

07
2012

FLUGMODELL UND TECHNIK

FLUGMODELL UND TECHNIK
FMT
Die führende Fachzeitschrift

FMT

Die führende Fachzeitschrift

E 8431 E
Folge 678
Juli 2012
D: 4,90 €
CH: 9,80 SFr
A: 5,65 €
B/L 5,80 €
NL 6,40 €
I/E: 6,60 €
USA: 5,80 \$
GB: 3,40 £



Gewinner des Jahres



Messe:
2. ProWing

ArrowCopter
AC10



Fliegender
Rochen



Piper L-4 Grasshopper von Paolo Severin



von
Horizon



Jodel von Graupner



Phantom
von Horizon



Rookie
RFH von
Graupner



Bandit von
Braeckman



Primo von
robbe

Micro-Warp

ORIGINAL-BAUPLAN

IM TEST

Die Piper L-4, wegen ihrer Neigung, bei der Landung zu springen, und der grünen Farbe auch Grasshopper (Heuschrecke) genannt, wurde von der Armee und Marine der USA als Leichtflugzeug für verschiedene Aufgaben verwendet. Unter anderem z.B. als Verbindungsflugzeug, zum Personentransport, zur Artilleriebeobachtung, zur Lufterkundung im Allgemeinen und zum Einsatz als Krankentransporter.

Die Grasshopper stammt direkt von der zivilen Piper J-3 Cub von 1938 ab, mit dem einzigen Unterschied der breiten Verglasung, die ungefähr bis zur Hälfte des Rumpfes reichte, um die Sicht zu verbessern.

Die L-4 wurde von den amerikanischen Streitkräften im Zweiten Weltkrieg bei vielen Einsätzen in Europa und Nordafrika eingesetzt. Später wurde sie auch in Korea und von der israelischen Luftwaffe genutzt.

Es war ein kompaktes Flugzeug mit 10,73 m Spannweite, 6,77 m Länge und einem Leergewicht von 290 kg, motorisiert mit dem Continental O-170, ein luftgekühlter Vierzylinder-Boxermotor mit 65 PS.

Der Rumpf

Das Modell, das ich im Maßstab 1:3 verwirklicht habe, fußt auf meiner 1:4-Ausführung, die ich schon im Jahre 2006 gebaut hatte. Im Vergleich zur kleineren Version zeigt die L-4 viele Verbesserungen, da sie das Ergebnis von fünf Jahren konstruktiver technischer Erfahrungen ist.

Die Grasshopper-Version kann als Modell unmöglich mit den klassischen Techniken erstellt werden, da die zarte Struktur des Rumpfes gut zu sehen ist und es undenkbar wäre, ihn mit unästhetischen Spanten und robusten Längsträgern aus Holz zu fertigen.

Der Rumpf meines Nachbaus besteht aus Edelstahlrohren mit 0,25 mm Wandstärke, mit Ausnahme der Rohre zur Aufnahme der Tragflächen, die 0,5 mm Wandstärke aufweisen. Auf den Rohren wurden Blechrahmen gelötet, auf

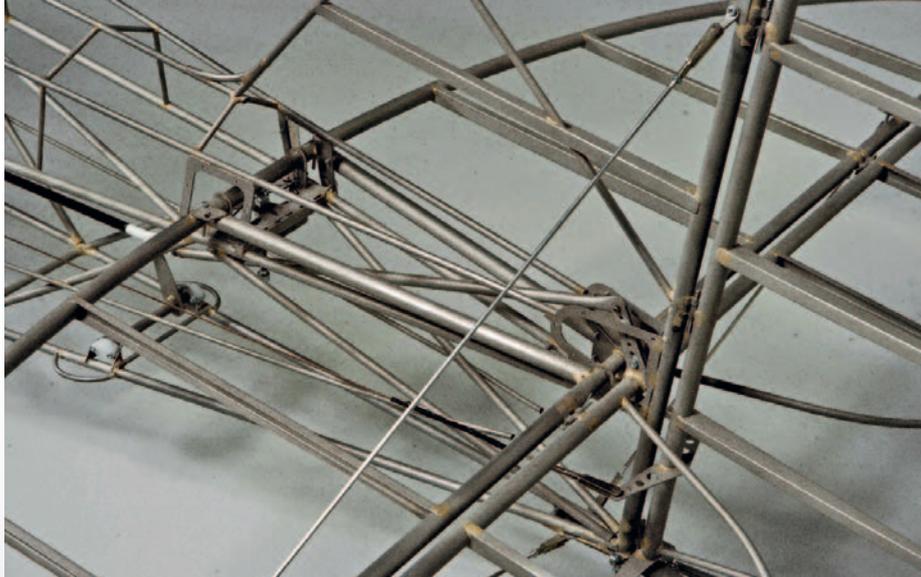
denen die Fenster mit lasergeschnittenen und gelochten Aluminiumrahmen angeschraubt wurden. Auf diese Weise erhält man eine naturgetreue und realistische Ausführung. Die Verwendung von lasergeschnittenen Blechen erhöht die Detailtreue und vereinfacht die Vervollständigung des Rumpfes mit den wenigen Teilen aus Holz.

