

report

MOTORSEGLER

DIE „RF-4D“ AUS DEM TEAM ERHARD

PROJEKT



2011 baute Martin Erhard eine „RF-4“ im Maßstab 1:2,5. Vier Jahre später entstanden in Zusammenarbeit mit seinem Vater Albert zwei weitere Modelle, jeweils mit einem Bruckmann-Rumpf. Sie werden heute im Formationsflug vorgeführt. Albert Erhard berichtet über seine Erlebnisse.

2012 haben wir uns mit Fabio Iannacone und Ivan Prizzon, dem Team Blue Voltige, an ihrem Heimatflugplatz in Italien getroffen. Die beiden Pilotenfreunde hatten 12 Jahre zuvor die Idee für die

Show der tanzenden Oldtimer-Motorsegler. Die Konstrukteure verbindet ihre Leidenschaft für Oldtimer. Der „RF-4D“-Motorsegler von Fabio wurde 1968 in Lizenz von Sportavia Pützer in Deutschland gefertigt. Er ist 6,05 Meter lang, hat 11,26 Meter Spannweite und ist bestückt mit einem „Rectimo AR 1200“-Motor mit 39 PS. Davon entstanden von 1965 bis 1969 circa 159 Stück. Ivan fliegt eine „RF-5“, ebenfalls von Sportavia Pützer, aus dem Jahr 1970. Dieser Motorsegler hat 7,8 Meter Länge, 13,74 Meter Spannweite

und ist bestückt mit einem „Limbach L 2000 E01“-Motor mit 80 PS. Beide Flugzeuge haben einen bespannten Holzrumpf und sind mit Vierzylinder-Motoren ausgestattet. Charakteristisch ist das einziehbare Zentralrad. Von 1969 bis 1975 gingen insgesamt 135 Flugzeuge aus dem Unternehmen Sportavia Pützer hervor.

Mit dem Modell im Maßstab 1:2,5 wurde Martin schnell vertraut. Nach sechs Monaten zerbrach jedoch bei einer Rolle der Flügel hinter der Steckung in der Luft. Martin, damals 16 Jahre alt,





01 | Der Flügelbau vor dem Beplanken der Unterseite, eingelegt in der Helling **02** | Das Höhenleitwerk vor dem Beplanken. Die Servos sind im Mittelteil eingebaut

war am Boden zerstört. Nach der Begutachtung des Flügels konnte man sehen, dass der Holm aus chinesischer Produktion nicht halten konnte. Wir beschlossen das Modell wieder aufzubauen. Nach fünf Monaten stand die „RF-4“ wieder startbereit – mit verstärktem Flügel – auf dem Flugplatz. Martin flog damit bei Wettbewerben und konnte gute Ergebnisse erzielen.

2015 kam uns der Gedanke, gleich zwei „RF4-D“ zu bauen, für gemeinsamen Formationsflug.

Da wir beide auch viel an Semi-Scale-Wettbewerben teilnehmen, sollten die Modelle so gut wie möglich unserem Vorbild vom Team Blue Voltige entsprechen. Wir besorgten also zwei GFK-Rümpfe mit Motorhauben und Kabinenhauben von Bruckmann-Modellbau. Die Tragflächen und Leitwerke sollten in Holz-Rippen-Bauweise entstehen. Mit einem befreundeten Modellbaukollegen ging es ans Zeichnen und Fräsen. Die Rippen entstanden aus 3-mm-Balsa. Vorher wurden die

Balsabretter mit 80-g/qm-Gewebe unter Vakuum beschichtet. Anschließend konnten aus den nunmehr stabilen Platten die Rippen gefräst werden. Lediglich die jeweils ersten vier Rippen der Tragflächen wurden aus Sperrholz mit Kohle-Gewebeverstärkung im Bereich der Steckungen und Holme gefertigt. Als Holm dienen je zwei Balsaleisten mit einer Nut, in der vor dem Aufleimen auf den stehenden Balsastegen zwischen den Rippen mehrere getränkte Kohlerovings von der



