

Paolo Severin

# Perfektion in Scale

Unser italienischer Modellbaufreund, wir stellten schon zahlreiche seiner exquisiten Scale-Modelle in **Modell** vor, hat in einem unglaublichen Tempo eine fantastische »Bücker Jungmeister« im Maßstab 1:2 aufs Fahrwerk gestellt. Ein außergewöhnliches Modell im Portrait.

Es war in der letzten Saison, als ein Bekannter vorschlug, über den nächsten Winter erneut ein Großmodell zu bauen, aber diesmal ein richtig großes! Sergio Filippini, Pilot mit mehr als 3000 Flugstunden auf dem Buckel, Ex-F3A-Pilot und inzwischen Freund von Großmodellen, hatte auch gleich einen konkreten Vorschlag. Vor Jahren konnte er eine manntragende »Bücker« pilotieren, offensichtlich ein unvergesslicher Moment. Sergio besaß zudem einen 3W-Boxer mit 150 cm<sup>3</sup> Hubraum. So entschieden wir uns nach reiflichen Überlegungen für den Maßstab 1:2.

## Das Original

Carl Clemens Bücker, geboren am 11. Februar 1895 nahe Koblenz, gründete am 3. Oktober 1933 in Berlin-Johannesthal die Bücker-Flugzeugwerke GmbH zur Produktion von Schul- und Sportflugzeugen. Seine Konstruktionslaufbahn startete er hingegen in Schweden, 1921 war er bei Gründung der Swenska Aero AB

ihr Direktor. Dort baute man Heinkel-Flugzeuge in Lizenz, später auch eigene Konstruktionen.

1934 erlebte die »Bücker 131 Jungmann« in Deutschland ihren Erstflug, im Herbst 1935 erfolgte der Umzug in das neue Werk in Rangsdorf bei Berlin. Das noch in Johannesthal konstruierte einsitzige Kunst- und Übungsflugzeug »Bü 131 Jungmeister« wurde dort ab 1936 in Serie gebaut. Es wurde zum erfolgreichsten Kunstflugzeug der folgenden Jahre.

Das Vorbild mit der Kennung YR-PAX ist die Maschine des rumänischen Kunstflugpiloten Alex Papana, mit der er 1936 bei den Olympischen Spielen in Berlin antrat. Heute steht sie im National Air and Space Museum in den USA und ist eine von nur zwei »BÜ 133 B«. Die Unterschiede liegen in der Form der Motorhaube und des Rumpfrückens.

## Das Projekt

Die Suche nach brauchbaren Dreiseitenansichten der YR-PAX gestaltete sich schwieriger als gedacht. Am Ende hatte ich verschiedene Zeichnungen vorliegen und glücklicherweise auch ein Handbuch einer spanischen C.A.S.A-»Bücker«. Aus den verschiedenen Unterlagen erstellte ich eine eigene Dreiseitenansicht, und die diente mir wiederum als Grundlage für meine eigene Konstruktion.





Doch nicht nur die Außenabmessungen sollten exakt übernommen werden, sondern auch die Bauweise von Rumpf, Leitwerk und Flächen, sprich als Stahlrohrgitter. Aufgrund des Maßstabs 1:2 ließen wir uns immerhin auf ein Modell mit über 3 m<sup>2</sup> Flächeninhalt ein. Wenn man ein Abfluggewicht von 20 bis 25 kg anstrebt, bedeutet das, dass man eine Flächenbelastung von 65 bis max. 85 g/dm<sup>2</sup> erreichen muss. Extremer Leichtbau war angesagt.

