

FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLUG



FLOTTER NURI

Soleo
Holzbausatz
von aero-naut



A: 8,90 Euro, CH: 13,90 sFr,
BeNeLux 9,40 Euro, I: 10,30 Euro



Warbird

F7F Tigercat von Freewing/
Hepf auf Scale getrimmt



DOWNLOADPLAN

Doppeltes Glück

Hiperbipe von Hilmar Lange



SCHÖNER SCHAUM

Redesign

Lentus mit Einziehfahrwerk
und Folienfinish



FERTIGMODELL

Hat Biss

P-40 Warhawk von
FMS/D-Power



TESTBERICHT

F3F-Allrounder

Orden electro
von RTGmodel



MODELLPORTRÄT

Großmodell

Beechcraft Bonanza
von Tomahawk



TYPENKUNDE

Welches ist besser?

Vergleich Analog-
und Digitalservo

Der Himmlische Höllein

Glender Weg 6 - 96486 Lautertal - mail@hoellein.com - Tel.: 09561 555 999



- SLITE V2 -
Spannweite 1960mm



- PURES V3 -
Spannweite 1998mm



www.hoelleinshop.com



ANDROID APP ON
Google play



Erhältlich im
App Store



Windows
Store

Für die Höllein-News einfach
QR-Code scannen und die
kostenlose APP installieren.



Regen bringt Segen

Im Editorial übers Wetter zu schreiben, ist schlechter Stil. So mahnte mich zumindest immer mein Mentor. Recht hatte er. Zur Großwetterlage, vor allem der politischen, werde ich mich an dieser Stelle auch nicht äußern, aber die meteorologische der letzten Wochen ist mir dann doch ein Editorial wert.

Neigen wir Norddeutschen sonst gerne zur Verklärung von Regen – „das Meiste fällt daneben“ oder „man ist ja nicht aus Zucker“ – füge ich jetzt eine weitere Floskel hinzu: „Regentage sind Hobbytage“. So gesehen bin ich dieses Jahr bislang kaum zum Arbeiten gekommen. Ein ganz klein wenig trifft das zu. Ende 2021 ließ sich mein Hobbyraum nicht mehr unfallfrei betreten. Ein zwei Tage anhaltender Besenwirbel sorgte aber für lichte Reihen und darauf folgten Wochen des Neuaufbaus. Der Wust aus zusammengewürfeltem Mobiliar weicht seitdem einem Konzept, das das Potential zum kleinen Modellbau-Paradies hat. Wie dringend notwendig dieser Akt der Befreiung war, merke ich erst jetzt so richtig.



Ende Januar befand sich Hobbyraum-Ecke eins von vier im bereits präsentablen Zustand und bot sich für einen Testlauf zum Drehen eines Videos für die aktuelle **FlugModell**-DVD an. Mittlerweile blüht Ecke zwei auf und es zeichnet sich im Westflügel meines 11-m²-Reichs ein stetig wachsendes Modellbaubiotop ab. Herrlich. Und das Schönste: Dort wird es niemals regnen.

Das Schietwetter der letzten Wochen ließ ich bei meinem jüngsten Langzeitprojekt links liegen. Mit etwas Glück kann ich in der neu entstehenden Modellbauwerkstatt künftig so manche Großwetterlage aussitzen – um Raum und Zeit beispielsweise für Modelle und Videos zu nutzen.

Wie haben Sie die letzte Regenzeit überbrückt? Haben Sie Ihren Hobbyraum auch auf Vordermann gebracht? Dann schicken Sie mir gerne ein Foto davon. Nun aber viel Vergnügen beim Lesen der aktuellen **FlugModell**-Ausgabe.