Bei der DM in Mettingen kamen die beiden Modelle erstmals zum Einsatz

Wurzelrippe bis zum Randbogen eingelegt wurden. Das Ganze haben wir letztlich mit eingedicktem Harz zusammengeklebt. Als Nächstes wurden die 500-mm-Störklappen von Schambeck eingepasst. Für die Beplankung haben wir wieder 2-mm-Balsabretter zusammengeklebt und mit 50-g/qdm-Glasgewebe auf der Innenseite beschichtet. Die ganze Beplankung wurde erneut mit eingedicktem Harz aufgebracht. Nun konnte der Flügel umgedreht und in eine aus 6-mm-Pappsperrholz angefertigte Helling gelegt werden. Anschließend haben wir die Schächte für die Störklappen- und Querruderservos eingebaut. Auch die Verstärkungen aus Sperrholz zum späteren Einbringen der Hülsen für die Stützräder wurden eingeklebt, ebenso Party-Strohhalme zur späteren Kabelverlegung für Servos und Rauchpatronen. Noch ein letzter Check – dann konnte auch die Flügelunterseite verschlossen werden.

Nach der Trocknung wurden die Querruder abgetrennt, mit Balsa verschlossen, alles rund geschliffen und in die vorgefrästen Bohrungen Igu-Buchsen eingeklebt. Diese dienen als Gleitlager für die Drehachse des 4-mm-Kohlerohrs, das vom Randbogen eingeschoben wird. Somit sind die Querruder jederzeit demontierbar. Außen wurde der Randbogen mit Balsa aufgefüttert. Als Nasenleiste haben wir eine Balsaleiste angeklebt und dann alles in Form geschliffen.

Jetzt konnten die Attrappen für die Rauchpatronen angebracht werden. Dazu wurde der Randbogen mit Folie abgedeckt und mit GFK abgeformt. An den abgeformten Randbögen haben wir je eine Papphülse für die Rauchpatronen angeharzt, an den Randbögen selbst je Seite zwei Gewindehülsen eingeklebt. Somit können die Attrappen von außen jederzeit demontiert werden.

Das Höhenleitwerk entstand in gleicher Bauweise wie die Tragfläche. Allerdings wurde in der Mitte 1,5-mm-Aluminiumflachmaterial mit zwei Messingbuchsen angebracht und ein entsprechendes Gegenstück mit zwei Messingbolzen in den Rumpf geharzt. Hier kann nun das Höhen-

leitwerk von vorne eingeschoben und mit einer 4-mm-Inbusschraube von oben verschraubt werden. Verdeckt wird das Ganze mit einer GFK-Abdeckung zum Seitenruderübergang. Zwei „MKS 747“-Servos (35,5 x 15,2 x 28,5 mm, 39 g, 138 Ncm) bedienen die Höhenruder und werden über einen sechspoligen Multiplex-Stecker zentral verbunden.

Das Einziehfahrwerk wurde aus Aluminium gefertigt. Beim Fema-Rad haben wir die Felge ausgetauscht und durch eine Trommelbremse von BK-Modellbautechnik ersetzt. Beim Original sitzt das ganze Fahrwerk an einem senkrechten Spant. Also musste beim Modell der senkrechte Spant mit genügend Verstärkung und Krafteinleitung in den Rumpf bis hin zum Motorspant angefertigt werden. Hier sollten später auch die beiden Servos zum Aus-/Einfahren und zum Bremsen ihre Plätze bekommen. Zu beachten ist, dass ein Fahrwerk der „RF-4“ nach vorne einfährt. Die vorgefertigten Holzkonstruktionen aus Pappel- und Flugzeugsperrholz inklusive Motoringspant wurden eingeharzt. Bei den Spanten 2 und 3 haben wir oben gleich Öffnungen für den späteren Tankeinbau vorgesehen. Vorher wurden sie beidseitig mit 80-g/qdm-Glasgewebe belegt. Als alles gut durchgetrocknet war, folgte der Ausschnitt für das Einziehfahrwerk. Davor haben wir im Bereich des Fahrwerks den Rumpfboden mit Kohlegewebe belegt. Somit sind die Fahrwerksklappen auch stabil genug und verwindungssteif. Die Fahrwerksklappen wurden später mit je einem Hitec-Tragflächenservo „D-145“ (30 x 10 x 37 mm, 24 g, 60 Ncm) angelenkt und in zwei Klappenscharnieren gelagert. Das Einziehfahrwerk selbst erhielt ein kräftiges Hitec-Servo „D 950 TW“ (40 x 20 x 38 mm, 80 g, 350 Ncm) sowie ein „D 954 SW“ (40 x 20 x 37 mm, 66 g, 290 Ncm) für die Trommelbremse.

