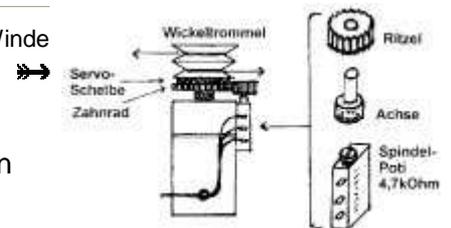
F = Endlagenschalter (2 x pro Seite) für das Seitenschwertfall

G = Motor mit Planetengetriebe zum Heben/Legen des Mastes

H = Wickeltrommel für laufendes Gut zum Mast Heben/Legen

Umbau eines Servos zur Winde

Das interne Potentiometer wird durch ein externes Spindelpoti von 4,7 kOhm ersetzt. Zur Verlängerung der Einstellschraube wird eine Messingachse (Drehteil) aufgelötet. Zur Not reicht auch ein kurzer Ms-Stift und ein Stück Ms-Rohr zur Zentrierung. Zahnrad, Servostellscheibe und Wickeltrommel werden am besten miteinander verschraubt.



**Dr. Dieter Lux**