



# "LA TOULONNAISE" 1823

**Toppsgelschoner, Frankreich**  
**Baubericht von Dr. Dieter Lux**

ORIGINAL	MODELL M=1:33	
Länge ü. alles:	46,0 m	140 cm
Länge z.d. Loten:	25,3 m	88 cm
Bauzeit:	ca. 2 Jahre (1000 Stunden)	
Breite (über Rüsten):	8,3 m	25 cm
Höhe (Kiel-Mastspitze):	35,0 m	106 cm
Verdrängung:	ca. 250 t	7,5 kg
Segelfläche max.:	680 m <sup>2</sup>	max. 62,6 dm <sup>2</sup>
Material:	Epoxydharz (Rumpf) und Holz (Mahagoni, Ahorn, Buche)	
Ferngesteuerte Funktionen:	Bewegung der Segel in 3 Gruppen (Klüver-, Rah-, Besansegel) Zünden der 8 funktionsfähigen Geschütze Seitenruder Notantrieb	



*Historische Segelschiffe sind absolute Raritäten auf unseren Clubgewässern und lenken deshalb das Interesse auf sich. Selbst bei der IG mini-sail, die sich der Sparte der naturgetreuen Segelmodelle widmet, sind die Oldtimer in der Minderheit gegenüber den Yachten aus unserem Jahrhundert. Entsprechend groß ist die Herausforderung für den, der gern etwas Ausgefallenes baut und neue Wege und Problemlösungen sucht.*

*Historische Segelschiffe als RC-Modelle - ein Widerspruch?*

*Ein historisches Segelschiff als Funktionsmodell erfordert natürlich auch Kompromisse, die mancher Modellbauer als Perfektionist nicht ein zugehen bereit ist.*

*Aber ist nicht ein Großteil der Entwicklung der berühmten Segelschiffe vergangener Jahrhunderte ein Ergebnis von Kompromissen zwischen Funktion und Aussehen, zwischen Seetüchtigkeit und Repräsentation? Oft mußte ein Kapitän die mit Zierat und Schnitzereien überladenen Prunkschiffe des Barocks vor dem ersten Sturm "zurechtstutzen" um nicht zu kentern, und ist nicht auch das Schicksal der "WASA" ein Beweis für die widerstrebenden Ziele Aussehen und Seetüchtigkeit?*

*So ein "Zwittermodell" paßt auch kaum in die Wettbewerbsklassen des NAUTICUS, denn ein F-2-Kurs ist damit nicht zu schaffen. Es war für mich umso mehr eine Riesenfreude, daß ich bei der Bundesmeisterschaft 1988 in Wendlingen unter reinen Standmodellen in der Klasse C-1 die Leistungsstufe 2-Silber erreichen konnte.*

*Für mich kommt noch ein weiteres Argument für ein Fahrmodell hinzu. Ein Modell, das für den Transport und den Einsatz am See konzipiert ist, bleibt nicht als Dekorationsstück im Wohnzimmer, sondern bietet öfters die Möglichkeit an einem Schiffchensee Kontakte herzustellen und Erfahrungen auszutauschen.*



## Modell- und Planauswahl

Der erste Schritt war die Auswahl eines geeigneten Modells. Reine Rahsegelschiffe sind sehr problematisch in ihren Segeleigenschaften, mit Gaffelsegeln kann man höher an den Wind gehen und hat die Chance, wieder an den Ausgangspunkt zurückzukommen. Takelage und Rumpfaufbauten sollten nicht zu kompliziert sein, zumal dies auch mein erstes historisches Segelmodell war. Sehr hilfreich waren mir bei dieser Suche einige Artikel von Franz Amonn aus Basel. Seine Erfahrungen mit der "Scottish Maid" und der "America" sowie seine Empfehlungen bezüglich Maßstab und Mindestgröße des Modells etc. waren sehr wertvoll für mich. So kristallisierte sich recht schnell der Schoner als geeigneter Schiffstyp heraus und ich

entschloß mich zu einem Rahsegelschoner, da Rahsegel für mich doch der Inbegriff der Nostalgie auf See sind und dem Modell ein interessantes Aussehen geben.

Für ein Modell der "Toulonnaise" waren, neben einem Baukasten von Krick, der für meine Zwecke nicht in Frage kam, Pläne im Maßstab 1:50 beim Maritim-Verlag (jetzt MIBA-Verlag) und im Maßstab 1:75, herausgegeben von "Les amis des Musées de la Marine, Paris", erhältlich. Ich habe nach dem sehr ausführlichen Plan des Maritim-Verlages gebaut. Der französische Plan dürfte zwar authentischer sein, er umfaßt aber nur einen Planbogen und stand mir erst später zur Verfügung. Der französische Plan enthält auch einen Begleittext mit Angaben über das Original, die Farbgebung etc.; vor einer Mixtur der Pläne sollte man sich jedoch hüten.

Unentbehrlich ist außerdem das Buch "Historische Schiffsmodelle" von Wolfram zu Mondfeld mit seinen Detailzeichnungen, Erläuterungen, Tabellen über Proportionen, Taustärken etc. An dieser Stelle sei auch noch auf den Baubericht zu dem Standmodell in den Ausgaben MW 4/5/1980 hingewiesen. Um ausreichend Platz für die RC-Anlage zu bekommen und ein günstiges Verhältnis Segelfläche zu Verdrängung zu erreichen wählte ich den Maßstab 1:33.