Herzlichst, Ihr

Mario Bicher
Chefredakteur **FlugModell**



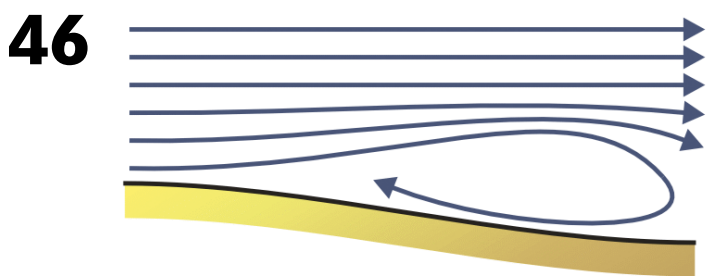
16 F7F Tigercat

Warbird von Freewing/Hepf
auf Scale getrimmt



100 Baupraxis

So ändert man nachträglich
die V-Form bei Motormodellen



46 Grundlagenserie Teil 148 Das Mysterium der Re-Zahl anschaulich erklärt



Goldie Kompakter Motorflieger im Retro-Design nach Bauplan gebaut

32

Beechcraft Bonanza Meisterwerk: 3,5-m-Modell in Voll-GFK von Tomahawk Aviatio



102



90



Hiperbipe Downloadplanmodell eines Doppeldeckers von Hilmar Lange



64 P-40 Warhawk

Test: So gut ist der 1,4-m-Warbird
von FMS/D-Power



80

Soleo

Test: Warum der handliche Nurflügel von aero-naut spitze ist



76

Fauvel AV-361
Test: 5-m-Segler aus Holzbausatz von Schneider-Modell



| | | |
|--------------------|--------------|---|
| Motorflug | TITEL | 16 F7F Tigercat Warbird von Freewing/Hepf auf Scale getrimmt |
| | | 32 Goldie Kompakter Motorflieger im Retro-Design nach Bauplan gebaut |
| | TITEL | 64 P-40 Warhawk Test: So gut ist der 1,4-m-Warbird von FMS/D-Power |
| | TITEL | 102 Beechcraft Bonanza Meisterwerk: 3,5-m-Modell in Voll-GFK von Tomahawk Aviation |
| Segelflug | TITEL | 24 Orden electro Test: So alltagstauglich ist der elektrifizierte F3F-Segler von RTGmodel |
| | TITEL | 72 Lentus 2.0 Einziehfahrwerk und neues Folienfinish für beliebten Multiplex-Segler |
| | | 76 Fauvel AV-361 Test: 5-m-Segler aus Holzbausatz von Schneider-Modell |
| | TITEL | 80 Soleo Test: Warum der handliche Nurflügel von aero-naut spitze ist |
| Elektroflug | | 52 Fan-Jet 600 Test: Handliches Impeller-Modell von Minimum-RC/Pichler |
| | TITEL | 90 Hiperbipe Downloadplanmodell eines Doppeldeckers von Hilmar Lange |
| Baupraxis | | 36 Workshop So ändert man nachträglich die V-Form bei Motormodellen |
| | | 70 Mini-Schleifer Praktisches Werkzeug ganz einfach selbst gemacht |
| | | 88 Holzmodellbau Hier gibt's Bausätze und Tipps fürs nächste Bauprojekt |
| Wissen | | 46 Grundlagenserie Teil 148 Das Mysterium der Re-Zahl anschaulich erklärt |
| | | 96 Großmodelle richtig einstellen Schwerpunktwaage von SkyRC/Robitronic im Praxistest |
| Technik | TITEL | 56 Praxisvergleich Analog- oder Digital-Servo? Welches ist wann und wo geeignet |
| Szene | | 8 Modell des Monats Robert Sixts Pilatus PC-24 von Keiro |
| | | 30 FlugModell-DVD Unsere vier spannenden Themen auf der Abonnenten-DVD |
| | TITEL | 40 Konstrukteurs-Legende Zum 100. Geburtstag von Karl Heinz Denzin – Modelle und Lebenswerk |
| | | 86 Spektrum Nachrichten aus Verbänden, Vereinen und Modellflug-Szene |
| | | 110 Interview Keller |
| Rubriken | | 8 Cockpit: Markt und Szene |
| | | 50 Fachhändler |
| | | 62 FlugModell-Shop |
| | | 112 Šíp-Lehre |
| | | 114 Impressum, Vorschau |



Testmuster-Bezug

In FlugModell ist die Herkunft von Testmustern und Zubehör wie folgt gekennzeichnet:



= vom Autoren gekauft



= von der Redaktion bezahlt



= vom Hersteller zur Verfügung gestellt

ROBERT SIXT'S PILATUS PC-24 VON KEIRO

Airtist

TEXT UND FOTOS: *Mario Bicher*



Den meisten dürften Robert Sixt als Heli-Showflugpilot bekannt sein, vielen auch als einer der erfolgreichsten Heli-Kunstflug- und Speedflug-Piloten. Unzählige Titel und Rekorde gehen auf sein Konto. Mit der Pilatus PC-24 zeigt er auch seine andere Seite des Modellflugs: die Begeisterung für Flächenmodelle.

Entstanden sind die hier gezeigten Fotos beim Airmeet von Horizon Hobby im bayerischen Donauwörth August 2021. Robert Sixt brillierte dort als Showflugpilot mit seinem Nachbau einer Pilatus PC-24. Dieser beruht auf einem hervorragend gefertigten CNC-Bausatz des Schweizer Herstellers Keiro (www.keiro.ch). Das über 2 m lange und genauso viel spannende Modell kann mit zwei 70-mm-Impeller ausgerüstet und ab 6s-LiPos geflogen werden. Aus dem Holzbausatz entstand in Robert Sixt's Werkstatt ein wahrer Eyecatcher. Einerseits überzeugt das optische Erscheinungsbild, das er durch die Verwendung von Folien aus dem Auto-Zubehörbereich

ermöglichte. Hier glitzert und glänzt es aus jeder Perspektive, zudem gefällt das schwungvolle Design, welches die die runde Linienführung des Modells widerspiegelt. Andererseits ist es die Fülle an Scale-Details, die begeistert. So lassen sich nicht nur die Fahrwerke ein- und ausfahren, sondern die Beleuchtung ein- und ausschalten, die Einstiegstür öffnen oder Rollos bei allen Fenstern zuziehen – letztere beide händisch. Robert Sixt ist hier ein Meisterwerk gelungen, das er im Flug, wie sollte es auch anders sein, meisterlich in Szene setzt. Er ist eben in jeder Disziplin ein Airtist – schauen Sie doch mal unter www.airtist.de

Technische Daten

Pilatus PC-24 von Keiro

Preis: 980,- SFr

Bezug: www.keiro.ch

Spannweite: 2.140 mm

Länge: 2.090 mm

Gewicht: ca. 7.000 g

Antrieb: 2 x 70-mm-Impeller

Akku: ab 6s-LiPos



Der Schweizer Flugzeugbauer Pilatus bietet die Original PC-24 seit 2017 an – Keiro seit 2018