## Flügel

Alle Rippen sind in Stäbchenbauweise erstellt. Nicht nur der Vorbildtreue wegen, sondern auch, weil sie so gebaut gleich viel wiegen wie Exemplare aus Pappensperrholz, aber um ein Vielfaches stabiler sind. Erste Versuche mit einer Helling aus Holz für den Rippenbau waren wenig befriedigend, immer wieder blieben Teile an der Bauhilfe kleben. Die Lösung brachte ein 10 mm dickes Nylonbrett,

ursprünglich eine Schneideunterlage für Hobbyköche. Mithilfe meiner CNC-Fräse von StepFour fräste ich 4 mm breite und 4 mm tiefe Nuten in das Brett, in die dann später die Rippen-Einzelteile eingelegt werden konnten. Im Bereich der Knotenpunkte, dort wo geklebt wird, platzierte ich 10-mm-Bohrungen. Im Nasenbereich wurde gleich noch ein Füllstück aus 4-mm-Pappensperrholz eingebracht, ebenfalls CNC-gefräst. Nachdem alle Rippen-Einzelteile in das Nylonbrett eingelegt waren, wurden sie an den Knotenpunkten mit ein paar Tropfen Sekundenkleber verbunden. Schon nach jeweils wenigen Minuten konnte Rippe um Rippe aus der Form genommen werden. Abschließend wurden im Bereich der Knotenpunkte beidseitig 0,6-mm-Sperrholzecken aufgeklebt. Dank dieses Vorgehens gelang es, alle Rippen innerhalb von zwei Tagen herzustellen.

Die einzelnen Rippen wurden auf Kastenholme aufgefädelt, die wiederum aus Zedernholzgurten bestehen, auf Abstand gehalten von 4-mm-Pappensperrholz. An den Stellen, an denen später Beschläge angebracht werden sollten, wurden die Holme beiseitig mit 3-mm-Birkensperrholz verkastet.

Die Beschläge wurden aus 1-mm-Stahlblech lasergeschnitten.



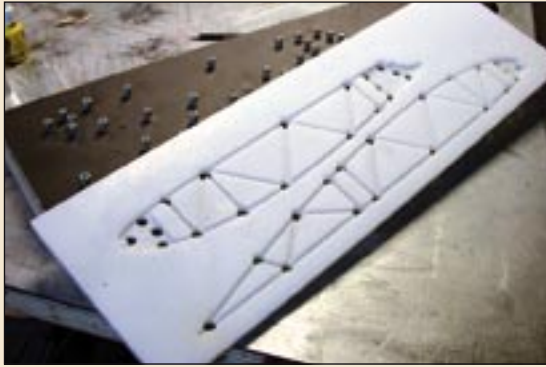
**Kunstflugpilot Alex Papana zusammen mit seiner »Bücker Jungmeister« YR-PAX**

Die Randbögen bestehen aus gebogenem Edelstahlrohr mit 6 mm Durchmesser bei 0,25 mm Wandstärke. Die Querruder sind an den Tragflächen die einzigen Teile, die nicht originalgetreu aufgebaut sind, ich habe sie erneut um einen 10 mm x 10-mm-Balsaholm herum konstruiert, mit einem CfK-Strumpf überzogen. Dieses Verfahren habe ich bereits an meinem »Fieseler Storch« vorgestellt, siehe **Modell 7/2007**.

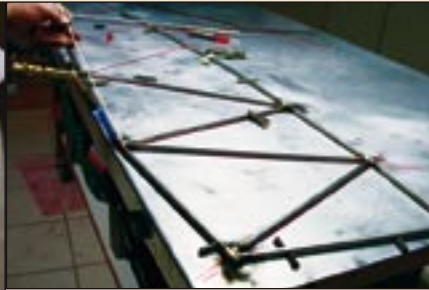
Die Steckung der Flächenteile erfolgt mit je zwei 5-mm-Stahlstiften, für Stabilität sorgt die tragende Verspannung. Sie wird bei der Montage mithilfe von M3-Gabelköpfen eingehängt. Wir waren anfänglich selber skeptisch, ob das hält, haben dann aber einen Versuch gemacht, der uns überzeugt hat: Ich habe mich mit







Die Helling zum Aufbau der Rippen besteht aus einem 10-mm-Nylonbrett, zweckentfremdet aus dem Küchenbedarf



Momentaufnahme aus der Bauphase einer Rumpfsseitenwand. Eine große Stahlplatte auf der Werkbank erlaubt es, die Seitenteile ohne aufwändige Helling aufzubauen. Die einzelnen Rohre werden durch Magnete und kleine Stahlklötze in Position gehalten, bis die Knotenpunkte hartverlötet sind