Bevor ich mit dem Baubericht beginne, in dem ich aber nur die konstruktiven Besonderheiten des RC-Modells herausstellen will, möchte ich noch Angaben zum Original machen.

### **Das Original**

Der Toppsegelschoner "La Toulonnaise" lief am 13.8.1823 in der Marinewerft von Toulon vom Stapel. Die Bewaffnung bestand aus acht 18-Pfünder-Carronaden und vier Schanzkleid-Drehbassen. Sie war an einigen Seeschlachten (Navarino 1827, Beschießung von Cadiz) als Aufklärer und Depeschboot beteiligt und diente zur Bekämpfung der Piraten- und Sklavenschiffe an der nordafrikanischen Küste.

Nach einer Überholung (Brest 1832) wurde sie 1836 nach Fort Royal auf der westindischen Insel Martinique verlegt, wo sie gegen die Karibik-Piraten eingesetzt wurde. Dies muß sie so in Mitleidenschaft gezogen haben, daß eine Marinekommission nach ihrer Rückkehr nach Brest befand, daß die Reparaturkosten mehr als 2/3 eines Neubaus kosten würden. Am 18.12.1843 wurde "La Toulonnaise" aus dem Schiffsregister der franz. Marine gestrichen.

Die 2-Mastschoner (franz.: Goélette) vom Typ der "Toulonnaise" waren schnelle, wendige Schiffe, die hoch am Wind segeln konnten. Ihre Entwicklung wurde geprägt von den amerikanischen Schiffen (z.B. Baltimore-Schooner) die als Kaperschiffe im amerikanischen Unabhängigkeitskrieg der englischen Handelsflotte das Fürchten beibrachten und sich der Verfolgung durch Kriegsschiffe dank ihrer überlegenen Segeleigenschaften entzogen. Der Rumpf zeigt bereits typische Merkmale der Clipperschiffe wie V-förmigen Querschnitt des Unterwasserschiffs mit starker Aufkimmung, maximaler Rumpfbreite im ersten Drittel, scharfen Bug und lang auslaufendem Heck.

Das Deck ist weitgehend frei von Aufbauten (Glattdecker) um den Geschützbedienungen freien Raum zu geben. Nur die Galion und die Hecktaschen mit Offiziers- und Kapitänskajüte erinnern noch an die Bauformen des 17./18. Jahrhunderts. Das Rigg ist gekennzeichnet durch schräg nach hinten geneigte Masten, wobei der achtere Mast höher als der Fockmast ist. Bugspriet und Klüverbaum verlaufen fast in Verlängerung der Deckslinie und tragen drei Stagegel.

Charakteristisch an der Besegelung sind die zwei großen Gaffelsegel, wobei mir das Gaffelsegel des Fockmastes, das sogenannte Schonensegel, besonderes Kopfzerbrechen bereitete, da es bei einer Wende oder Halse von einer Seite des Großstages auf die andere verholt werden muß. Der Fockmast trägt außerdem noch drei Rahsegel (Fock, Mars- und Brahmsegel), auch hier ein Kompromiß zwischen dem optimalen Wirkungsgrad von Rahsegeln auf Kursen vor dem Wind und den Vorteilen der Gaffelsegel bei Kursen am Wind.

### **Konzeption**

Über den Bau von historischen Standmodellen gibt es genügend Literatur und Bauberichte von Könnern, ich möchte deshalb im Folgenden nur erläutern, wo ich von den bewährten Techniken abgewichen bin, welche Besonderheiten das RC-Modell erforderte und welche Erfahrungen ich dabei gemacht habe.

Bevor ich mit der maßstabgerechten Umzeichnung des Rumpfplanes begann (Faktor 1,5), mußte ich mir darüber klar werden, welche Ansprüche bzw. Forderungen ich an das Modell stelle und wie dies konstruktiv gelöst werden kann.

Mein "Wunschzettel" sah folgendes vor:

- Hohe Naturgetreueigkeit als Standmodell - möglichst mit integriertem Bleikiel (siehe dazu aber den Abschnitt Fahrerprobung)
- Naturgetreue Segelmanöver, Segelverstellung in verschiedenen Gruppen



- Guter Zugang zur RC-Anlage durch abnehmbares Deck, ohne Dutzende von Leinen, Wanten etc. lösen zu müssen.
- Zerlegbarkeit (Masten u. Klüverbaum) für den Transport im Kombi-PKW
- "Unsichtbarer" Notantrieb
- Funktionsfähige Geschütze
- Maximale Wasserdichtigkeit und -festigkeit

### Der Rumpf

Für den Rumpf ergaben sich damit die Forderungen nach einer sehr leichten, wasserdichten Schale mit Platz für die RC-Anlage ohne störende Spanten und tief liegendem Ballast. Ich baute dazu eine Styropor-Positivform, die gespachtelt und mit Schablonen kontrolliert wurde. Der Kiel wurde in einer Holzform mit 1,4 kg Blei gegossen und mit dem Vorder- und Achterstegen aus 10 mm Abachiholz eingepaßt.

Das Ganze wurde mit Epoxydharz und Glasfasergewebe laminiert, wobei das Schanzkleid mit angeformt wurde. Nach dem Schleifen und Spachteln der Oberfläche wurde das Styropor entfernt und das Schanzkleid innen mit einer weiteren Lage Glasseide/Epoxyd verstärkt.