Von Hand lässt sich die Einstiegstür mit integrierter Treppe öffnen und schließen



Im vorbildgetreuen, aber auch dynamischen Flugstil präsentierte Robert Sixt seine PC-24 beim Airmeet 2021



Robert Sixt's Nachbau der PC-24 entspricht dem Vorbild von Air Alliance



Entstanden ist der Impeller-Jet aus einem CNC-Holzbausatz von Keiro

Flug Modell



ANDROID APP ON
Google play

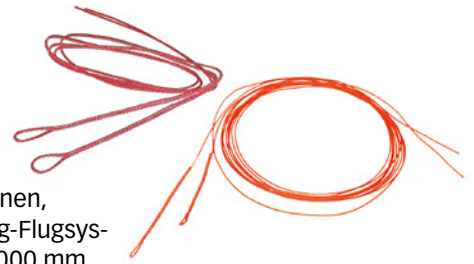
Erhältlich im
App Store

QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE
FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN

Angeleint

Neuzugänge bei Cefics

Neu im Sortiment von Cefics sind Steuerleinen, Beschleunigerleinen und das RC-Paragliding-Flugsystem Pro Ultralight. Die Steuerleinen sind 2.000 mm lang und eignen sich auch für Gleitschirme anderer Hersteller. Im Set befinden sich jeweils zwei Stück, der Preis liegt bei 15,- Euro. Die original Punkair Beschleunigerleine ist universell einsetzbar, misst 500 mm und kostet 10,- Euro. Im Set befinden sich jeweils zwei Stück. Das Pro Ultralight gibt es in drei Varianten und in den Größen L und XL passend für Pilot PEER L/XL. Das Produkt ist sehr leicht und flugstabil. Soaring ist auch ohne Antrieb möglich, der Motorflug erfolgt mit Propellerring. Alle Antriebsvarianten sind untereinander kompatibel. Die Preise: ab 349,- Euro. www.cefics.com



Neu aufgelegt

P-51 Racer von FMS/D-Power

FMS hat den P-51 Racer optimiert. Das über D-Power im Fachhandel vertriebene Modell ist in drei verschiedenen Designs erhältlich: Voodoo, Miss America und Blue Thunder. Diese sind aus robustem Hartschaum gefertigt und verfügen über einen leistungsstarken Brushlessmotor. Ausgestattet ist ein Modell mit Vier-Blatt-Propeller und elektrischem Einziehfahrwerk. Der Racer spannt 1.070 mm, hat ein Fluggewicht von 1.390 g und kostet jeweils 359,- Euro. www.d-power-modellbau.com



Im Miniformat

Mini-Alpha-Rumpf von FO Modellsport

Der Mini-Alpha-Rumpf mit Haube von FO Modellsport ist wieder da. Der GFK-Rumpf ist in weiß gefärbt, ohne Vorgelat-Deckschicht. Die Länge beträgt 860 mm, das Gewicht liegt bei zirka 180 g. Fertig gebaut spannt das Modell 2.000 mm. Den Mini-Alpha-Rumpf gibt es für 69,90 Euro. www.fo-modellsport.de



ENTWICKELT IN DEUTSCHLAND

ZUVERLÄSSIGE RC-ELEKTRONIK

Im Fachhandel
erhältlich

Sender



184,99 €

mz-12 PRO
12-Kanal HoTT Sender



529,99 €

mz-24 PRO
12-Kanal HoTT Sender



509,99 €

mc-26
16-Kanal HoTT Pulsender

Empfänger



45,99 €

GR-12L
6-Kanal HoTT Empfänger



79,99 €

GR-16
8-Kanal HoTT Empfänger



112,99 €

GR-24
12-Kanal HoTT Empfänger

Servos



29,99 €

DES 427 BB
Digital Servo



48,99 €

DES 587 BB MG
Digital Servo



44,99 €

DES 707 BB MG
Digital Servo

Regler



109,99 €

T70 BEC
Brushless Control+ Regler



122,99 €

T100 BEC
Brushless Control+ Regler



276,99 €

T120 HV Telemetrie
Brushless Control+ Regler

Graupner



Erstklassiger Service

Für Reparaturen, Service Leistungen und Fragen rund um Graupner-Produkte steht das Graupner Service Center zur Verfügung.

www.graupner-service.de



Neue Range

10-, 14- und 20-Kanal-Empfänger von Spektrum

Neu bei Spektrum sind die Empfänger AR10400T, AR14400T und AR20400T. Die 10-, 14- und 20-Kanal PowerSafe sind Receiver mit vielen neuen Funktionen und integrierter Full-Range Telemetrie. Unter anderem verfügen sie über eine Framerate von 11 ms und haben einen optionalen vierten SRXL2-Satellitenempfänger, der für HF-Redundanz hinzugefügt werden kann. Die Empfänger sind ab Mai 2022 erhältlich und kosten ab 329,99 Euro. www.horizonhobby.de