Das Vorderteil hinter dem Brandschott ist mit Flugzeug-Aluminium beplankt, auch hier kamen lasergeschnittene und gelochte Teile zum Einsatz. Hier werden später die unteren Rahmen der Windschutzscheibe sowie das Instrumentenbrett, das ebenfalls aus lasergeschnittenem Aluminium gefertigt und mit Schaltern, Instrumenten und funktionierendem Kompass ausgestattet ist, befestigt.

Die Motorhaube ist aus GFK und stellt ein perfektes Abbild des echten Flugzeugs dar. In der Tat weisen die meisten Motorhauben (leider auch die meiner 1:4-Piper) eine runde Nase auf, obwohl man erkennt, wenn man das echte Flugzeug von oben betrachtet, dass der Vorderteil der Motorhaube eine geringe Rundung hat und fast platt ist. Die Motorhaube kann geteilt werden wie die der echten Piper und wird mit Federsplinten befestigt. Auf diese Weise ist der Motor zugänglich, ohne den Propeller abzumontieren.



Piper L-4

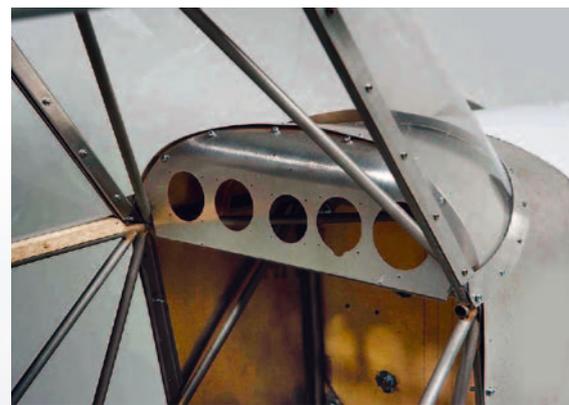


Der Anstellwinkel des Höhenleitwerks ist verstellbar. Die Anlenkung des Höhenruders erfolgt verdeckt im Seitenleitwerk.

Die Nasen- und Endleisten der Leitwerke bestehen aus Edelstahlrohren, die Rippen wurden aus U-förmig gebogenem Feinblech erstellt. Der Anstellwinkel des Höhenleitwerkes ist einstellbar und die Anlenkung des Höhenruders liegt im Inneren des Seitenleitwerkes wie beim echten Flugzeug. Die Anlenkung der Höhenruder erfolgt über Gestänge, während das Seitenruder mit Seilen angesteuert wird. Alu-Klappen, die mit kleinen Schrauben auf einem am Rumpf verlöteten Flansch befestigt wurden, dienen als Zugang zum Hebelsystem.

Die Tragflächen

Die Verglasung ist das markante Merkmal der L-4. Bevor diese und die Alu-Abdeckrahmen aufgesetzt wurden, habe ich einen kompletten Probeaufbau vorgenommen. Auf diese Weise erreicht man alle Stellen sehr gut und kann die perfekte Ausrichtung der Tragflächenaufnahmen vornehmen, welche mit Aluminiumblech abgedeckt sind. Die gesamte Verglasung, die Aluminiumbeplankung und die Flächenübergänge sind mit kleinen 1,6-mm-Schrauben befestigt und vollständig entfernbar.



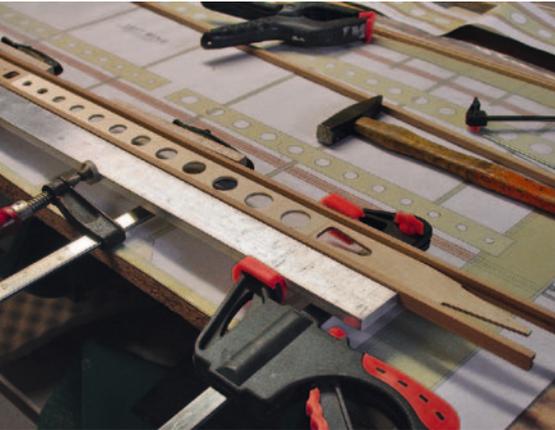
Das Instrumentenpaneel im Rohbaustadium



Für das verzugsfreie Löten des Edelstahlrohrumpfes wurde eine Helling aus lasergeschnittenen Blechen gefertigt.