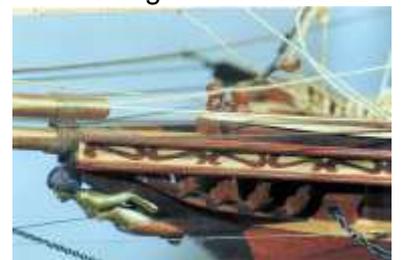
Das Schanzkleid wurde dann mit einer feinen Trennscheibe der Minibohrmaschine 3 mm unter der Oberkante Deck als zusammenhängender Streifen abgetrennt. In den Achterstegen wurde für den Notantrieb ein Messingrohr mit 8 mm Innendurchmesser eingesetzt, das schräg nach hinten läuft und wenige mm über dem Kiel in der Kielhacke endet. Die Ansaugöffnung für den Notantrieb wurde später etwa in Schiffsmitte durch den Kiel gebohrt.

Der Plankenverlauf wurde mit einer dünnen Leiste gestrakt und aufgezeichnet. Die Planken sind aus Mahagoni-Furnier in der maximalen Größe von 6 x 180 mm geschnitten, einzeln angepaßt und mit Kontaktkleber aufgebracht. Bei ca. 300 Planken war das eine mühsame Arbeit.

### Das Deck

Als Auflage für das Deck wurde eine Leiste und ein ca. 2 cm breiter Sperrholzstreifen umlaufend im Rumpf eingeklebt. Um das gesamte Deck mit Schanzkleid und Takelage abnehmbar und paßgenau möglichst wasserdicht schließend zu machen, wurde der Stabilität und der Verbindung mit dem Rumpf besondere Sorgfalt gewidmet. Das Deck ist in zwei Richtungen gewölbt, in Querrichtung (Balkenbucht) und in Längsrichtung (Decksprung), sodaß sich eine sattelartige Form ergibt. Um dies zu erreichen, wurde das Deck aus zwei Schichten von 3 mm Birken-sperrholz aufgebaut. Die untere Schicht, die um die Breite der Decksauflage kleiner ist, hat keine Querwölbung, die Längswölbung wurde durch Unterlegen entsprechend starker Leisten im Bug- und Heckbereich erreicht. Auf dieses Unterteil wurde entlang der Schiffsmittellinie eine Leiste in der Stärke der Balkenbucht geleimt, seitlich davon wurden spantenartige Stücke in der Form der Querwölbung angebracht. Hierbei sind die Querstücke im Bereich der Masten durchgehend und besonders stabil aus Hartholzleisten gefertigt.

Um die Grätig- und Oberlichtausschnitte erfolgt der Aufbau kastenförmig und wird schwarz lackiert. Die obere Decksschicht, die genau der Innenkante des Rumpfes angepaßt wurde, erhielt die Ausschnitte für die Luken und Oberlichter sowie je drei Einschnitte seitlich bis zu einem Viertel der Decksbreite um die Biegung zu erleichtern. Die obere Decksschicht wurde mehrmals angefeuchtet, mit Holzleim auf dem Unterteil verklebt und mit kleinen Nägeln einige Tage zum Trocknen festgeheftet. Sollte die Längswölbung noch nicht genau passen, kann das Anfeuchten und Trocknen ggf. wiederholt werden. Bei mir klappte es auf Anhieb und so wurde als nächstes die Decksbefestigung eingebaut. Dies besteht in der Art eines Klavierbandes aus 5 cm langen Rohrstücken (Bowdenzug-Außenrohr) die abwechselnd am Deck und am Rumpf (Decksauflage) verleimt sind. Als Achse wird je ein 1,5 mm Stahldraht vom Heck her eingeschoben. Die Enden sind als Ring ausgebildet und werden mit den Sorgleinen zum Ruder getarnt. Zum paßgenauen Einbau werden alle Röhrchen auf die Stahldrähte aufgefädelt, jedes zweite Röhrchen mit 2-Komponentenkleber bestrichen und dann auf beiden Seiten an der Deckunterseite angeklebt. Dann wird die Decksauflage jeweils im Bereich der übrigen Röhrchen mit Klebstoff eingestrichen und das Deck so genau wie möglich auf den Rumpf gesetzt, wobei nun die Röhrchen auf der Decksauflage kleben müssen. Nach dem Abbinden können die Stahldrähte herausgezogen werden und Rumpf und Deck sind getrennt. Diese Arbeiten müssen sehr sorgfältig ausgeführt werden, es empfiehlt sich auch, das Deck mit dem Rumpf stets verriegelt zu lassen - wenn nicht am Modell gearbeitet wird - um einen Verziehen zu



vermeiden. Parallel neben dem Bowdenzug wurde eine etwa gleichstarke Gummidichtung (Tesa-Profil) eingeklebt.

Vor dem Weiterbau des Decks möchte ich noch daran erinnern, daß die Lage der Spanten bzw. der Spantabstand ein wichtiges Maß darstellt. Es bestimmt die Lage der Plankenstöße von Rumpf und Deck, der Schanzkleidstützen, der Geschütze und begrenzt die Luken. Hier sind auch in den Plänen häufig Fehler zu finden.

Als nächstes wurde das Deck mit Streifen aus 0,8 mm starkem Ahornfurnier beplankt.

Die Kalfaterung wurde durch die Verwendung von schwarz eingefärbtem Ponal-Expreß für das Verleimen der Planken imitiert.