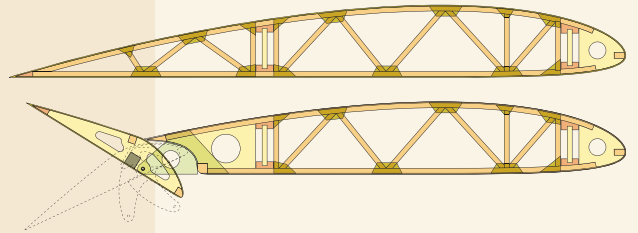


Die Fahrwerksbeine in ihrer letzten Version, jetzt komplett aus Chrom-Molybdänstahl



In das Nylonbrett wurden 4 mm x 4-mm-Nuten eingefräst, in die dann die Leisten eingelegt werden konnten

Querschnitt durch den Tragflächenaufbau, unten zusätzlich eingezeichnet: die Bewegungsfreiheit der Querruder



Nach Verkleben aller Einzelteile wird das Nylonbrett auf eine Vorrichtung gelegt. Ein sanfter Hammerschlag löst die Rippe aus ihrer Helling



Die im Aufbau befindlichen Teile des Leitwerks. Zwischen Hauptholm und Nasenrohr werden profilgebende 3-mm-Edelstahlrohre eingepasst



meinem vollen Körpergewicht, 88 kg, an das Stahlseil gehängt. Der M3-Gabelkopf hielt so lange, wie er geschlossen bleibt. Aus dem Grund wird jetzt über jeden Gabelkopf bei der Montage ein 6-mm-Sicherungsring geschoben. Die N-förmigen Streben sind aus tropfenförmigen Strangprofilen erstellt, in den Enden sind Buchsen eingesetzt, in die bei der Montage M5-Inbusschrauben eingreifen.

Das Finish der Tragflächen erfolgte mit Dacron, auch dieses habe ich bereits vorgestellt, und zwar in meinem Beitrag über die »Hall Springfield Bulldog« in **Modell** 6/2007. Es wird an Ultralights eingesetzt und ist auch in vielen Drachenshops handelsüblich.

## Rumpf

Der Aufbau des Rumpfs erfolgt um vier Hauptgurte herum, hier aus Edelstahlrohren mit 9 mm Durchmesser und 0,25 mm Wandstärke. Die Durchmesser der Auskreuzungen nehmen in Richtung Leitwerk ab. Weiter vorne im Rumpf wurden an den Knotenpunkten zusätzlich 0,7-mm-Stahlbleche eingelötet, um die Kräfte des Motors in die Gitterrohrkonstruktion einleiten zu können. Dort, wo Baldachin und Fahrwerk aufgehängt sind, kommen 1-mm-Stahlblechbeschläge zum Einsatz.

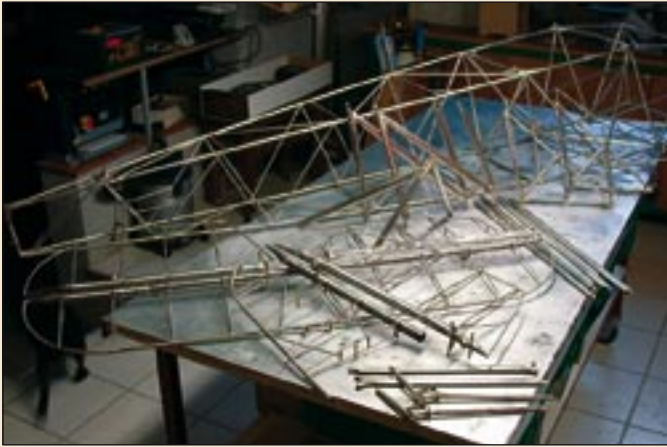
Der Motorträger besteht aus 8-mm-Edelstahlrohren, hier jedoch mit 1-mm-Wandstärke! Der Boxer ist an Silent-Blöcken aufgehängt, und um den Motordom herum sind zwei kreisrund gebogene 6-mm-Stahlrohre angebracht, an denen die GfK-Motorverkleidung befestigt ist.

