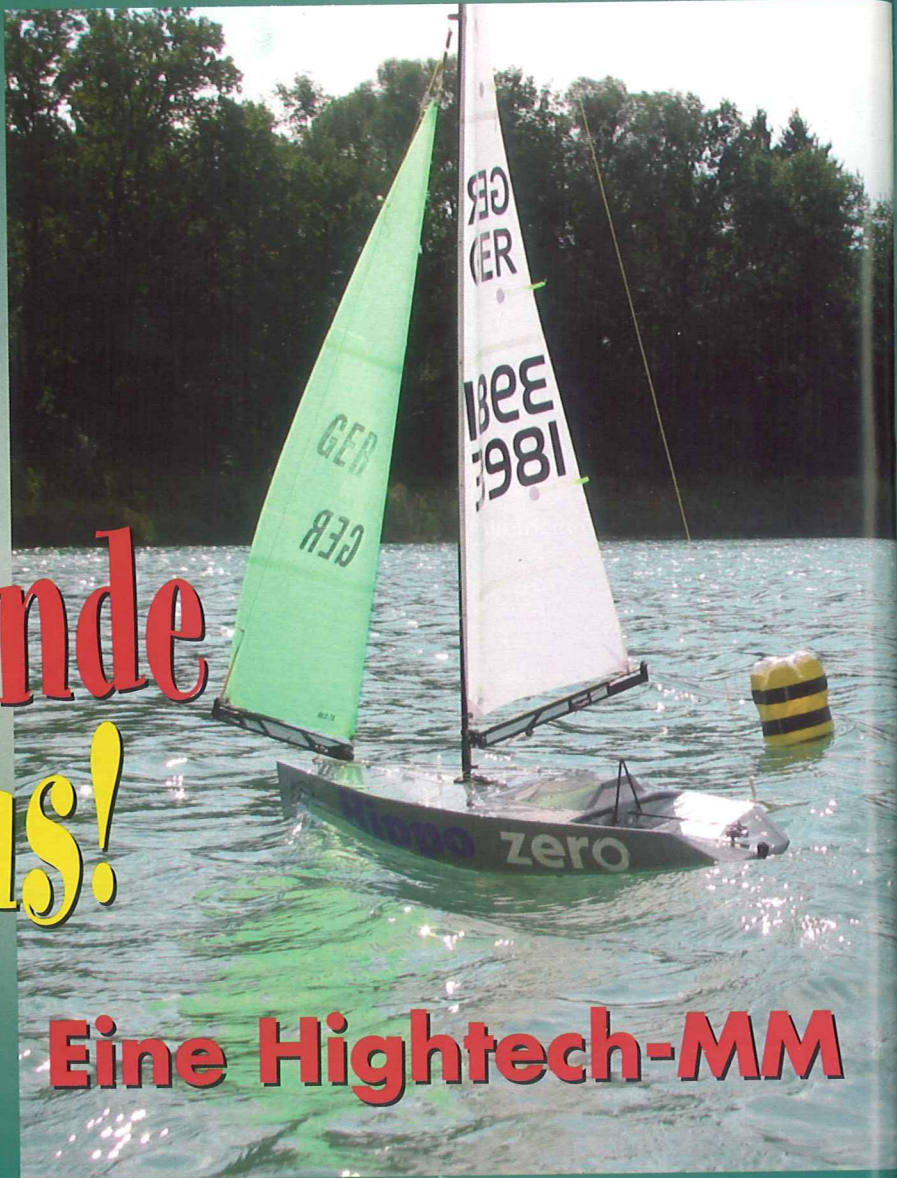


HENNING DRESEL

# Der schwimmende Flohzirkus!

Oder: Eine Hightech-MM



## Vorgeschichte

Wer einmal mit dem Regattavirus infiziert wurde, der wird diesen so schnell nicht wieder los. Mit unserem PIRAT „Hippopotamus G-3981“ war ich erfolgreich in Deutschland und Europa unterwegs. Nachdem durch Studium und zahlreiche Umzüge die Möglichkeit der Suchtbefriedigung aber nicht mehr gegeben war, musste eine Ersatzdroge her. Mein ehemaliger Mitsegler brachte mich dann zum Modellsegeln und machte mich auf die MICRO MAGIC (MM) aufmerksam, die diverse Vorteile wie billig, Fertigrumpf, leicht im Auto zu verstauen, große Regattafelder und geringen Platzbedarf beim Bau vereinte.