Flotter segeln

DG-600 neo Race 3.3 m neu bei Composite RC Gliders

Neu bei Composite RC Gliders ist der DG-600 neo Race 3.3 m. Das Modell im Maßstab 1:5 hat eine Spannweite von 3.330 mm mit Winglets und 3.380 mm mit Wingtips. Dabei hat es ein Fluggewicht ab 2.200 g und eine Flügelfläche von 48 dm². Der DG-600 neo Race 3.3 m ist in Anlehnung an die aktuelle Neo-Serie entstanden und sowohl für Einsteiger als auch Fortgeschrittene geeignet. Die Tragflächenkonstruktion ist für alle gängigen Kunstflugmanöver geeignet. Durch den Vierklappenflügel lässt sich die DG hervorragend mit Butterfly Bremsen und laut Hersteller punktgenau landen. Das Modell verfügt über einen fertig aufgebauten Kabelbaum für Rumpf und Flügel, zwei Paar Flügelspitzen sind ebenfalls inklusive. Alle hochbelasteten Stellen des Modells sind mit CFK verstärkt. Der DG-600 neo Race 3.3 m ist komplett aufgebaut oder flugfertig erhältlich. Im Lieferumfang des Modells sind einfache Schutztaschen enthalten. Der Preis: ab 899,- Euro. www.composite-rc-glidern.com



Trainer

Oldiman von Extron Modellbau

Der Oldiman von Extron Modellbau hat eine Spannweite von 1.500 mm und wird als lasergeschnittener Holzbausatz geliefert. Das Modell wird in Deutschland hergestellt. Es wird über Seiten-, Höhen- und Querruder gesteuert. Kunstflug soll mit dem Oldiman ebenso möglich sein wie langsames Cruisen. Die Tragfläche ist zweiteilig mit einer stabilen Steckung ausgestattet. Der Preis für den Oldiman beträgt 179,- Euro. www.extron-modellbau.de

Update

Single-Gear-L von eAnsys

Das Single-Gear-L von eAnsys wurde überarbeitet und leichter gestaltet. Es wiegt nun 375 g statt wie bisher 450 g. Ein Materialmix machte dieses, trotz Erhöhung der Steifigkeit, möglich. Weiterhin erhält das Getriebe ein drittes Kugellager, was einen Betrieb mit leichten Luftschrauben bis 24 Zoll bei 7.000 Umdrehungen in der Minute für uneingeschränktes Extrem-3D-Fliegen ermöglicht. www.eansys.de



FlugModell auf Youtube

Unsere Favoriten

Regelmäßig veröffentlichen wir Videos auf unserem Youtube-Kanal und wählen für eine neue Ausgabe unsere Favoriten. Das sind die Top Five für **FlugModell** 4+5/2022.



Thunderbolt
Wir werfen einen ersten Blick auf die P-47 Thunderbolt PNP von Horizon Hobby. Das Modell wird fast flugfertig gebaut (PNP – Plug and Play) ausgeliefert, und zwar in Holzbauweise (kein Schaum). Mit 1,4 m Spannweite und für 4s- bis 6s-LiPos geeignet, ist der Sport Scale Warbird mal was anderes. https://youtu.be/G_85SLD71h8



Weeks Solution
Thomas Buchwald stellt seinen Kunstflug-Doppeldecker Weeks Solution vor und zeigt, wie das Downloadplan-Modell fliegt. https://youtu.be/Q_1U-KjC1Pk



Wasserflug
Zu Lande, zu Wasser und in der Luft ist die Dragonfly von Joysway/Krick in ihren Elementen. <https://youtu.be/D4Xs3q10P2k>



Workshop
Propeller vorbildgetreu zu gestalten, ist gar nicht schwer, wie Hilmar Lange in seinem Workshop zeigt. <https://youtu.be/mDVbPsoX0qW>



Traumsegler
Fiable ist ein sehr gut fliegender Elektrosegler mit 2 m Spannweite und als Downloadplanmodell von Hilmar Lange entworfen. <https://youtu.be/wXtMa-zdJ0g>



Aktualisierung

Update für TeleBridge von Smoke Systems

Die TeleBridge von Smoke Systems, die als Brücke zwischen Jeti-Sensoren und dem PowerBox P²Bus (Core/Atom) sorgt, hat ein Update bekommen und ist nun in Version 9 verfügbar. Auch wenn die Anzahl der unterstützten Sensoren ständig zunimmt, wurde die Hardware verkleinert. Die neuen Abmessungen betragen 35 x 12 x 5 mm und das Gewicht 5 g. Der Preis bleibt bei 39,- Euro. www.Smoke-Systems.com

Klappt gut

Klappluftschraubensystem bei Höllein

Beim Himmlischen Höllein gibt es jetzt das Klappluftschraubensystem von Mahmoudi Modellsport/Vladimir's Model. Erhältlich sind handlamierte Carbon-Propellerblätter ab 12 x 8 Zoll. Die Blätter sind extrem dünn, haben eine hohe Streckung und erreichen dadurch ein sehr gutes Leistungs-Strom-Verhältnis. Ein Paar kostet jeweils 39,90 Euro. Passend zu den Luftschraubenblättern bietet Höllein verschiedene Spinnertypen an. Der Hyper Spinner ist beispielsweise für die Montage an rückwandmontierten Außenläufern optimiert. Die gekröpfte Ausführung lässt die Luftschraubenblätter deutlich enger am Rumpf anliegen und reduziert so den Luftwiderstand. Durch ihre besonders leichte Bauart wiegen die Spinner ab 9,9 g. Die Hyper-Spinner gibt es in 30 und 32 mm Durchmesser für Motorwellen mit 3 oder 3,17 mm Dicke. Der Preis: 19,90 Euro. Die Spinner der ebenfalls neuen Hyper Power-Serie sind für größere Belastungen bis 1.000 W Leistung ausgelegt. Sie gibt es mit 30, 32 sowie 38 mm Durchmesser für 5- oder 6-mm-Wellenbohrungen. Speziell für F5J-Modelle sind die Pro-Spinner entwickelt worden. Mehr Infos unter www.hoelleinshop.com.