Meine Werkbank habe ich für das Löten der zahlreichen Edelstahlrohr-Bauteile extra umgebaut: Auf eine feuerfeste Zwischenlage legte ich ein riesiges Stahlblech. Die Umriss der zu bauenden Teile wurden jeweils mit Folienschreiber direkt auf das Blech aufgezeichnet, nach Ablän-



Eine der fertigen Rippen, hier bereits komplett mit den Verstärkungsecken aus 0,6-mm-Sperrholz





*Alle Metallteile haben sich hier noch einmal zum Gruppenfoto versammelt. Das Beste: Sie wiegen zusammen nur rund 5 kg*



*Kleine Hochzeit: Rumpf, untere Tragflächen, Baldachin und oberes Mittelstück feiern ihr eigenes Werkstattfest*



*Zum Laminieren der Motorverkleidung wurde ein Positiv aus einem großen Styroporklotz gedreht. Das fertige Urmodell wurde komplett mit Paketklebeband abgeklebt, gewachst und darauf die GfK-Motorverkleidung laminiert*

*Die sieben Zylinderhutzen für das Urmodell wurden tiefgezogen, wodurch alle identisch sind*



*Die fertige Motorhaubenverkleidung nehmen zwei Ringe aus Edelstahlrohren auf*



*Einbau des 3W 150. Die Stahlrohre, die den Motordom mit dem Rumpf verbinden, sind Edelstahlrohre mit 1-mm-Wandstärke! Der „kleine“ Tank fasst immerhin einen Liter! Lithobleche formen die Übergänge zwischen Rumpf und unterer Tragfläche aus*

gen der Rohre konnten diese mithilfe von Magneten an der stählernen Unterlage fixiert werden. Die zweite Seitenwand baute ich direkt auf der ersten auf, dadurch sind beide deckungsgleich. Während die beiden Seitenwände noch an einem einzigen Tag gebaut werden konnten, war das weitere Aufstellen des Rumpfs und vor allem das Einmessen der Beschläge zur Aufnahme von Tragfläche, Baldachin, Fahrwerk und Leitwerk wesentlich zeitaufwändiger. Da der Rumpfrücken hinter dem Cockpit ausschließlich formgebende Funktion hat, wurde er mithilfe von 3-mm-Pappelsperholz-Halbspanten und Längsgurten aus Zedernholz erstellt. Die Klappe des Gepäckraums ist aus dün-

nem Lithoblech. Am Ende lag ein sehr torsionssteifer und zu meiner Freude mit 2 kg auch sehr leichter Rumpf im Rohbau vor mir.

## Fahrwerk

Das Fahrwerk besteht im Wesentlichen aus zwei Dreiecksschenkeln, beidseitig am Rumpf angeschlagen. Die parallel zum Rumpf laufenden Hauptrohre der Fahrwerksschenkel bestanden von Anfang an aus hochfestem Chrom-Molybdänstahl, die anderen Teile des Fahrwerks zunächst aus normalem Edelstahlrohr. Die Dreiecksschenkel wurden mit kleinen Rippen verschlossen und anschlie-

ßend ebenfalls mit Dacron bespannt. Die Räder stammen von einem Lastkarren und passen vom Maßstab her perfekt zum Nachbau.

## Leitwerk

Auch das Leitwerk entstand komplett in Metallbauweise, ebenfalls aus Edelstahlrohren mit je 0,25 mm Wandstärke. Mit Ausnahme der Hauptholme, sie sind Abschnitte eines Metall-Besenstiels. Richtig gehört, ich habe einfach keine so großen Edelstahlrohre mit geringer Wandstärke gefunden. Anders sah das bei metallenen Besenstielen aus, hier finden sich selbst bei den großen Durchmessern noch

**Bücker  
Jungmeister**



Bücker Bu-133 Jungmeister	Original	Modell
Spannweite	6,60 m	3,30 m
Länge	5,90 m	2,95 m
Gewicht	420 kg	24 kg
Motor	Siemens »Bravo« 7-Zylinder-Sternm.	3W 150 Boxer
Leistung	420 PS	18 PS
Flächeninhalt	12 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Flächenbelastung	35 kg/m <sup>2</sup>	80 g/m <sup>2</sup>





Die Querruderservos befinden sich paarweise in der unteren Fläche, die oberen QR werden über je ein Seilpaar angelenkt