## Die Grundidee

Der nachfolgend vorgestellten Grundidee sei noch ein erläuternder Hinweis vorangestellt: Wer auf der Suche nach einer Baubeschreibung für eine siegfähige MM ist, der soll bitte die originale Bauanleitung lesen und das Boot dann auch so aufbauen! Die im hier vorgestellten Modell vorgenommenen Än-

derungen sind zwar rein prinzipiell leistungssteigernd, allerdings auch nur von erfahrenen Seglern sinnvoll zu bedienen.

Mit 21 Jahren Regattaerfahrung auf Jollen und Yachten war mir eines sofort klar: meine MM muss über entsprechende Trimmmöglichkeiten verfügen, um sich auf dem Wasser veränderten Bedingungen anpassen zu können. Die Wunschliste der Trimmmöglichkeiten sah dann in etwa wie folgt aus: Baumniederholer für den Trimm vom Twist, Achterstag für Mastbiegung und Vorstagspannung, Unterliekstrecker für das Segelprofil. Dazu sollten die Fock und das Groß getrennt angesteuert werden können. Als verbliebene Funktion steht dann natürlich noch das Ruder an. Insgesamt kommt man so auf sechs Servos, die in diesem kleinen Modell verbaut und mit Funktionen versehen werden wollen. Zusätzlich wollte ich zur Gewichtsreduzierung ein extremes Folien-deck verbauen.

## Details der Hardware

Zuerst müssen einmal die Materialien abgecheckt werden. Die Baumaterialien für die MM bestehen herstellerseitig aus ABS, die





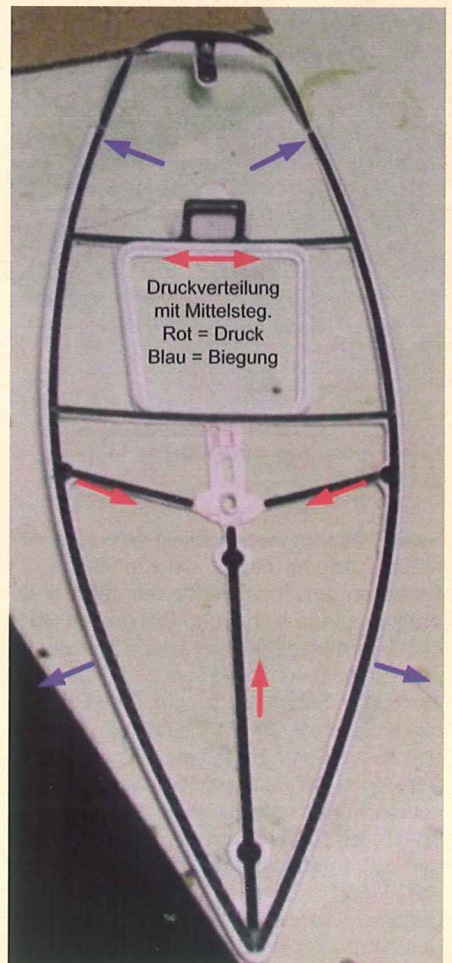
verwendeten Materialien für den Umbau in der Hauptsache aus Carbon für Verstärkungen bzw. Servohalterung und einer PVC-Folie für das Deck. ABS und PVC-Folie (Deck) vertragen sich gut, ABS und Carbon dummerweise aber überhaupt nicht. Wenn man nun die Verwendung des Carbons analysiert, kommt man auf folgende Teile: Deckverstrebung ABS-Carbon, Heckverstärkung ABS-Carbon, Servobrettchen Carbon, Servoarmer Carbon, Servobretthalterung Carbon-Carbon-ABS. Zusätzlich kommen Rumpf-Deck-Kieltasche in der Paarung ABS-ABS hinzu.