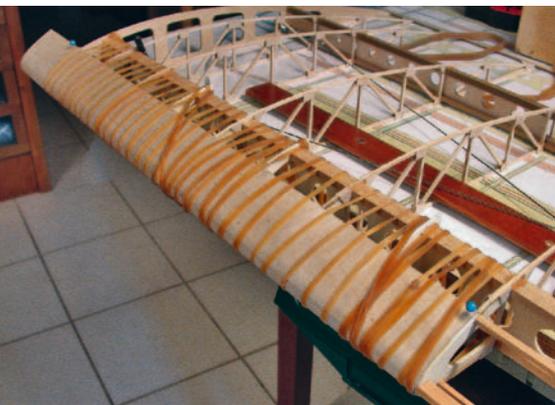
Grasshopper



Vorbereitung des Holms: für die Aufnahme der Verkastung sind die Holme genietet.



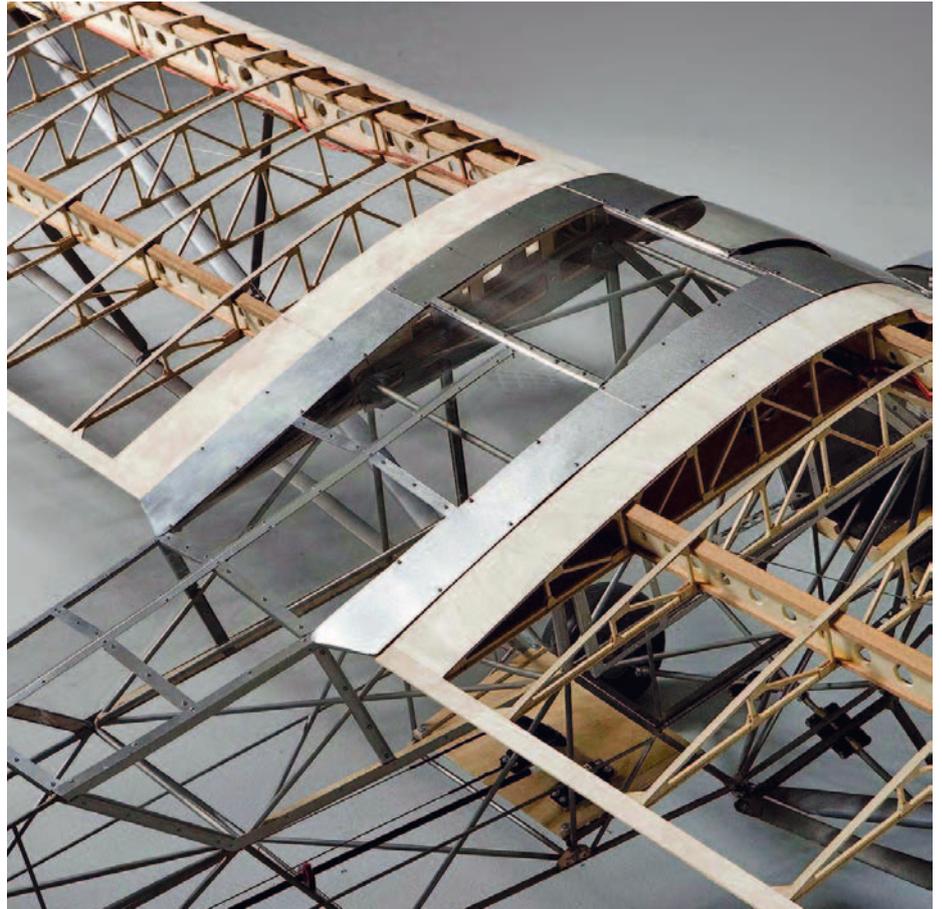
Die Rippen werden auf die Holme gefädelt wie bei echten Flugzeugen.