Zwei Ringspanten wurden am Ende der Kabinenhaube eingeharzt. Am Rumpfrücken auch gleich das Servobrett für das Seitenruderservo und die spätere Kofferraumabdeckung berücksichtigt. Im Kabinenhaubenausschnitt haben wir

je Seite eine Abachiholzleiste unter der Auflage eingeharzt. Die Leisten reichen vom Spant hinter der Kabinenhaube bis zum Spant am Armaturenbrett und nehmen später die Scharniere und die Verriegelung der Kabinenhaube auf.

Jetzt ging es an das Einkleben der Papphülse für das Steckrohr. Wir verwendeten ein Petrusch-Strongalrohr mit 40 Millimeter Durchmesser. Da am GFK-Rumpf eine Flächenanformung vorhanden war, gestaltete sich das Ausrichten als nicht so schwierig. Vorn und hinten haben wir in den Wurzelrippen je zwei 5-mm-Kohlerohre als Drehsicherung angebracht. Anschließend das Höhenleitwerk ausgerichtet und die Befestigung eingeharzt. Die Einstellwinkeldifferenz wurde auf ein Grad eingestellt.

Den Hecksporn haben wir, wie schon das Fahrwerk, aus Aluminium gefräst. Als Dämpfung dient ein Schwinggummi mit zwei Außengewinden. Etwas abgedreht kommt das dem Original ziemlich nahe. Im Rumpf wurde ein halbrund geschliffenes Sperrholz eingeharzt und mit der entsprechenden Bohrung für den Hecksporn versehen. Der wird von unten in eine 12-mm-Bohrung eingesteckt, von außen mit drei Schrauben gesichert. Angelenkt wird der Hecksporn über Stahlseile mit Zugfedern direkt vom Seitenruder aus.

Weiter ging es mit dem Einbringen der Endleiste im Seitenleitwerk als Verstärkung. Drei Taschen in der Endleiste dienen zum späteren Einbringen der GFK-Zungen. Wieder mit den Igu-Buchsen als Lager für das Seitenruder, das mit einem 3-mm-GFK-Rohr von oben eingeschoben und gesichert wird. Das Seitenruder wurde von einem Kollegen als Voll-GFK-Teil übernommen. Das passte sehr genau, es mussten nur die Ruderhebel für die Seilanlenkungen eingearbeitet werden.

Als nächsten Schritt haben wir die GFK-Motorkabine wie beim Original horizontal getrennt. Innen wurden je Seite vier Blechstücke mit M2,5-Gewinde eingeharzt. So kommt man zur Montage und Wartung leicht an den Motor. Die

01 | Die Fahrwerke wurden aus Aluminium gefräst und sind mit einer Trommelbremse ausgestattet **02 | Im eingebauten Zustand geht es rund um das Fahrwerk eng zu. Die Klappen werden von zwei Servos bedient** **03 | Beide Modelle entstanden weitestgehend parallel und in Teamarbeit**



Motorhaube wurde im zusammengeschraubten Zustand am Rumpf ausgerichtet. Wir haben eine vorbildgetreue Anzahl von Schrauben im Bereich des Motorspans gebohrt und jeweils mit Gewindehülsen ausgestattet. Die ganze Haube ist nun mit M2,5-Maschinenschrauben von Thomas Heider (www.minischrauben.com) befestigt.