Bei der späteren Erprobung im Wasser zeigte sich jedoch, daß sich eine ganze Anzahl von Planken löste und verzog, so daß sie mühsam mit Sekundenkleber nachgebessert werden mußten. Bindet der "Expreß-Leim" zu schnell ab, wodurch bei einigen Stellen nur eine punktuelle Verklebung erfolgte und Wasser unter die Planken dringen kann, empfiehlt es sich neben der Verwendung eines anderen Klebers wie - z.B. Ponal-3-wasserfest - nach der Lackierung des Decks einen Test auf Wasserfestigkeit zu machen, bevor die Aufbauten etc. ein Austauschen oder Nachkleben einzelner Planken schwierig oder unmöglich machen.

Nach dem Schleifen und Lackieren des Decks kann das innen und außen beplankte Schanzkleid an das Deck angeklebt werden, dazu wird das Deck mit dem Rumpf verriegelt. Über die Trennungslinie wird außen das Barkholz aus einer 3 x 10 mm Biegeholzleiste geklebt, in die Innenkante wird eine abgeschrägte 3 x 3 mm Biegeholzleiste eingepaßt.

Nicht vergessen, es sind die Speigatts noch durchzubohren und auszufeilen, damit später das Wasser vom Deck ablaufen kann. Wenn noch das Achterdeck eingeklebt ist, der Handlauf aus ahornfurniertem 2-mm Sperrholz angebracht ist, weist das Deck eine sehr gute Stabilität und Steifigkeit auf, so daß nun die Geschützporten ausgesägt werden können. Die Luken wurden mit einem schmalen Messingwinkelprofil eingefast, geteilt und mit funktionsfähigen Scharnieren versehen.

Zur Farbgebung möchte ich folgendes anmerken: Die französischen Kriegsschiffe hatten meist das Schanzkleid schwarz geteert, das Barkholz rot oder rotbraun und den Rumpf naturfarbig (Eiche-dunkel). Die Geschützporten waren innen rot, die Masten naturfarbig (Kiefer) oder schwarz und die Rahen schwarz. An meinem Modell habe ich keine deckenden Farben benutzt um die Struktur und die Farbnuancen des Holzes zur Geltung kommen zu lassen.

Mahagonifurniere erhielt ich beim Schreiner in verschiedenen Farbtönen. So habe ich für die Planken des Schanzkleids ein ganz dunkles Furnier und für den Rumpf ein mittleres, feinmasriges Mahagoni verwendet, das rötlich-braune Biegeholz- (Buche) des Barkholzes habe ich so belassen. Damit ist zumindest die Farbabstufung wie im Original gegeben.

Über Feinheiten bei der Farbgebung wird ja in Modellbauerkreisen häufig diskutiert, und meine Meinung ist, daß der Gesamteindruck und der persönliche Stil höher zu bewerten ist als eine z.T. schwer nachvollziehbare Naturgetreueigkeit.

Die Masten sind mittelbraun und die Rahen sehr dunkel lasiert, Deck und Handlauf aus Ahornfurnier bleiben so hell wie möglich. Insgesamt zeigt das Modell damit viele Abstufungen von Naturholz- bzw. Brauntönen, incl. der ocker gefärbten Segel.

Die Herstellung der Aufbau- und Ausrüstungsteile wie Anker, Spill, Niedergang, Hecktaschen, Grätings, Oberlichter, Betings, Pumpe usw. erfolgt wie bei Standmodellen und bedarf keiner weiteren Erläuterungen. Hier ist nur wieder darauf hinzuweisen, daß der Wasserfestigkeit bei jedem Einzelteil vor der Montage Rechnung getragen wird.

Die bleiverglasten Fenster der Heckkabinen habe ich folgendermaßen hergestellt: Fliegengitter aus Metall wurde so schräg gezogen wie es der Winkel der Fenster erfordert, dann mit Harz auf einer Unterlage auf PE-Folie satt gestrichen. Das Ganze wurde noch zurechtgeschnitten und mit Transparentfarbe blaugrün getönt - fertig.

Die Galionsfigur ist zwar im Plan nicht vorgesehen, aber ich finde sie auf gehört auf ein Schiff dieser Epoche und das Podest, auf dem sie steht, verdeckt genau die Trennungslinie Rumpf/Deck.

Ein wichtiges Teil ist das Ruder. Es wurde aus Funktionsgründen um ca. 25% vergrößert und besteht in seinem unteren Teil, das genau hinter der Ausstoßöffnung des Notantriebs liegt, nur aus den Seitenwänden aus 0,8



mm Sperrholz. So strömt der Wasserstrahl des Notantrieb durch das Ruder und wird bei der Ruderbewegung entsprechend umgelenkt. Eine getarnte Kortdüse mit hervorragender Wirkung!

Der Hals des Ruders ist getrennt, d.h. der untere Teil wird über ein Servo angelenkt, der obere Teil mit der Ruderpinne ist mit einem Stahldraht am Deck verankert und feststehend.

Über die funktionsfähigen Geschütze habe ich bereits im Heft MW 3/89 ausführlich berichtet. Hier sei nur erwähnt, daß sie aus einem Messingrohr mit Gewindeteil bestehen, in das eine Glühkerze von Modellmotoren eingeschraubt wird. Damit werden kleine sogenannte "Ladycracker" elektrisch gezündet. Das Rohr ist mit Gießharz ummantelt um die gewünschte Form zu erhalten, mit Graphitlack auf "Gußeisen" gespritzt und auf die für Carronaden typischen Lafetten festmontiert und getakelt.