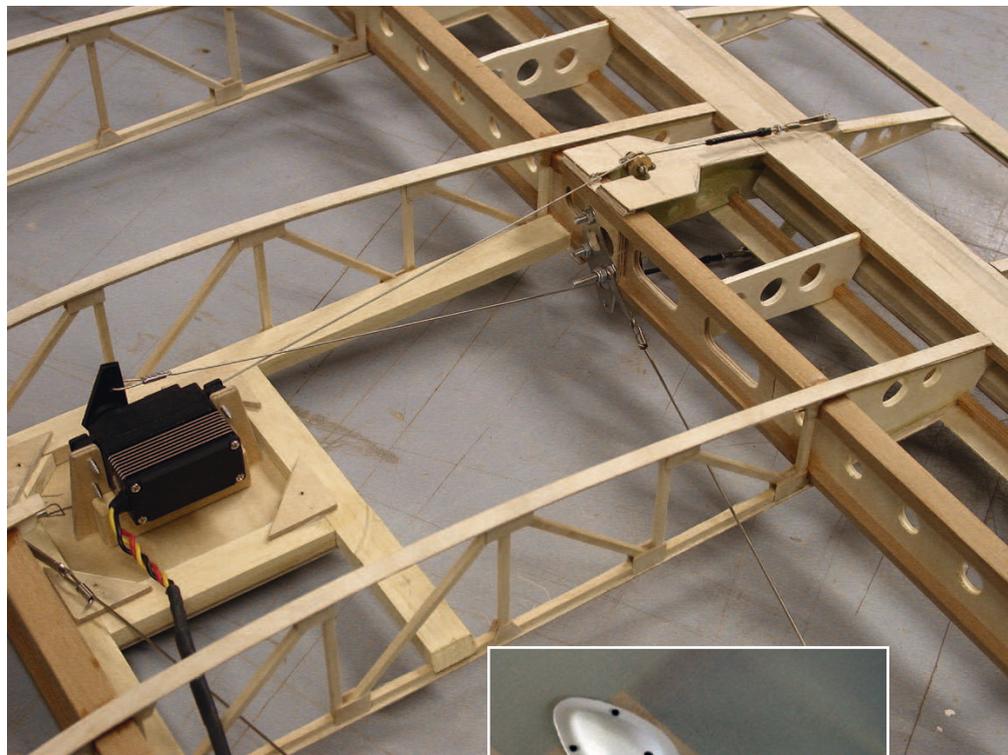
Die Nasenbeplankung besteht aus 0,8-mm-Birkensperrholz, das mit Wasserdampf vorgeformt wurde.



Die Randbögen sind aus Edelstahlrohren gebogen und teilweise mit 0,8-mm-Birkensperrholz beplankt.

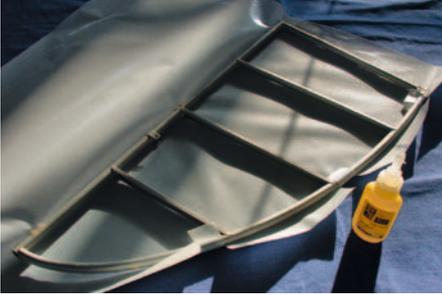


Der Tragflächen-Rumpfübergang wird originalgetreu mit Blechen verkleidet.

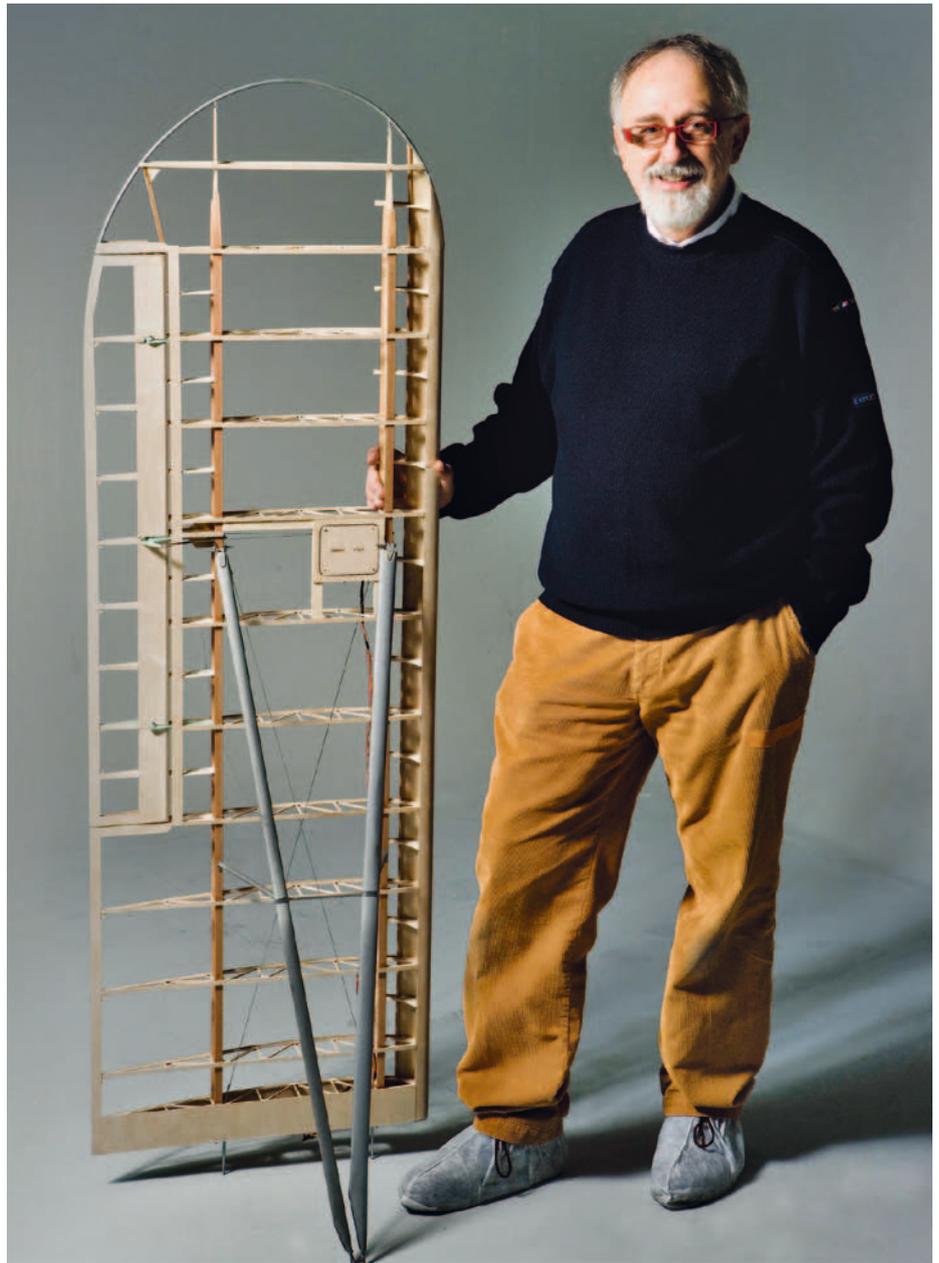
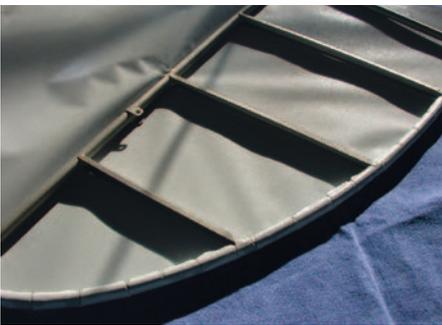