Der Boxermotor wurde auf einem 6-mm-Sperrholzspant – mit Kohlegewebe belegt – befestigt. Auf dem Spant sitzen rückseitig das Servo für die Choke-Klappe und für die Vergaseranlenkung. Die ganze Einheit haben wir am Rumpf-Motorspant ziemlich weit außen mit vier D-Locks M6 befestigt. So muss man nur zwei Servokabel verbinden. Der eigens angefertigte Zimmermann-Schalldämpfer hängt auch mit auf dem Spant. Einen perfekten 4,5-Zoll-Spinner fanden wir bei Walter Grupp (www.gruppstore.de).

Nun folgte das Bespannen der Tragflächen und Leitwerke. Die zu bespannenden Teile wurden vorher mit Klebelack gestrichen und anschließend das Bügelgewebe „Glostex“ – ehemals von Solarfilm produziert – aufgebracht. Am Rumpf haben wir kleine Lunken im Bereich der Naht mit eingedicktem Harz mit Microballons ausgebeißert und alles anschließend mit 2K-Lack überzogen. Nach dem Trocknen der Teile konnte das Design mit den von Jörg Redl (www.jr-folien-design.de) geplotteten Schriftzügen nass aufgebracht werden.

Nun folgte die Elektronik: Stecker und Kabel sowie Premium-Servoverlängerungskabel wurden von damals IRC-Elektronik, heute im Hause Hacker (www.hacker-motor-shop.com), bestellt. Außerdem die drei Lilon-Akkus zur Versorgung des Multiplex-„Wingstabi RX 16 DR“ und der Zündung über den SM-Zündschalter. Der kann auch vom Sender aus bedient werden (www.sm-modellbau.de). Pro Modell kamen da schnell mal zehn Meter Kabel zusammen. Da machte sich das leichtere Gewicht mit den Premiumkabeln bemerkbar. Weitere Hitec-Servos „D 954 SW“ (40 x 20 x 37 mm, 66 g, 290 Ncm) wurden für die Querruder und Störklappen eingebaut. CFK-Ruderhörner (www.gabriel-stahlformenbau.de) haben wir in vorgesehene Verstärkungen eingeharzt und mit kurzen M3-Gewindestangen und Kugelhöfen von Gabriel verbunden.

Nun konnten wir uns dem Aufziehen der Kabinenhaube widmen. Wir haben den mitgelieferten GFK-Rahmen mit den zwei angefertigten Scharnieren und der Verriegelung versehen, zusätzlich noch zwei Passstifte auf der linken Seite. Die Kabinenhaube wurde angepasst, mit „Canopy Glue“ von Gromotec (www.gromotec.de) aufgeklebt und zusätzlich mit vielen kleinen Bundblechschrauben 1,4 x 6 mm befestigt (www.minischrauben.com). Anschließend haben wir noch ein Schiebefenster auf der linken Seite eingebaut, um die Haube von außen verriegeln und öffnen zu können.

Das Armaturenbrett haben wir aus drei Lagen 1-mm-Flugzeugsperrholz nach Originalunterlagen im Maßstab 1:2,5 gezeichnet und gefräst. Die Armaturenringe mit einem 3D-Drucker erstellt und in die erste Lage Sperrholz nach dem Lackieren eingeklebt. Die LED-Kontrolllampen stammen von Conrad Elektronik. Auch die Schalter haben wir 3D-gedruckt und die Bilder-Armaturen auf ein Blatt kopiert. Als „Glasscheibe“ dient eine Folie aus dem Laminiergerät. Die wird als Erstes unter das Sperrholz gelegt, gefolgt von der zweiten Lage Sperrholz, erst dann folgen die Armaturen-Fotos. Sie kommen besser zur Geltung, wenn sie – wie beim Original – einen Abstand zur Scheibe haben. Als Letztes kommt dann die Abdeckung aus 1-mm-Sperrholz. Dazu noch die jeweils vier Blechschrauben 1,4 x 4 mm pro Armatur zur Imitation mit einer zuvor angefertigten Bohrschablone. Damit werden alle im gleichen Abstand gebohrt. Ist alles zusammengeschraubt und beschriftet, kommt es dem Original ziemlich nahe.