Bis zu diesem Punkt habe ich genau ein Jahr gebraucht und der Betriebsstunden-Zähler an der Steckdose im Hobbyraum zeigte ca. 500 Stunden an. Das war genau die Halbzeit, weitere 500 Std. beanspruchten die Takelage und die RC-Funktionen.

### **Masten und stehendes Gut**

Für den nun folgenden Bauabschnitt kann ich wieder weitgehend auf die einschlägige Fachliteratur wie z.B. v. Mondfeld verweisen. Außerdem haben die meisten Modellbauer mit Erfahrung im historischen Schiffsmodellbau ihre eigenen Techniken und Tricks auf Lager.

Den Klüverbaum habe ich für den Transport innerhalb des Eselshauptes getrennt und mittels Messinghülse und Stahlstift steckbar gemacht. Die Abspannung nach unten (Stampfstag) besteht aus 1 mm Stahlritze und muß die Spannung der Vorstage kompensieren. Die seitlichen Verspannungen können an der Spitze des Klüverbaumes ausgehängt werden. Zum Straffhalten und einfachen Lösen dieser Teile sowie des Wasserstages benütze ich einen umsponnenen Gummifaden als Taljereep.



Da das stehende Gut der Masten durch unterschiedliche Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit und Temperatur wechselnden Belastungen ausgesetzt ist, zeigen die Takelgarne Ermüdungserscheinungen. Bei zu starker Spannung führt dies zum Verziehen der Masten und des Decks, auf der anderen Seite sind lockere Wanten, Pardunen und Stage ein trauriger Anblick. Ich habe deshalb die Masten auf eine M-4 Schraube gesetzt, mit der ich bei Bedarf den ganzen Masten anheben und somit das gesamte stehende Gut spannen kann. Um ein Verdrehen der Masten zu verhindern, läuft zusätzlich ein Stahlstift in einer Nut an der Mastvorderseite.

Die Schraube bzw. der unterschiedliche Zwischenraum Mastfuß/Deck wird durch eine verschiebbare Hülse aus 0,6 mm Sperrholz verdeckt, die am unteren Ende den Mastkragen und am oberen Ende eine kleine Mastbetting für Belegnägel trägt. Wird die Schraube ganz herausgedreht, läßt sich nach dem Lösen von wenigen Teilen des laufenden Gutes der Mastfuß seitlich herausziehen und der Mast nach hinten umlegen.



Für Berechnung der Taustärken des stehenden Gutes wurden die Tabellen und Angaben von Mondfeld herangezogen, ich habe im wesentlichen Takelgarne von 0,3 - 2 mm (Graupner) sowie einige Baumwoll-Häkelgarne benutzt. Diese Garne wurden mit wasserfesten Textilfarben dunkelbraun (Farbton "schoko") gefärbt, das laufende Gut wurde analog mit einem sehr hellen braun (Farbton "altgold") getönt. Es empfiehlt sich dabei, gleich größere Mengen einheitlich zu färben, der Bedarf ist meist viel größer als man glaubt.

Alle Teile des stehenden Gutes, die um Holz geführt wurden, waren beim Original gekleidet und wurden beim Modell mit Knopflochgarn umwickelt. Zur Vereinfachung dieser mühsamen Arbeit wurden komfortable Maschinen vorgestellt. Ich habe mir damit beholfen, daß ich das zu umwickelnde Takelgarnstück mit einem Gewicht (ca. 1 kg Blei) an eine langsam laufende Bohrmaschine gehängt habe. Mit Fingergerspitzengefühl und etwas Übung ging das damit ganz flott vonstatten.

Um trotz der Dehnbarkeit des Takelgarns eine gute Steifigkeit des Riggs zu erhalten, habe ich weiterhin in die achterlichen Verspannungen der Masten, d.h. in die jeweils hinteren Wanten und Pardunen, einen dünnen Stahldraht von 0,3 mm eingedreht und in die Befestigung an der Juffern bzw. dem Mast mit einbezogen. Bei angezogener Mastschraube stehen die Masten sehr fest mit straffer Takelage. Zur Sicherung der Knoten und gegen das Auffasern des stehenden Gutes wurde dieses noch mit verdünntem Weißleim (Ponal o.ä.) eingestrichen. Hierbei empfiehlt es sich, dem Leim etwas dunkelbraune Farbe zuzusetzen, da er sonst einen hellen Schleier bildet.



Rahen und Gaffelbaume wurden möglichst detailliert wie für ein Standmodell hergestellt, dabei wurde besonderer Wert auf die Funktionsfähigkeit der Racks und Gaffelbaumklauen gelegt. Es zeigte sich nämlich,

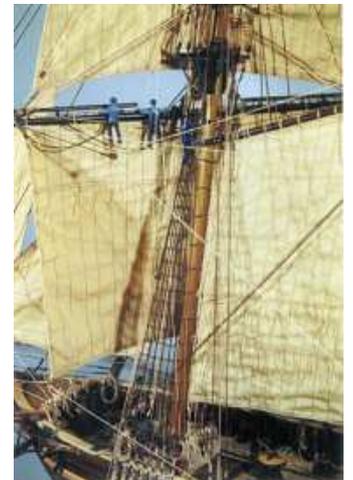
daß einige Teile des stehenden und laufenden Gutes der Drehbewegung der Rahen im Wege stehen. Das Papier der Pläne ist geduldig - also am Modell ausprobieren und sich in die Funktion jedes Teils der Takelage hineindenken.