Die Anlenkung der Querruder erfolgt durch Seile, die über Umlenkrollen nach außen geführt werden – dem echten Flugzeug nachgeahmt, funktioniert das sehr gut. Über die Umlenkrollen kommen vorbildgetreue Abdeckungen.





Baustufen der Bespannung der Rohrkonstruktion eines Höheruders.



Paolo Severin präsentiert den Rohbau der Tragfläche.

Die Tragflächen wurden in Holzbauweise mit Randbögen aus Edelstahlrohr erstellt. Wie bei den ersten Piper-Flugzeugen (anschließend wurden sie durch Rippen aus Profilaluminium ersetzt) sind auch die Rippen aus Holz aufgebaut. Ihr Aufbau erfolgte in einer Nylon-Form, in der die 3x3-mm-Leisten aus Linde mit wenigen Tropfen Cyanacrylat verklebt wurden. Nachdem die Rippen aus der Form entfernt wurden, habe ich die Verstärkungsecken aus 0,8-mm-Sperrholz aufgesetzt. Die Arbeit dauerte nicht lange und war nicht so schwer, wie man vermuten würde. Mit dieser Bauweise erhält man sehr leichte und robuste Rippen.

Die Holme sind aus Zedernholz und so geschnitten, dass sie dem Profil der Tragflächen folgen. Eingefügte Nuten nehmen die Holm-Verkastung aus Pappelsperrholz, die mit Erleichterungsbohrungen versehen ist, auf. Die Befes-

tigungspunkte für die Steckung und Streben erhielten Verstärkungen aus Birkensperrholz.

Auf die Holme wurden dann die Rippen aufgeschoben und verklebt. Die Strebenbefestigung ist mit zwei überkreuzten Stahlseilen zur Wurzelrippe hin wie bei echten Flugzeugen verspannt.

Die Nasen- und Randbogenbeplankung besteht aus 0,8-mm-Birkensperrholz, das mithilfe von Wasserdampf vorgebogen wurde. Nach der Verklebung der Beplankung und der Rippenaufleimer, erhält man eine sehr torsionssteife und leichte Tragfläche. Dies gilt auch für den Rumpf und die Leitwerke.

Antrieb und RC

Die Motorisierung der Piper kann mit einem 25-cm³-Motor für einen sehr vorbildgetreuen Flugstil bis zu einem Boxer mit 120 cm³