Die Verklebung kann folgendermaßen erfolgen: ABS-ABS kann mit Aceton verklebt bzw. verschweißt werden, alternativ geht auch Stabilit express. Carbon-Carbon kann gut mit einem 2-K-Kleber für Carbon erfolgen (Carbonteam), der hält auch bei Carbon-Metall fantastisch. Problematisch allein verbleibt aber die Verbindung von ABS und Carbon. Nach langen Versuchen fiel die Entscheidung für Sekundenkleber. Dieser hatte die beste Klebeverbindung hergestellt. Natürlich ist Sekundenkleber nicht dauerhaft wasserfest, andererseits ist diese Beständigkeit im Wasser ja auch hoffentlich nicht so gefragt, das Schiff soll ja schließlich dicht

sein. Von innen her sollte also kein Wasser die Klebeverbindung schwächen und von außen würde die Lackierung die Klebestellen schützen. Bislang sind bei meinem Modell auch noch keine Schwächungen in der Verklebung aufgetreten.

Für die Carbonbearbeitung haben sich Diamantwerkzeuge (Trennscheiben und Fräser von Carbonteam) mit mittlerer Drehzahl für den Dremel bewährt. Herkömmliche Werkzeuge werden dabei zu schnell stumpf. Als Absaugung für den bei der Bearbeitung anfallenden, gesundheitsschädlichen(!) Staub reicht ein herkömmlicher Staubsauger.

Nun zum Foliendeck. Das Deck übernimmt bei einem Segelboot ja zwei ganz entscheidende Funktionen, zum einen dichtet es das Schiff gegen das Wasser ab und zum anderen leitet es die entstehenden Kräfte aus dem Rigg in den Rumpf ab. Bisherige Foliendecks auf MMs bestehen in der Hauptsache aus Löchern im Vordeck, die mit Folie überklebt sind. Bei der hier vorgestellten Variante wurde stattdessen das Deck analysiert und an den Spannungslinien verstärkt. Die Spannungslinien laufen immer von den Anschlagpunkten des stehenden Gutes zum Mast. Hier treten in der Regel Druckspannungen auf. Des Weiteren muss die Verbindung zwischen Deck und Rumpf verstärkt werden, welche auf Biegung belastet wird. Die entsprechenden Verstärkungen wurden in 5 mm Breite und 1 mm Dicke mittels CAD entworfen und später auf einer CNC-Maschine gefräst (RT-Sails). Zunächst



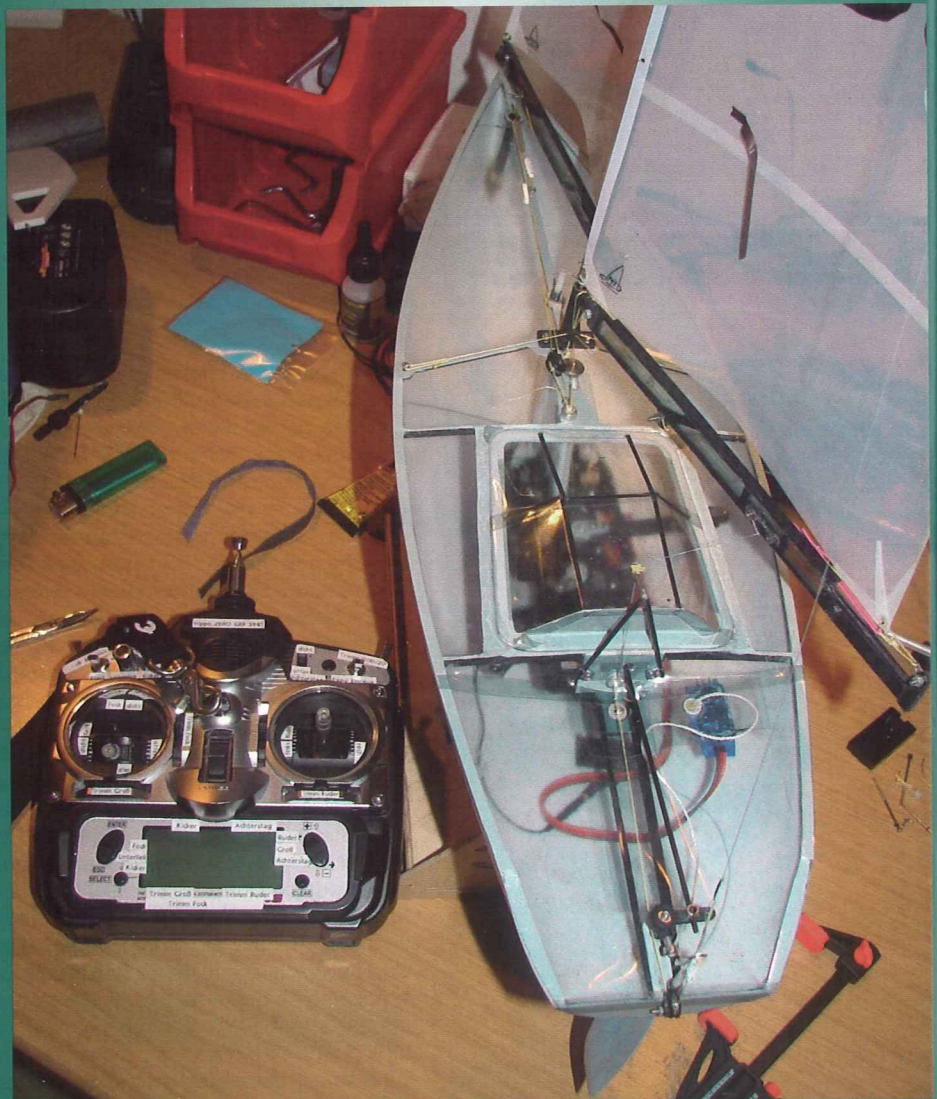
Foliendeck mit Darstellung der Druckverteilung