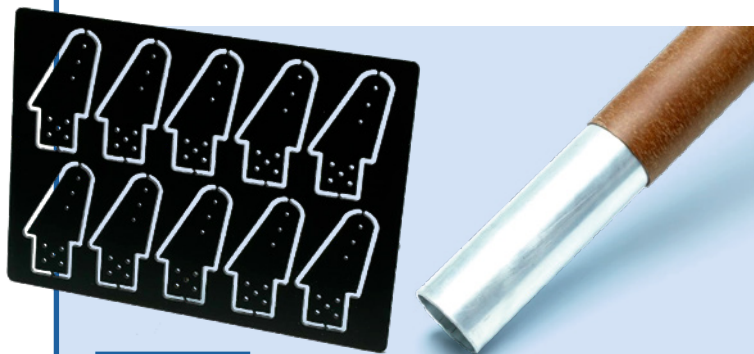




Klassiker

UMX-Pitts von Horizon Hobby

Horizon Hobby legt mit der E-élite UMX Pitts S-1S einen Klassiker erneut auf. Das flugfertig montierte Modell kommt jetzt mit Spektrum-Technologie, verfügt über einen stärkeren 2s- und 3s-kompatiblen Außenläufermotor sowie Steller und über Echtzeit-Telemetrie. Die Pitts ist 393 mm lang, hat 434 mm Spannweite und wiegt 133 g. Der Preis: 179,99 Euro. www.horizonhobby.de



Zubehör

Tragflächensteckungen und Ruderhörner bei Extron Modellbau

Extron Modellbau bietet komplette Tragflächensteckungen in den beliebten Durchmessern 12, 14, 16, 18, 22, 27 und 30 mm und Längen von 500 bis 1.000 mm an. Die Preise beginnen ab 15,95 Euro. Neu sind außerdem CNC-gefräste Ruderhörner aus schwarzem GFK-Material. Die Hörner sind in verschiedenen Größen erhältlich. Die Montage ist einfach: In einen zuvor angebrachten Schlitz an der Ruderfläche werden die Ruderhörner mit Epoxy oder Sekundenkleber einfach eingeklebt. Die Ruderhörner haben praxisgerechte Abmessungen und werden in Packungen zu jeweils 10 Stück angeboten. Der Preis pro Packung beträgt 7,95 Euro. www.extron-modellbau.de

500-W-Lader

iSDT Air 8 bei Höllein

Der neue Air8 Lader von iSDT ist der Nachfolger des Q8 und bietet 500 W Ladeleistung bei einem Gewicht von 169 g und kompakten Abmaßen von 80 × 80 × 34 mm. Es können 1s- bis 8s LiPos- oder LiHV-Akkus mit bis zu 20 A geladen werden. Das neue Betriebssystem scOS 2.0 bietet laut Hersteller eine verbesserte Systemstabilität und neue Funktionen wie den Dark Mode, einen DC Power-Mode und einen Modus, um defekte Akkus auf 0 V Spannung zu bringen. Die Eingangsspannung kann zwischen 10 und 34 V betragen, wobei die maximale Leistung ab 27 V Spannung zur Verfügung steht. Die Bedienung erfolgt über das 2,4 Zoll große IPS-LC-Display. Der Preis: 74,90 Euro. www.hoelleinshop.com



High Power

roxy HV-LiPo-Serie bei Multiplex

Durch die höhere Nennspannung von 3,8 V und eine Ladeschlussspannung von 4,35 V pro Zelle haben die Akkus der roxy HV-LiPo-Serie von Multiplex mehr Leistung als Akkus aus anderen Serien. Die kleinen Powerpakete sind mit einem XT30-Stecker ausgestattet. Dadurch sind die Akkus für viele Ladegeräte geeignet. Der Preis: ab 13,90 Euro. www.multiplex-rc.de



Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem

Modellflieger-Legende Das Leben und Werk von Karl

4+5 April/Mai 2022

FlugModell

FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLIEGER



FLOTTER NURI

Soleo

Holzbausatz
von aero-naut



A: 8,90 Euro, CH: 13,90 sFr,
BaNaLux 9,40 Euro, F: 10,30 Euro



Warbird

F7F Tigercat von Freewing/
Hepf auf Scale getrimmt

DOWNLOADPLAN



Doppeltes Glück

Hiperbipe von Hilmar Lange

SCHÖNER SCHAUM



Redesign

Lentus mit Einziehfahrwerk
und Folienfinish

FERTIGMODELL



Hat Biss

P-40 Warhawk von
FMS/D-Power

TESTBERICHT



F3F-Allrounder

Orden electro
von RTGmodel

MODELLPORTRÄT



Großmodell

Beechcraft Bonanza
von Tomahawk

TYPENKUNDE



Welches ist besser?