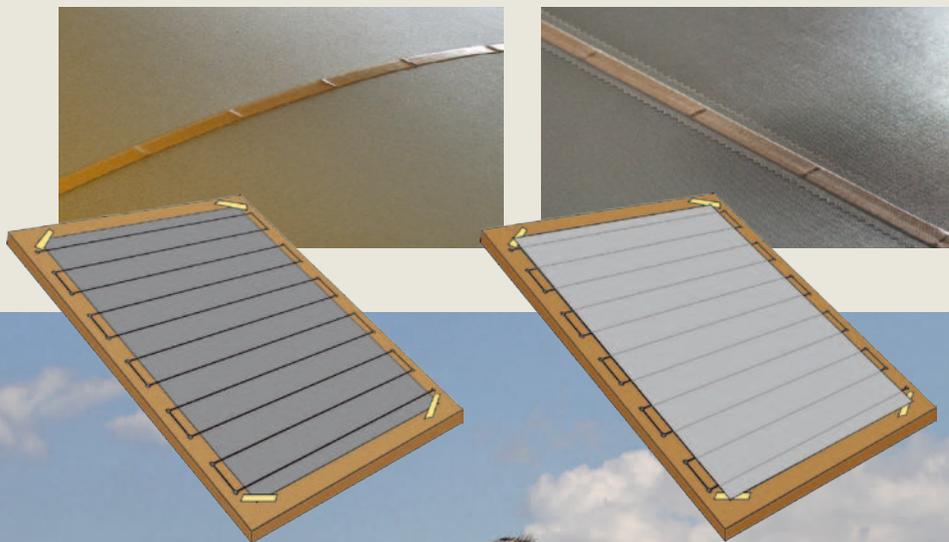
zum Schleppen von großen Segelflugzeugen reichen, außerdem sind natürlich auch elektrische Antriebe einsetzbar. Mit dem 50-cm³-Kavan-Boxer, den ich eingebaut habe, hebt das Modell mit Vollgas nach wenigen Metern ab. Für ein realistisches Abheben ist Drittelgas ausreichend. Der Kavan FK-50 ist ein Volltreffer, da er den Continental im richtigen Maßstab wiedergibt. Auch der OS 300 Gemini oder der Saito-Boxer, immer mit 50 cm³, sind optimale Motorisierungen für einen vorbildgetreuen Flug mit einer guten Leistungsreserve.

Die von mir eingebaute RC-Anlage ist sehr einfach. Ich habe vier Servos und einen Empfänger Spektrum AR9110 eingebaut, die direkt aus zwei LiPo-Zellen gespeist werden. Damit habe ich es vermieden, eine separate Stromversorgung einzubauen. Als Servos verwende ich Hitec HS-7954SH G2 mit 7,4 V.

Nahtbänder herstellen

Die Imitation der Nähte habe ich mit einem neuen und schnellen System gefertigt, das ich bei diesem Modell mit Erfolg testete. Auf einer Spanplatte wurden Nägel im Abstand der Nähte eingeschlagen. Anschließend wurde eine selbstklebende PVC-Folie zwischen die Nägel gelegt, mit dem Schutzpapier nach unten, und mit Tesafilm befestigt. Dann habe ich einen starken Nähfaden zwischen die Nägel geführt, sodass sich parallele Linien bildeten, und schließlich eine weitere PVC-Folie über den Fäden auf das untere Blatt geklebt. Auf diese Weise entstand ein Sandwich aus zwei Folien mit Fäden dazwischen, das viele Linien hervortreten lässt. Wenn man das Sandwich in Streifen senkrecht zu den Fäden schneidet, mit derselben Breite wie die Nahtbänder, erhält man Klebestreifen mit ganz vielen kleinen Erhebungen, welche die Nähte darstellen sollen und fertig sind, um auf dem Stoff, in Korrespondenz zu den Rippen, aufgebracht zu werden. Man braucht sie dann nur noch mit Zackenbändern bedecken, etwa doppelt so breit wie die Streifen, um realistische Nähte zu erhalten.

Wer das Glück hat, einen Plotter zum Schneiden benutzen zu können, kann sich die Zackenbänder in entsprechender Größe selbst herstellen, andernfalls gibt es Zackenbänder in verschiedenen Größen bei Toni Clark.



Paolo Severin mit seiner Piper L-4 Grasshopper auf der diesjährigen ProWing International.



Cockpitdetails: der Kompass im Instrumentenbrett funktioniert sogar.



Auch die Sitze und der funktionstüchtige Steuerknüppel sind vorbildgetreu nachgebaut.



Finish und Erstflug

Nach einer Vormontage der gesamten Struktur und der RC-Komponenten konnte ich mich der Bespannung zuwenden. Dafür habe ich Oratex-Gewebebefolie benutzt, die an einigen Stellen mit Sekundenkleber geheftet und mit dem Bügeleisen auf die Struktur aufgetragen wurde. Eine Rohrstruktur zu bespannen ist sehr einfach, sogar einfacher als eine Holzstruktur, da der Stoff um das Rohr gelegt werden kann und die Übergänge damit fast unsichtbar sind.

Ich habe das Modell mit einem benzinfesten Mattlack lackiert und realistische Alterungsspuren gestaltet – die Zeit wird den Rest tun.