verklebt man die Carboneile mit dem Deck. Nach der Verklebung mit Sekundenkleber kann dann einfach das restliche Deck entfernt werden. Anschließend verklebt man Deck und Rumpf und lässt etwas Sekundenkleber in die Fugen laufen. Die zusätzliche Längsverstärkung im Cockpit, also dort, wo früher mal das Cockpit war, stützt zum einen das Achterstagservo nach hinten ab und erhält zum anderen eine leichte Cockpitform, die für die Ansteuerung des Ruders benötigt wird. Hierfür wurde ein 5/6-Mast gekürzt und geviertelt, dadurch lässt sich die Folie leichter in Form kleben. Wichtig hierbei: Die Klebung liegt in einer negativ gewölbten Fläche, d. h. wenn die Folie sich zusammenzieht, hat sie die Tendenz, sich abzuheben. Daher sollte man von innen einen Streifen Folie überkleben.

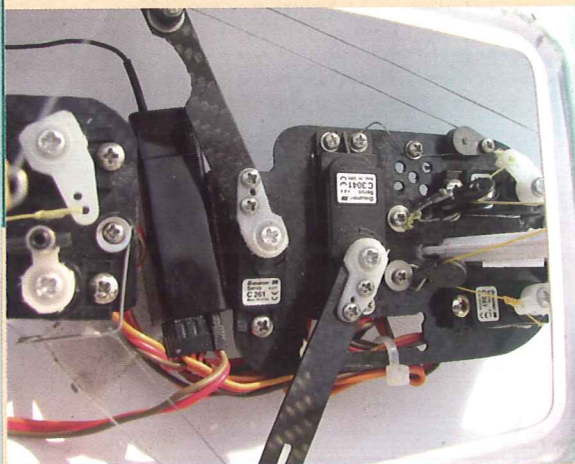
Was die Servohalterungen angeht, so muss natürlich zuerst geklärt werden, wo die einzelnen Servos platziert werden sollen. Achterstag und Ruder sitzen im Heck und die diese Funktionen bedienenden Servos sollten daher auch logischerweise in der Nähe positioniert werden. Dazu wird die Servohalterung am Cockpit genutzt und beide Servos nebeneinander positioniert. Die beiden Servos für Baumniederholer und Unterliek würden aufgrund der großen Kräfte das Servobrett sehr auf Biegung beanspruchen, daher werden sie längs neben dem Kielkasten installiert. Vorne am Kielkasten wird das



„Hippo zero“ fertig zum Segeln, hier sind auch die Trimmfäden aus Tonband zu erkennen



Zur sinnvollen Bedienung ist ein Computersender unabdingbar



Der „Flohzirkus“ unter Deck: sechs Servos!