### Segel und laufendes Gut

Zahl und Größe bzw. Art der gesetzten Segel hängen beim Original von vielen Faktoren ab z.B. Windstärke, Kurs, Beladungszustand, seemännisches Können etc. Beim Modell ist dies im Prinzip nicht anders, nur ist es hierbei viel schwieriger oder gar unmöglich Segel ferngesteuert zu setzen und zu bergen. Somit muß man bereits beim Bau festlegen, welche Segel ständig gesetzt bleiben und welche ggf. bei starkem Wind von Hand geborgen oder gerefft werden. Besonders die Frage, ob die Fock oder das Schonersegel gesetzt werden sollen, hat mich viele Stunden beschäftigt. Während die Rahsegel wie Brahm- und Marssegel, die mit den Schothörnern an den darunterliegenden Rahen angeschlagen sind, relativ problemlos mit RC-Funktion zu drehen sind, waren die Schothörner des untersten Rahsegels - wie z.B. der Fock - frei an den Schoten und wurden nur durch den Winddruck nach außen gezogen. Beim Modell funktioniert das nicht und die Gefahr, daß sich die losen Schoten und Halsen irgendwo verheddern ist groß. Als Hilfskonstruktion kann hier evtl. ein dünner Stahldraht in das untere Liek eingezogen werden oder man verwendet seitliche Spieren zum Spreizen. Ich habe das Focksegel originalgetreu genäht und angeschlagen und auch einen Anschluß an der entsprechenden Segelwinde vorgesehen um die Möglichkeit zu haben, dieses Segel, wenn erforderlich, zu setzen und mit RC-Funktion zu brassen. Vorerst aber ist es an der Rah angeschlagen, wodurch auch der Blick auf das Deck relativ wenig verdeckt wird.



Aber auch das Schonersegel hat seine Tücken, obwohl es als Gaffelsegel eigentlich sehr gut für die RC-Funktion geeignet ist. Der Haken besteht darin, daß das Großstag, also die Abspannung des Großmastes nach vorn und damit das stärkste Teil des stehenden Gutes, genau dem Schonersegel im Weg ist und beim Kurswechsel durch den Wind auf der einen Seite des Stages geborgen und auf der anderen Seite neu gesetzt werden mußte. Da dies bei der gegebenen Modellgröße kaum zu realisieren ist, behelfe ich mir damit, daß ich das Schonersegel entweder reffe oder das Großstag vor dem Start am Deck löse, so daß das Gaffelsegel frei von einer Seite zur anderen durchschwingen kann. Die weitere Praxis und Fahrerprobung wird sicherlich zeigen, welche Takelung am besten ist.



Wenig Probleme ergaben sich bei den Vorsegeln, hier genügt es, den Außenklüver mittels Segelwinde jeweils auf die Leeseite zu ziehen. Der Klüver überlappt das Vorstengestag-Segel so wenig, daß es genügt, das Schothorn frei auf einem über das Vorstengestag gelegten "Pseudoschot" laufen zu lassen, der Wind bringt dieses Segel in die jeweils richtige Position. Ähnlich kann bei dem Vorstengestag-Segel verfahren werden, hierbei habe ich die Schoten aus einem dünnen, umspinnenen Gummifaden gefertigt. Diesen Trick mit laufendem Gut aus Gummifäden habe ich auch an anderen Stellen angewandt, wo es darum geht, Segel und Bäume bzw. Gaffeln beweglich zu machen wie z.B. bei den Gaffelgeeren. Auch die Geschütze sind so getakelt, daß man straffe Taljen erhält und trotzdem genügend Beweglichkeit für die Wartung und Reinigung hat.

Nun zur Herstellung der Segel, die sich nur wenig von dem Verfahren bei Standmodellen unterscheidet. Als Ausgangsmaterial wurde ein möglichst feines aber dichtes Baumwollbatist gekauft (z.B. Hemdenstoff) und mit waschfester Textilfarbe Farbton "altgold" im Ganzen eingefärbt.

Von den Segeln wurden Schablonen aus Zeichenkarton gefertigt und die Umrisse und Markierungen mit Bleistift übertragen, dabei dürfen die Zugaben für die Säume und Reffs nicht vergessen werden. Mir hat beim Anfertigen der Säume, Reffs und Dopplungen die Verwendung von Textilkleber sehr geholfen, mit dem man diese Teile vor dem Nähen zusammenheften und ggf. wieder lösen und neu justieren kann. Die Segelbahnen wurden durch einfache Ziernähte imitiert und die Liektaue von Hand angenäht. Vor dem Anschlagen an die Rahen und Bäume wurde der Stoff noch wasserabstoßend imprägniert (Spray). Für das laufende Gut wurden die gleichen Takelgarne wie beim stehenden Gut entsprechend eingefärbt. Für das "echt laufende Gut", d.h. die ferngesteuerten Brassens, Schoten etc. sind diese Garne jedoch zu dehnbar und zu rau oder zu steif, hier habe ich nach einigen Versuchen die besten Erfahrungen mit Baumwoll-Häkelgarn gemacht. Diese Garne haben eine geflochtene, sehr glatte Struktur, dehnen sich kaum und sind in verschiedenen Stärken und Farben erhältlich.