Die Verspannungen sind mit M3-Gabelköpfen an den Blechbeschlägen eingehängt, auch rumpfseitig



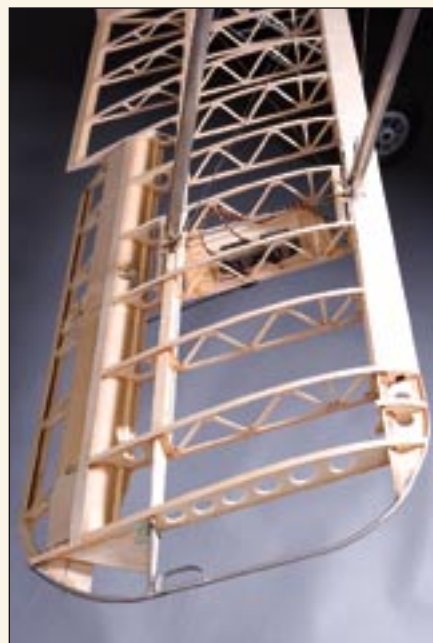
Der Baldachin besteht aus profilierten Edelstahlrohren, in den Enden befinden sich Gewindeeinsätze. Gut zu sehen auch die Blechbeschläge zur Aufnahme der tragenden Verspannung



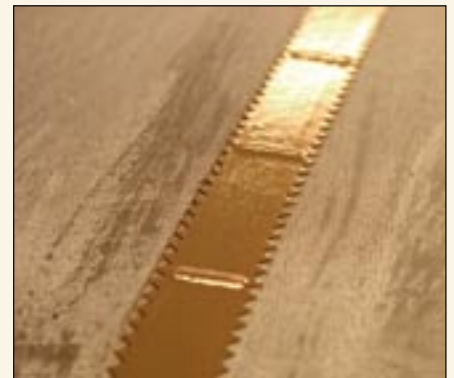
Das Tragflächenmittelstück ist wie die Tragflächen aufgebaut, wobei die Rippen von der Nasenleiste bis zum hinteren Kastenholm identisch mit den Flächenrippen sind



Es ist (fast) geschafft. Die »Bücker« lässt das Fotostudio aus allen Nähten platzen



Die Struktur der unteren Tragfläche, die obere ist praktisch identisch aufgebaut



Flugzeugbau im Kleinen: Das Bespannen des Rumpfs mit Dacron beginnt. Nähmaschine, Bügeleisen und Spannlack waren fortan meine ständigen Begleiter





*Die Servos für Seiten- und Höhenruder sowie der Empfänger und die Powerbox-Champion sind gut erreichbar, da sie unter dem Pilotensitz eingebaut sind*

### Technische Daten

Spannweite	3300 mm
Länge	2950 mm
Flächeninhalt	300 dm <sup>2</sup>
Gewicht	24 kg
Flächenbelastung	80 g/dm <sup>2</sup>
Motor	3W 150 Boxer
Luftschraube	31 x 10" Mejzlik
Empfängerakku	2 x Lipo, 7,4 V/4600 mAh
Smoker	Powerbox-Pumpe

# Pilots Report

von Sergio Filippini

Paolo Severin hat sich selbst übertroffen. Die »Bücker Jungmeister« fliegt! Für mich war diese Partnerschaft ein Glücksfall. Im Vorfeld haben wir eigentlich nur wenige Punkte diskutiert, unter anderem das Profil und eine eventuelle Vergrößerung des Leitwerks. In puncto Profil wünschte ich mir ein bikonvexes anstelle des stark gewölbten Originalprofils, und von einer Vergrößerung des Leitwerkinhalts erhoffte ich mir Vorteile im Kunstflug. Leichte Räder waren auch noch so ein Thema, über das wir geredet hatten, der Rest lag in seinen Händen. Der Baubeginn war im Oktober 2006, der Erstflug am 1. Mai 2007!