Der Erstflug der Grasshopper fand im Winter statt. Das Modell fliegt fast von selbst und trotz der Größe ist es sehr wendig. Es ist sehr leicht und könnte ohne Probleme mit mehreren Kilos beladen werden. Flugfertig wiegt es 13,5 kg, was eine Tragflächenbelastung von nur 72,5 g/dm² ergibt. Es ist unnötig zu erwähnen, dass mit diesen Gegebenheiten die Überflüge mit niedriger Geschwindigkeit und die Landungen ein Traum sind.

Sitze und Schwimmer

Ein Modell mit diesem Level verdient es, nach der Fertigstellung weiterentwickelt zu werden, also habe ich Sitze und Schwimmer für die L-4 gebaut. Der Vordersitz ist aus Rohr und Blech gefertigt. Der funktionierende Steuerknüppel wird durch zwei kleine Servos, die unter dem

Sitz installiert sind, bewegt. Der Vordersitz ist wie bei der echten L-4 gebaut und wird durch Kissen aus Kunstleder und maßstabsgetreue Sicherheitsgurte vervollständigt. Ein Paneel aus 0,8-mm-Birkensperrholz, das die zwei Gashebel beinhaltet, der Griff für die Regelung der Trimmung und die Benzinanzeige vollenden den Ausbau des Cockpits.

Die Schwimmer waren mit einem ziemlichen Aufwand verbunden. Das begann schon damit, die nötige Dokumentation zu finden. In der Tat baute die Edo Aircraft Corporation eine Vielzahl von Modellen und Schwimmerversionen für verschiedene Flugzeuge. Daraus die richtigen zu identifizieren, war ein Problem. Außerdem wurden an der Piper Cub oder der L-4 mehrere Modelle verwendet, wie ich aus Fotos entnehmen konnte. Schließlich war mir Gerhard Reinsch von Toni Clark eine große Hilfe, der mir eine detaillierte vollständige Fotodokumentation von einem Piper-Wasserflugzeug zur Verfügung stellte, das er in einem Museum fotografiert hatte.

Ich habe danach eine Form gebaut, die mit Pappelspanen auf einem Rohrrahmen aus Aluminium und Birkensperrholz-Beplankung hergestellt wurde. Nach vielem Spachteln und Schleifen war ein zufriedenstellendes Resultat erzielt und ich konnte die Urform mit Details wie Nieten und Deckeln für die Inspektion und die Leerung des Kondenswassers vollenden.

Anzeige

Der Rohbau steht – die teilbare Motorhaube besteht aus GFK, die Verkleidungen aus lasergeschnittenen Alu-Blechen.





Durch das extrem niedrige Abfluggewicht lässt sich die Grasshopper sehr vorbildgetreu fliegen.

Ich beauftrage schon seit einigen Jahren die slowenische Firma Mibo Modeli mit dem Bau aller meiner GFK-Teile, die in weniger als einem Monat die Form und eine Kopie der Schwimmer realisierte, auf die ich dann alle Streben und die Züge für die Steuerung gebaut habe.

Die Verbindungsstreben wurden aus Alu-Tropfenprofil extra hergestellt. Die Befestigung entspricht exakt dem Vorbild und funktioniert wunderbar. Die gesamte Struktur ist zusätzlich durch einige Stahleinlagen versteift und sehr stabil.

Nachdem ich die Schwimmer bei der „Model Expo Italy“ in Verona vorgestellt hatte, montierte ich sie an das Modell, um sie einzuweihen. Die Aufhängungen hatte ich am Modell bereits vorgesehen.

Auf dem Wasser

Wie immer gab es das Problem, eine angemessene Wasserfläche zu finden. Nach langem Suchen entdeckte Paolo Dapporto in der Nähe von Castel San Pietro Terme bei Bologna einen ausreichend großen See. Der Tag des Testflugs

war wirklich traumhaft. Das Wetter war fabelhaft, im Prinzip der erste Frühlingstag, zudem befanden wir uns inmitten der bolognesischen Hügel in einer paradiesischen Landschaft.

Wir packten aus und bereiteten ein Schlauchboot für eventuelle Bergungen vor. Unsere kleine Gruppe bestand neben mir und meinen zwei Helfern Alessandro und Oscar aus Paolo Dapporto, Aldo Toni, Cesare Zanon (Fotograf des Geschehens) und zwei Freunden der Molinella-Gruppe mit Videokameras und Fotoapparaten.