Für die funktionsfähigen Blöcke habe ich eine einfache und sichere Lösung gefunden, nachdem meine Versuche mit beweglichen Rollen (Scheiben) in den Blöcken entweder zu unförmigen Gebilden wurden oder die Takelgarne von der Rolle sprangen und verklemmten. Ich arbeite die Einscheiben-Blöcke mit einem feinen Kugelfräskopf sehr exakt nach um alle Kanten und Ecken in der Seilführung zu entfernen. Nach dem Beizen lasse ich den Block mit Hartgrund (Schnellschliffgrund) ein und poliere die Seilführung anschließend mit einem Stück entsprechenden Stück Takelgarn. Die bei dieser Modellgröße auftretenden Kräfte lassen sich damit ohne große Reibungsverluste und sicher handhaben.

### RC-Funktionen

Die Stromversorgung erfolgt durch zwei NiCd-Akkus, ein Akku mit 7,2 V 1,2 Ah versorgt Notantrieb, Geschütze und Lenzpumpe, der zweite Akku mit 4,8 V 0,5 Ah speist die RC-Anlage mit den Segelwinden und ist über einen 5-V-Festspannungsregler an den ersten Akku angeschlossen. Durch diese Pufferung bleibt die Steuerbarkeit durch Seitenruder und Segelbedienung bis zum Schluß gewährleistet.



Der Notantrieb besteht aus einer Kreiselpumpe (Taifun), angetrieben von einem "Jumbo 6V" und wird über einen Einkanal-Schalter mit Relaisausgang betätigt. Die Schlauchleitungen sind in 8 mm Durchmesser ausgeführt, der Wasserausstoß erfolgt, wie bereits erwähnt, durch das Unterteil des Seitenruders. Da Ansaug- und Ausstoßöffnung unterhalb der Wasserlinie liegen muß die Pumpe nach dem Einsetzen ins Wasser entlüftet werden. Dies geschieht durch Einspritzen von Wasser in die Ausstoßöffnung mittels einer 50 ml-Spritze und Schlauch. Der Notantrieb verleiht dem Boot bei Windstille eine Geschwindigkeit von ca. 0,5 m/s und eine sehr gute Wendigkeit. Bei einer gemessenen Stromaufnahme von 5 A ist eine Betriebszeit von 10 Minuten möglich, als Notantrieb reicht dies aus. Die von mir ursprünglich eingebaute Kombination der Kreiselpumpe mit einem MABUCHI 380 S brachte kein befriedigendes Ergebnis.

Als weitere Sicherheitsmaßnahme wurde eine selbstansaugende Zahnrادpumpe mit elektronischem Wassermelder als automatische Lenzpumpe installiert. In die Saugleitung habe ich einen kleinen Kraftstofffilter vorgeschaltet, nachdem ein kleines Krümel - die gibt es immer im Rumpf - die Pumpe blockiert und der Motor den Fahrakku entleert hatte. Das Seitenruder wird durch ein normales Servo betätigt, hierbei ist nur auf eine gute Abdichtung der Durchführung für die Schubstange zu achten.

Die drei Segelwinden sind auf der Unterseite des Decks montiert, die elektrischen Anschlüsse erfolgen über eine 15-polige Steckverbindung gemeinsam mit der Geschützensteuerung. Als Servoelektronik habe ich eine einfache Fahrtreglerschaltung mit dem IC SN28654 und den Leistungstransistoren BD433/BD434 auf Lochraster-Platinen aufgebaut.

Die Segelwinden wurden mit Epoxydplatinen aufgebaut und bestehen aus "Altbeständen" von Stellmotoren bzw. MABUCHI 280 und Schneckengetriebe. Als Stellpotis dienen 4,7 kOhm-Spindelpotentiometer die über Ritzel/Zahnrad mit der Achse der Wickeltrommel verbunden sind.



Für den Außenklüver und das Schonersegel/Großgaffel, wurde das Prinzip des Umlaufschot gewählt.

Für die drei Rahen wurde eine Seiltrommel mit je drei Wickelradien gedreht. Durch den sehr komplexen Bewegungsablauf der Rahen ist der abgewickelte Teil der Brassens ungleich dem aufgewickelten Teil. Dies macht ein Spannsystem für die Brassens erforderlich. Als einfaches und gut funktionierendes System habe ich den stehenden Part (Stropp) der Brassens, Umlenkblöcke in Gummikordel ausgeführt, wodurch ein problemloser Längenausgleich von 3-5 cm bei den Brassens erfolgt.

Die erforderlichen Wickelradien wurden experimentell bestimmt. Dazu muß der Stellbereich des Spindelpotentiometers (Umdrehungen der Wickeltrommel) und die Längendifferenz der einzelnen Brassens ermittelt werden. Als maximalen Drehwinkel der Rahen habe ich 2 x 60° erreicht, die Drehung funktioniert problemlos. Die Brassensführung wurde möglichst geradlinig gewählt, mit nur zwei Blöcken über Deck und einer Umlenkrolle unter Deck.

Da die selbstneutralisierenden Knüppel des Senders für die Segelverstellungen nicht geeignet sind, habe ich am Sender eine Zusatzplatine mit drei Drehpotentiometern angebracht, die wahlweise an den Steckverbindungen der Knüppelaggregate angeschlossen werden können.