Vergleich Analog-
und Digitalservo

Jetzt bestellen!

www.flugmodell-magazin.de

040/42 91 77-110



Setup

Brushless Combo-Sets bei Extron Modellbau

Die Extron Brushless-Motoren und -Regler gibt es ab sofort auch in abgestimmten Combo-Sets. Sowohl am Regler als auch am Motor sind alle Stecker werksseitig angelötet. Die Regler sind außerdem mit einem XT60-Stecker ausgestattet. Lötarbeiten entfallen damit. Zum Motor wird pro Set immer der passende Regler mitgeliefert. Es gibt 24 verschiedenen Motorengrößen, die Preise beginnen ab 46,- Euro. www.extron-modellbau.de

Turngerät

Extra 330LX von Multiplex

Die Extra 330LX von Multiplex ist ein Kunstflugmodell aus Elapor und hat ein Abfluggewicht ab 1.450 g. Die Flächen des 1.260 mm spannenden Modells verfügen über gewickelte, leichte Carbonrohr-Holme und der Rumpf über einen gelaserten und gewichtsoptimierten M-Frame. Die Extra rastet bei Snaps oder Rollen exakt ein und pendelt wenig im Harrier, so der Hersteller. Die Extra 330LX ist das erste Schaummodell, in dem die Servos der Hitec D-Serie verbaut wurden. Sie zeichnen sich durch hohe Präzision (32 bit Auflösung), hohe Stellkraft (4 kgcm) und Softanlauf aus. Der Antrieb wurde neu ausgelegt und ein spezieller hocheffizienter Propeller eigens für die Extra entwickelt. Der Preis; 469,90 Euro. www.multiplex-rc.de



Buschflieger

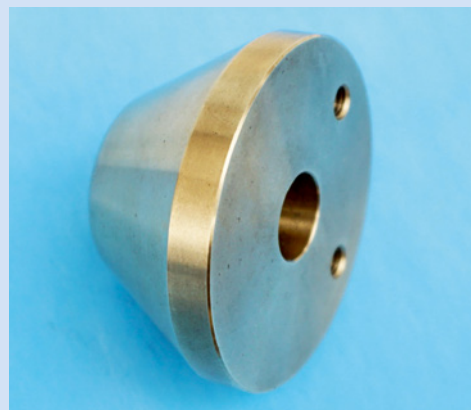
Savage Bobber von Pichler Modellbau

Der Savage Bobber wird von Pichler Modellbau als lasergeschnittener Holzbaukasten angeboten. Das Modell hat eine Spannweite von 1.000 mm und besticht durch seine außergewöhnliche Optik. Der Rumpf ist in offener Gitterbauweise gestaltet. Die Flugeigenschaften sind gutmütig, mit den großen Rädern kann das Modell fast überall starten und landen. Gesteuert wird der Bobber über Seiten-, Höhen- und Querruder. Motorisiert wird das Modell über einen passenden Elektroantrieb, den Pichler Modellbau ebenfalls anbietet. Lieferbar ist der Savage Bobber für 129,- Euro. www.pichler-modellbau.de

Trimmen

Ballastgewicht von Schambeck

Bei Schambeck-Luftsporttechnik gibt es neu ein Messinggewicht, das gut in Seglernasen passt. Es wiegt 300 g und hat eine Bohrung, um eine Schleppkupplung durch zu stecken sowie zwei Gewinde für Zusatzgewichte. www.schambeck-luftsporttechnik.de



Indoor-Action

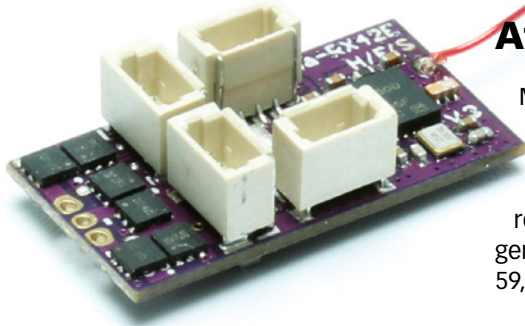
Mini-Helis von Horizon Hobby

Der Blade 150 S Smart BNF Basic mit SAFE-Technologie ist für weniger Erfahrene und Profis geeignet. Das Modell besteht aus CFK und GFK-verstärktem Kunststoff, verfügt unter anderem über ein Dual Brushless-Antriebssystem und Spektrum Smart-Technologie inklusive einem Sechssachsen-Flightcontroller mit integriertem Empfänger. Der Heli mit etwa 365 mm Rotordurchmesser wiegt 200 g und kostet 259,99 Euro. Auch der größere Bruder Blade Fusion 180 ist mit Spektrum-Funktionen wie der SAFE-Technologie ausgestattet und dank werkseitig verbauter Komponenten sofort einsatzbereit. Neu am Modell sind der CFK-Rahmen und das verbesserte Heckgehäuse. Die Kabinenhaube besteht aus Kunststoff. Der Rotordurchmesser beträgt 370 mm und das Abfluggewicht 240 g. Merkmale sind der Spektrum AR6250MHX Flybarless-Flightcontroller, AvianTM 15-A-Regler und Digital-Metallgetriebe-Servos. Der Preis: 299,99 Euro. www.horizonhobby.de