Servobrett von zwei Winkeln von oben gestützt, dadurch nimmt die Kieltasche die Kräfte auf und der zweite Teil des Servobretts verbiegt sich nicht. Die beiden Strecker werden direkt hinter der Kieltasche nach unten geführt und über zwei KDH-Blöcke auf die Servos umgelenkt. Die KDH-Blöcke habe ich der Einfachheit halber direkt an den Schrauben befestigt, die auch das Servobrett halten. Die beiden Segelversterservos werden quer voreinander an der ursprünglich für das (einzelne) Segelversterservo vorgesehenen Stelle positioniert. Wichtig ist hierbei, die Drehpunkte etwas gegeneinander zu versetzen, um ohne Beeinträchtigung einen größeren Servowinkel fahren zu können. Auch hier kommen KDH-Blöcke zum Einsatz, die statt in Löchern in Nuten verschraubt werden. Dadurch kann



dazu jeweils zwei Fadenpaare 2/3 vom Vorliek und zusätzlich mehrere Achterlieksfäden eingeklebt.

### Details der Software

Die Vorteile von getrennten Segelverstellerservos für die Segelstellung liegen auf der Hand: Groß und Fock sind getrennt voneinander trimmbar und können so auch separat bewegt werden. In Böen lassen sich sowohl das Großsegel als auch die Fock separat öffnen, vor dem Wind fällt das separate Halsen von Groß oder Fock leichter. Um den „Flohzirkus“ aber nicht in einen „Käfig voller Narren“ zu verwandeln, kommt der Fernsteuerung die wichtigste Rolle zu. Eine praxismgerechte Ansteuerung von Groß und Fock kann eigentlich nur durch einen Mischer funktionieren, dies erfordert also einen Computersender. Je nach RC-Anlage sind aber verschiedene Punkte zu beachten, am Wichtigsten hierbei ist die Verwendung der Mischer. Bei einigen RC-Anlagen existiert für gemischte Kanäle nämlich keine funktionierende Servowegreduzierung, also müssen alle gemischten Kanäle bereits auf maximal erweiterte Servowege (150%) ausgelegt sein. Die Mischung erfolgt dann bei dem von mir eingesetzten Sender MX 16s folgendermaßen (Mode1).

Mischer Groß-Fock: Freier Mischer HR ohne Trimmung → SR. Weg +/- 100%, Offset 0%. Das Großsegel geht also jetzt 1:1 zur Fock mit und kann durch Trimmung und Knüppel separat verstellt werden. Problematisch ist der Punkt, dass Groß und Fock auf der Kreuz einen Winkel von 0° und 10° haben (Beispiele). Bei einem leichten Schrick in den Schoten sollen die Winkel aber bei 15° und 15° liegen, auf Kurs vor dem Wind sollen die Werte dann aber wieder bei 85° und 95° liegen. Um dies zu bewerkstelligen, kann man einen zweiten Mischer mit Offset zuschalten und zwischen beiden Mischern mit einem Schalter „Kreuz Ja/Nein“ hin und her schalten. In der neuen RC-Anlage robbe FF10 stehen dafür 5-Punkt-Mischer zur Verfügung. Die FF10 verfügt zusätzlich über drei mittige Drehknöpfe, die die drei Trimmfunktionen aufnehmen und zwei seitliche Drehknöpfe für die Zeigefinger, die einen Mischer

für die Trimmfunktionen übernehmen können. So können oben die drei Grundeinstellungen vorgenommen werden und während des Segelns kann mit dem Zeigefinger eine schnelle Gesamtkorrektur des Systems in Richtung mehr oder weniger Wind vorgenommen werden.