Meine Erfahrungen aus der bemannten Luftfahrt und mit zahlreichen Großmodellen führten dazu, dass Paolo mir seine »Bücker« für den Erstflug anvertraute. Vom extremen Kurzstart einmal abgesehen, flog ich hier aber kein Großmodell, sondern eine „echte“ »Bücker«. Ein unglaubliches und unvergessenes Erlebnis. Selbst nach zahlreichen Flügen genieße ich es immer wieder, die »Bücker« zu pilotieren. Das Kunstfliegen mit der »Bücker« verbietet jeden Ansatz in Richtung 3D. Mit ihr ist der traditionelle, großräumige Flugstil genauso ansehnlich wie realistisch. Es hat sich gelohnt, für dieses Experiment meinen 3W 150 und die komplette Elektronik zur Verfügung zu stellen.

Im Laufe der zahlreichen Flüge konnte ich auch die Ruderausschläge fein abstimmen, inzwischen sind es 50% Expo auf Seiten- und Höhenrudder, während ich bei den Querrudern auf -40% Expo setze. Das heißt, um die Neutrallage herum sind die QR-Ausschläge empfindlicher als gegen Ende des Vollausschlags! Damit trickse ich die Trägheit der »Bücker« aufgrund ihrer Größe ein wenig aus. Nach 29 Jahren Luftfahrt und vielen Jahren Modellflug, ich bin inzwischen 65 Jahre alt, habe ich noch nie ein solch außergewöhnliches Modell pilotieren dürfen.



geringe Wandstärken, sodass ich auf leichte Rohre zurückgreifen konnte.

## Equipment

Der 3W 150 passt – wen wundert's – komplett unter die riesige Motorhaube. Später wurde noch eine Rauchanlage installiert. Die beiden Höhenrudderklappen werden über eine Schubstange von einer Servoeinheit bedient, die unter dem Pilotensitz eingebaut ist. Für das Höhenrudder sind drei miteinander gekoppelte Digital-servos mit je 12,5 kg Stellkraft verantwortlich, des Seitenruders nehmen sich hingegen zwei Exemplare mit je 24 kg Stellkraft an. Für die Querruder sind insgesamt vier 12,5-kg-Servos verantwortlich, sie sind paarweise in der unteren Tragfläche eingebaut. Je ein Paar steuert das untere Querruder über ein Gestänge an, das obere wird über zwei Stahlseile mitgenommen, beim Original war es ein

Schubstangenpaar. Die Stromversorgung des Empfängers übernehmen zwei Lipo-Empfängerakkus mit je 4600 mAh. Mit korrekt ausgewogenem Schwerpunkt wiegt die Maschine exakt 24 kg, was eine Flächenbelastung von 80 g/dm<sup>2</sup> bedeutet.

## Fliegen

Um das Monster auf den Flugplatz zu transportieren, mussten wir zunächst erst einmal einen Anhänger organisieren. Der Transport in einem normalen Kombi ist nicht mehr möglich. Zu unser aller Erstaunen hob die Maschine bereits nach wenigen Metern ab, und zu meinem Erschrecken flog Sergio bereits kurz nach dem Austrimmen die ersten Rollen und Loopings. Alle waren begeistert, das Flugbild ist einer bemannten »Bücker« täuschend ähnlich. Als er mir den Sender in die Hand drückte, glaubte ich tatsäch-

lich, ein richtiges Flugzeug am Knüppel zu haben. Wer sich einen Eindruck vom Erstflug machen möchte, findet ein Video auf [www.youtube.com \(www.youtube.com/watch?v=PRvztjkaAgo\)](http://www.youtube.com/watch?v=PRvztjkaAgo). Der zweite Flug endete leider mit einer unsanften Landung, die das Fahrwerk überforderte. Aus dem Grund fertigte ich ein neues an, die 10-mm-Stahlrohre an den Dreieckschenkeln waren für ein Modell mit 24 kg wohl doch etwas zu schwach dimensioniert. Aus diesem Grund besteht das neue komplett aus Chrom-Molybdänstahl. Nach einer Flugsaison ist die »Bücker« für mich immer wieder ein wunderschönes Flugzeugmodell, das aufgrund der geringen Flächenbelastung fantastisch zu fliegen ist. Das überarbeitete Fahrwerk hat bislang alle Landungen anstandslos weggesteckt, und wenn sich die Flugsaison dem Ende entgegenneigt, will ich die Maschine mit weiteren Details, z. B. mit einer Sternmotorattrappe, ausstatten.