Leichtgewicht

Atom Micro-Empfänger bei Pichler Modellbau



Mit den neuen Atom-Empfängern, geeignet für Spektrum und Futaba, bringt Pichler Modellbau kleine, systemkompatible Fünf-Kanal-Empfänger heraus. Die 22 x 12 mm messenden Empfänger wiegen 1,35 g und verfügen über eingebaute Brushless-Regler, Telemetriefunktion und drei Flugstabilisatoren. Automatisches Binden und Firmware-Updates sind möglich. Die Empfänger verfügen über das gängige JST 1.0 Steckersystem. Die Empfänger kosten 59,- Euro. www.pichler-modellbau.de

Kleinstmodelle

Piper, Ranger und Mustang von arkai

Neu bei arkai sind diverse Kleinstmodelle. Die Piper J3 Firebird hat eine Spannweite von 600 mm, eine Rumpflänge von 440 mm und wiegt dabei ab 85 g. In der Kit-Version sind im Lieferumfang des 59,90 Euro kostenden Modells alle benötigten Kleinteile wie Ruderhörner und Anlenkungen sowie die Propeller und ein Landege-stell enthalten. Bei der PNP-Variante sind zusätzlich noch ein Brushless-Motor, ein Regler sowie vier Servos enthalten. Das PNP-Modell kostet 109,- Euro. Das Kleinstmodell Ranger 600 spannt 600 mm, hat eine Rumpflänge von 460 mm und wiegt 60 g. Das Modell ist als RTF-Version für 85,90 Euro und als PNP-Modell für 69,90 Euro erhältlich. Die Mustang ist ein RTF-Modell und besteht aus EPO. Sie hat eine Spannweite von 400 mm und ein Abfluggewicht ab 80 g. Verbaut sind ein Coreless-Motor, ein Empfänger, Servos, ein Stabi sowie ein One Key Aerobatic. Der Preis: 99,90 Euro. www.arkai.de



F7F VON FREEWING/FLIGHTLINE SCHICK MACHEN

In Love with Tigercat

Lutz Näkel ist ein bekennender Katzenfreund – er liebt die fliegenden Katzen von Grumman. Der amerikanische Flugzeughersteller begann schon vor dem Zweiten Weltkrieg seine Kampfflugzeuge nach diversen „Cats“ zu benennen: Wildcat, Hellcat, Bearcat sind Warbird-Legenden – und natürlich die F7F Tigercat, für Lutz die Schönheitskönigin der zweimotorigen Jäger. Vor mehr als zwanzig Jahren hat er sein erstes Tigercat-Modell gebaut. Und jetzt hat ihn wieder eine Tigercat verzaubert – die von Freewing.

TEXT: *Lutz Näkel*

FOTOS: *Lutz Näkel, Kurt Stein*



Die F7F Tigercat ist ein Kriegskind, schon 1943 flog das erste Exemplar, aber auch Kriegskinder sind von Kinderkrankheiten nicht verschont. Bis die kuriert waren, war der Zweite Weltkrieg zu Ende und so kam das Kraftpaket erst im folgenden Korea-Konflikt zum Einsatz. Die zwei bulligen 18-Zylinder-Sternmotoren mit je 2.100 PS, im Kontrast dazu der schlanke, fast schon zierliche Rumpf mit der spitzen Nase geben der Tigercat ein markantes, unverwechselbares Aussehen – Ich war davon schon immer angetan. Meine erste F7F entstand aus einem Bausatz von aero-naut und flog fantastisch, damals noch mit untersetzten Speed-400-Antrieben und acht Sanyo-NiCd-Zellen. Als ich kürzlich von der **FlugModell**-Redaktion eine neue, größere Tigercat von der Firma Freewing/Flightline, vertrieben über Hepf, angeboten bekam, war das Feuer der Liebe sofort neu entfacht.

Schöner Schaum

Ganz neu ist die Flightline-Tigercat nicht, das 1.600 mm spannende EPP-Modell kam schon 2016 auf den Markt. Deshalb ist dies hier auch weniger ein normaler Testbericht, sondern eher eine Sammlung von Tipps, wie man einen ARF-Schaum-Warbird dieser Größenordnung aufbaut, ihm ein individuelles Aussehen verleiht und nicht zuletzt erfolgreich einsetzt. Denn auch bei solch einem, im Prinzip narrensicheren Modell kann man einiges verkehrt machen, das habe ich selbst schon des Öfteren leidvoll erfahren müssen. Beim Auspacken, neudeutsch Unboxing, fängts schon an. Die Flightline-Tigercat ist, wie die meisten EPP-Warbirds, in einer stoßfesten Styropor-Umverpackung gelagert und die einzelnen Teile des Modells sind zusätzlich in transparenter Plastikfolie verschweißt. Aber da lauert schon die erste Falle: Die zähe Folie muss

mit Messer oder Schere aufgeschnitten werden, wer das nachlässig macht, hat schnell mal in das Schaumteil selbst geschnitten. Auch lange Fingernägel und Ringe an den Fingern können die Teile schon beim Auspacken malträtiert, also besser vorher Fingernägel schneiden und Ringe abziehen!