### Fazit

Bei meiner „Hippo zero“ handelt es sich um ein außergewöhnliches Modell, es zeigt, was für Funktionen in einer MM verbaut und eingesetzt werden können. Es zeigt aber auch bauliche Grenzen und Details auf, die sowohl einzeln als auch insgesamt Vorteile versprechen. Schlussendlich obliegt es aber immer noch dem Steuermann, die Vorteile der Konstruktion auch abzurufen. Wer sich mit dem seglerischen Einsatz der Trimmmöglichkeiten auskennt, gute Augen hat, um die Trimmänderungen auch auf 50 m im Segel überprüfen zu können, Taktik oder Trimm aus dem „Effeff“ beherrscht und sich daher nur auf eines konzentrieren muss, für den können die gezeigten Varianten sinnvoll sein. Bei konstanten und stabilen Wetterbedingungen schießen die Trimmmöglichkeiten aber über das Ziel hinaus. Am sinnvollsten ist die Verstellung des Baumniederholers. Sie hat bei wechselnden Windbedingungen den größten Effekt und ist bei weitem am einfachsten zu überprüfen, denn den Twist im Segel sieht man auch auf die Entfernung recht gut. Für mich als Einsteiger in das Modellsegeln waren die Trimmfunktionen aber eine große Hilfe, denn hatte ich das Schiff an Land mangels Kenntnis vertrimmt, so konnte nun auf dem Wasser im Vergleich mit den anderen noch nachgetrimmt werden.

Im Endeffekt braucht man aber all diese Möglichkeiten eigentlich nicht: Mit der „Hippo light“, dem Schwesterschiff mit nur zwei Servos und ohne Foliendeck, ist man nicht langsamer und hat auf dem Wasser weniger Sorgen um den optimalen Trimm.

Ein guter Segler braucht diese Funktionen nicht, einen schlechten verwirren sie nur ... wozu also das Ganze? Na, ganz einfach: Weil es Spaß macht, es zu entwickeln, zu bauen und zu bändigen!

die Länge der Servoarme nachträglich besser abgestimmt werden.

Auch bei den Segeln der MM ist eine Veränderung nötig. Die Original-Baukastensegel bestehen nur aus einer einzigen Bahn und haben im Vorliek eine Kurve eingeschnitten. Diese Kurve ist der einzige Weg, das Profil zu beeinflussen, da die Segel ansonsten kein eigenes Profil besitzen. Sie reagieren also wesentlich aggressiver auf eine Mastbiegung als echte Profissegel und akzeptieren daher nur ein geringes Mastbiegungsfenster. Mit Profissegeln (MT) hingegen ist der Trimm wesentlich besser anzupassen. Das Fenster der sinnvollen Mastbiegung ist damit wesentlich größer und die Trimmmöglichkeiten sind viel effektiver zu nutzen. Über die eingeklebten Trimmfäden aus Tonband (alte Audio-Kassetten) können Trimm und Anströmung nun optimal nachvollzogen werden. In Groß und Fock sind



Stefan Post  
**U-Boot-Modellbau**  
Konstruktion • Bau • Betrieb

ISBN 978-3-7883-2150-5  
Umfang 232 Seiten  
Abbildungen 192  
Best.-Nr. 150  
Preis € 24,- [D]

Der Schwerpunkt dieses Fachbuchs liegt auf der theoretischen Grundlagenvermittlung sowie konkret nachvollziehbaren Bautipps. Hierbei werden zum einen die physikalischen Vorgänge beim Betrieb eines U-Bootes ausführlich dargelegt und zum anderen die für den Bau von Modellen relevanten Hinweise zu Tauchsyste-men, Abdichtung, Trimmung, Elektrik, Sicherheitsvorkehrungen usw. umfassend erläutert.

Mit Hilfe dieses Fachbuchs sollte es jedem präzise arbeitenden Modellbauer möglich sein, ein funktionales U-Boot-Modell zu bauen, auch wenn es sein erstes diesbezügliches Projekt sein sollte. Aber auch derjenige, der sich schon mit dieser Thematik befasst hat, wird noch etliche interessante Tipps und Hinweise zur Beschäftigung mit diesem faszinierenden Hobby finden.

Neckar-Verlag GmbH  
D-78045 Villingen-Schwenningen  
E-Mail: [bestellungen@neckar-verlag.de](mailto:bestellungen@neckar-verlag.de)  
[www.neckar-verlag.de](http://www.neckar-verlag.de)