Im Hinblick auf meine Emotionen und der Erfahrungen mit Wasserflugzeugen habe ich Paolo Dapporto die Fernsteuerung überlassen. Die Ruder der Schwimmer funktionierten einwandfrei und ließen eine gute Lenkung bei geringer Geschwindigkeit zu. Tatsächlich werden die Wasserruder beim echten Flugzeug nur bei geringer Geschwindigkeit verwendet und für das Abheben und den Flug eingezogen. Ich hatte das Einziehen vorgesehen, aber der Weg des Servos war nicht ausreichend, sodass die Ruder nicht ganz aus dem Wasser kamen, und als das Modell Geschwindigkeit aufnahm, um in das Gleiten überzugehen, wurde die Richtungssteuerung äußerst sensibel. Paolo Dapporto hat die Situation aber gemeistert und mit einem geringen Anlauf im Gleiten, nicht ganz nach Handbuch, löste sich das Modell vom Wasser und flog nach einer kleinen Korrektur sehr gut. Auch die Schwimmer, trotz ihrer Länge von 1,5 m, stellten kein Problem dar.



Die Schwimmer haben keinen negativen Einfluss auf die Flugeigenschaften der L-4.



Die Detaillierung der in GFK gefertigten Schwimmer und der Streben ist erstklassig.



Ein Wasserstart der L-4

Nach zahlreichen Vorführungen für die Filmer und Fotografen setzte Paolo zur Wasserlandung an. Mit einigen Hopsern (die „Heuschrecke“ kann sich auch in der Wasserversion nicht verleugnen) hat sich das Modell auf das Wasser gesetzt und wurde zum Ufer gesteuert.

Da wir den Weg des Einziehservos vor Ort nicht verändern konnte, haben wir die Ruder in hochgehobener Position befestigt, auf diese Weise hob das Modell ohne Probleme perfekt ab. Nur beim Wenden bei geringer Geschwindigkeit musste mit mehr Motoreinsatz gearbeitet werden. Paolo hat zahlreiche Flüge durchgeführt und immer mehr Erfahrung gewonnen. Seine Starts und Landungen wurden immer besser, sodass wir ihm den Sender aus den Händen reißen mussten, um zum Mittagessen gehen zu können. Der Vormittag ist mit einer guten und fröhlichen Stimmung und einem lauten Mittagessen in einem sehr schönen Restaurant auf einem Hügel zu Ende gegangen.

Wir alle erreichten das Restaurant auf verschiedenem Wege und nachdem wir uns mehrere Male in einer wunderschönen Landschaft verirrt hatten ... die Macht der Navigationssysteme!



Technische Daten Piper L-4 Grasshopper

Maßstab: 1:3

Spannweite: 3.577 mm

Länge: 2.260 mm

Flügelfläche: 186 dm²

Gewicht: 13,5 kg mit Kavan FK-50 Mark III

Im Fluge ist die L-4 ist vom Original kaum zu unterscheiden.

Anmerkung der Redaktion

Paolo Severin ist in der Scale-Fangemeinde kein Unbekannter. Viele seiner bisherigen Modelle wie Fieseler Storch, Bücker Jungmeister, Baby Ace und Piper J3 Cub entstanden in der im Bericht gezeigten, vorbildgetreuen Edelstahlrohrbauweise. Und sie bleiben keine Einzelstücke, denn Paolo Severin bietet exklusive Bausätze seiner Modelle an, die seit kurzer Zeit bei Toni Clark erhältlich sind. Die Bausatzausstattung entspricht dem hohen Anspruch von Paolo Severin und Toni Clark. Lieferumfang Piper L-4 Grasshopper:

- Rumpf und Leitwerke aus Edelstahlrohr, hartgelötet und sandgestrahlt
- Mechanismus zum Justieren des HLW-Einstellwinkels
- profilierte Scale-Flügelstreben aus Edelstahl
- Haupt- und Spornfahrwerk, originalgetreu aufgebaut und gefedert
- funktionierende Tür, zentrale Verriegelung eingebaut
- Alu-Instrumententafel mit Instrumenten und funktionierendem Kompass
- detaillierte GFK-Motorhaube, Ölkühler-Grill aus Alu
- funktionsfähiger Tankdeckel
- CNC-geschnittene Scheiben, Alu-Fenstereinfassungen, Alu-Beplankungen und Scale-Schrauben
- Scale-Räder
- CNC-gefräste Form zur schnellen Herstellung der Flügelrippen
- CNC-gefräste Sperrholzteile
- Holme und Leisten
- mithilfe von Wasserdampf vorgebogenes Beplankungsmaterial aus 0,8-mm-Birkensperrholz
- Scale-Querruderscharniere und Anlenkung
- große, farbige 1:1-Baupläne und Anleitung mit Baustufenfotos
- Schrauben und lasergeschnittene Beschläge aus Edelstahl
- Optionen in Vorbereitung:
- Satz mit Zackenbändern
- Cockpitausstattung mit Sitzen und funktionierendem Steuerknüppel
- Continental-Motoratrappe
- GFK-Schwimmer, Beschläge dafür sind serienmäßig am Rumpf
- Kontakt: Toni Clark practical scale GmbH, Tel.: 05741 5035, E-Mail: reinsch@toni-clark.com, Internet: www.toni-clark.com