Zum Abschluß der Baubeschreibung möchte ich noch eine Zusammenstellung der Gewichte der einzelnen Baukomponenten geben, um für Interessierte eine Abschätzung für ähnliche Modelle zu erleichtern.

Rumpfschale Epoxyd, mit Beplankung:	700 g
Bleiballast (Kiel):	2.400 g
Akkus, RC-Anlage, Notantrieb:	1.600 g
Deck mit Aufbauten:	1.100 g
Geschütze:	200 g

Masten und Besegelung:	1.000 g
Segelwinden:	500 g
	=====
Gesamtgewicht:	7.500 g

## Fahrerprobung

Der erste Kontakt des Modells mit dem Wasser fand, wie üblich bei dieser Modellgröße, in der Badewanne statt. Und von diesem Augenblick an begannen die Probleme, die ich z.T. schon angeschnitten habe. Bei den Krängungstests bis ca. 45° kommt das Wasser über das Schanzkleid, das Boot richtet sich dann nur sehr langsam wieder auf, während das Wasser durch die Speigatts und Geschützporten abläuft.



Beim anschließenden "Trockenlegen" sah ich dann die Bescherung: hochgezogene Decksplanken, Farbschlieren von einigen Teilen, die nicht wasserfest gebeizt waren und natürlich Wasser im Rumpf. Die Trennungslinie Rumpf/Deck wird schon bei 20° Krängung erreicht und gegen Druckwasser braucht man schon aufwendige Dichtungssysteme. Als Abhilfe wurden die Planken nachgeklebt und mehrfach nachlackiert sowie ein anderes Dichtungsprofil eingebaut (Halbrund-Hohlprofil).

Der nächste Versuch in der Badewanne zeigte bessere Ergebnisse, aber es gab wieder viele Wasserschäden zu beseitigen. Leider zeigte nun auch die Verklebung der Rumpfplanken einige Schwachstellen. Zwar hielt der Kontaktkleber, aber wo das Wasser einen Weg durch die Plankenstöße fand, unterwanderte es die Lackierung und verursachte Farbveränderungen am Mahagonifurnier. Als Abhilfe wurden die betreffenden Stellen mit Verdünnung abgerieben und x-mal neu lackiert. Das Sicherste wäre hier ein sehr dünner Laminatüberzug, aber dann geht die Wirkung der Naturholzoberfläche verloren.

Am 1. Mai war dann schließlich die erste Fahrerprobung mit voller Besegelung am nächsten Badensee. Das Boot zeigte bei schwachem Wind ein schönes Bild und gute Fahrleistungen.



Eine "nicht maßstabgetreue" Windboe machte der Freude jedoch ein jähes Ende und gab den Skeptikern recht, die gewarnt hatten, daß so ein Boot ohne Zusatzkiel nicht zu segeln sei. Das Modell kenterte und richtete sich wegen der nassen Segel und Takelage nicht mehr auf. Also Klamotten runter und hinein ins Naß zum Rettungsmanöver - brrr - aber was tut man nicht alles nach so viel Bauzeit! Das Boot war gut 5 Minuten geschwommen obwohl die Lenzpumpe in dieser Lage nicht arbeiten kann.

Zuhause wurde sofort alles trockengefönt, ca. 1 l Wasser war eingedrungen. Im Beseitigen der Wasserschäden war ich ja schon geübt und die Elektronik hatte glücklicherweise nichts abbekommen, aber das Problem mußte prinzipiell gelöst werden. Also wurden alle Rumpfeinbauten demontiert und der integrierte Bleikiel so weit wie möglich entfernt. Ca. 2,2 kg wurden entfernt und durch einen Holzkiel ersetzt. Unter diesen Holzkiel kann nun wahlweise ein "Schönwetterkiel" von 6 cm Tiefe oder ein "Schlechtwetterkiel" mit einem 20 cm tief abgehängten Bleiballast, angeschraubt werden. Der Schönwetterkiel ist der Schiffsform angepaßt und mit Mahagoni furniert, so daß er das Bild des Schiffes nur unwesentlich beeinträchtigt. Die beiden Kiele wiegen je 2 kg, zusammen mit dem verstärkten Notantrieb bleibt das Gesamtgewicht von ca. 7,5 kg erhalten.



Die Jungfernfahrt des Bootes auf dem Clubgewässer, dem Münchner Olympiasee, zeigte dann endlich die gewünschten Segeleigenschaften mit guter Stabilität und Manövrierbarkeit. Bei der Wende wird der Notantrieb für einige Sekunden zugeschaltet, die Halse läuft unter Rahsegeln problemlos ab. Das Toppsegel wurde aus Sicherheitsgründen gerefft, da es doch einen großen Hebelarm und eine große Fläche aufweist, die zu einer starken Seitenkraft auf die Takelage führen kann.

Die "Toulonnaise" ist natürlich kein Allwettermodell und angesichts der vielen Arbeit steigt der Puls erheblich wenn das Modell zu Wasser gelassen wird. Aber das herrliche Bild auf dem Wasser und das ungläubige Staunen von Zuschauern und Kollegen, die das Boot für ein Standmodell hielten, entschädigt doch für manche Mühe und Rückschläge, so daß ich Modellbaukollegen, die ähnliche Bauabsichten haben, ermutigen möchte.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung, Kontaktaufnahme ist über meine untenstehende Email-Adresse möglich.