Zum Auswiegen haben wir das Modell aufgebaut an die Decke gehängt. Dafür wurden die Flügel um wenige Millimeter abgezogen. So kann von der Nasenleiste genau bei 170 Millimetern eine Schnur durch die Rumpf/Flügelanformung gezogen werden. Rund 600 Gramm Blei mussten noch am Motorspant befestigt werden. Dazu wurde eine Blechschale gebogen und das Blei eingegossen.

Da wir schon im Jahr 2018 waren, stand nun der erste Probelauf im Garten an. Der „JB 80“-Boxermotor (80 ccm) sprang zuverlässig an und drehte eine Biela-Luftschaube 24 x 10 Zoll mit

„RF-4D“ im Eigenbau

Zwei große Motorsegler

Maßstab.....	1:2,5
Spannweite.....	4.500 mm
Länge.....	2.650 mm
Gewicht.....	17.000 g

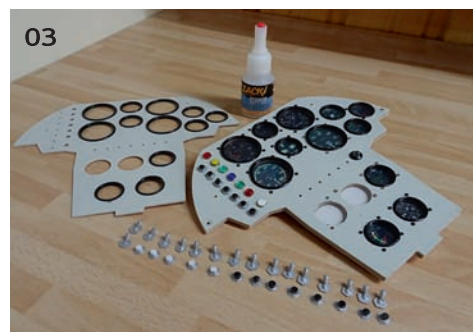
5.800 Umdrehungen. Klang und Laufruhe waren tadellos.

Zu guter Letzt haben wir noch die Tragflächen und Leitwerke in Schutztaschen von Günter Simen (www.pull-over-products.com) eingepackt. Dann ging es schließlich mit einem der beiden Modelle zum Flugplatz. Reichweitentest, letzter Check der Ruder und des Motors – dann rollte die erste „RF-4D“ an den Start. Martin gab langsam Gas und der Motorsegler flog, als wäre er schon immer geflogen. Auch die erste Landung klappte sehr gut. Nach weiteren Testflügen stellte sich lediglich heraus, dass die Höhenruder-ausschläge reduziert werden konnten. Auch haben wir das Höhenleitwerk vorne um einen Millimeter unterlegt.

Der Sommer 2019 brach an und das zweite Modell musste noch fertiggestellt werden, passend zur DM Semiscale-Motormodelle in Mettingen. Kurz davor konnte Martin sein Modell schon mal fliegen und auch ein paar Wertungsflüge unternehmen. Wir waren schon drei Tage vor Beginn der DM in Mettingen. So konnten wir die Windpausen nutzen, um noch ein paar Trainingsflüge zu absolvieren. Dabei stellte sich heraus, dass die Trommelbremse bei Martins „RF-4D“ zu schwer ging, und das Modell leicht auf der Nase landete. Unter der Markise am Wohnwagen wurde alles zerlegt und neu eingestellt – es klappte noch rechtzeitig. Martin belegte schließlich den ersten Platz, ich den Zehnten. In der Baubewertung belegte ich Platz 4 und Martin Platz 6.

Wir konnten mehr als zufrieden sein, mit dem über vier Jahre dauernden Projekt. Wir bedanken uns bei den verschiedenen Firmen und Modellbaukollegen, ohne deren Unterstützung die Durchführung des Projekts nicht möglich gewesen wäre. ■

Albert Erhard, www.team-erhard.de



01 | Auch die Heckspornfahrwerke wurden aus dem Vollen gefräst **02+03** | Die mehrlagig aufgebauten Armaturenbretter, wie im Text beschrieben

www.aufwind-magazin.de



Die Boxermotorhauben dieser Motorsegler sind ein Markenzeichen der Konstruktionen

Bei den vielen gemeinsamen Vorführungen von Martin und Albert Erhard begeistern die Modelle durch Flugbild und -eigenschaften