Bauen auf dem Badehandtuch

Die Tigercat-Teile habe ich ohne Macken aus dem Karton bekommen, jetzt geht's auf dem Arbeitstisch weiter. Den bedecke ich beim Aufbau von EPP-Modellen immer mit einem ausrangierten Badehandtuch. So vermeide ich Druckstellen, auch wenn man mal ein Bauteil etwas fester auf die Unterlage pressen muss. Selbst wenn sich mal ein Schraubchen oder ein anderes Kleinteil unbemerkt auf die Arbeitsfläche verirrt, drückt es sich eher in das Badetuch, als die Schaum-Oberfläche zu verletzen.



Zwanzig Jahre ist Lutz Näkel schon verliebt in die Tigercat. Mittlerweile haben sowohl der Autor als auch das Modell etwas zugelegt – aber das alte T-Shirt von damals passt noch!



Mit zwei 4s-LiPos sind bis zu zehn Minuten Flugzeit möglich, bis zur Landung angesetzt werden muss



Ein ausgedientes Badehandtuch hat sich als Unterlage bei der Montage von EPP-Modellen bewährt



So sehen die Fahrwerke im Auslieferungszustand aus: blaues Plastik



Weiß lackiert wie beim Original, wirken sie deutlich realistischer

Der eigentliche Zusammenbau ist bei den meisten Schaum-Warbirds in weniger als einer Stunde erledigt, die Tigercat macht da keine Ausnahme. Das einzige Problem ist, dass am rechten Flügel der Spalt zwischen Querruder und Landeklappen nicht groß genug ist, die Klappen reiben aneinander und blockieren. Mit einem neuen, scharfen Messer mit Abbrechklinge lässt sich der Spalt problemlos erweitern, an der Schnittfläche tritt natürlich jetzt der weiße Schaum zutage. Mit ein wenig Farbe ist das rasch kaschiert. Seit Jahren verwende ich dafür Plastikmodell-Farben von Tamiya. Die dunkelblaue Farbe der Tigercat gibt es aber leider nicht fertig zu kaufen, ich habe mir diese aus den Farbtönen „Royal Blue“ und „Semi Gloss Black“ selbst gemischt. Von der Farbmischung bewahre ich immer ein kleines Glas als Vorrat auf, für eventuelle Reparaturen.

Sticker? – Nein danke!

Die meisten Schaum-Warbirds werden heutzutage mit fertig aufgetragenen Hoheitszeichen, Beschriftungen und anderen Stickers geliefert, die in den überwiegenden Fällen aus mehr oder weniger dicker PCV-Selbstklebefolie bestehen. Für manche Modellflieger, die ihre Kiste schnell in die Luft bekommen wollen, mag das eine bequeme Sache sein. Mir sind solche „Plastik-Bepperl“ ein Dorn im Auge, aus mehreren Gründen. Erstens schmiegen sie sich nie perfekt an die lackierte Oberfläche des Modells an und überdecken feine Details wie Nieten oder Beplankungsstöße. Zweitens haben sie meistens einen unnatürlichen Glanz, der dem Modell etwas spielzeugartiges verleiht. Und drittens erschweren sie die Möglichkeit, das Serienmodell in ein individuelles Original zu verwandeln.

Die Flightline-Tigercat ist da eine rühmliche Ausnahme. Zwar ist auch sie mit Vinyl-Stickern ausgestattet, aber die liegen dem Bausatz lose bei, in Form von drei großen Selbstklebebögen, die drei optisch verschiedene Versionen der Maschine möglich machen. Ich habe keinen davon benutzt, sondern alle Hoheitszeichen und Kennungen auf die blaue Oberfläche lackiert.

Mit Airbrush und Schablone

Die Lackierung meiner aero-naut Tigercat mit den grün-weißen Motorhauben und den gelben Kennungen hat mir gut gefallen, daher beschließe ich die Neue ähnlich zu gestalten. Ein konkretes Vorbild gibt es dabei nicht, ich habe nicht vor, mich einer Scale-Jury zu stellen, das Modell soll am Ende halt einfach stimmig wirken.



1) Kleines Problem: Am rechten Flügel verkleben sich die Klappen mit dem Querruder. 2) Kurzerhand wurde das Querruder minimal mit dem Cutter gekürzt und die Schnittfläche farblich angeglichen

Technische Daten

Grumman F7F Tigercat von Freewing/Hepf

Preis: 389,- Euro PNP und
418,- Euro ARF

Bezug: Direkt

Internet: www.hepf.at

Spannweite: 1.600 mm

Länge: 1.400 mm

Abfluggewicht: 4.020 g

Antrieb: 2 × Brushless 3748 –
600 kv

Akku: 2 × 4s-LiPo, á 4.000 mAh

Propeller: 2 × 12 × 7 Zoll, 3-Blatt

Servos: 9 × 9-g-Klasse, 2 × 17-g-Klasse, Metallgetriebe

Testmuster-Bezug



Flug
Modell

Testmuster



Flug
Modell

Zubehör

Schriften



1) Die Kennungen werden zunächst auf DIN A4-Papier ausgedruckt und dann sorgfältig mit einem scharfen Cutter ausgeschnitten. 2) Die Rückseite der Ausdrucke wird mit 3M Montagekleber dünn besprüht. 3) Dann werden die Ausdrucke auf die Modell-Oberfläche geklebt und dienen so als Schablonen für den Farbauftrag – das Ganze ist mehrfach verwendbar

FlugModell
**PRAXIS-
TIPP**

Wie bekommt man jetzt das gewünschte Dekor aufs Modell? Die amerikanischen Hoheitszeichen finde ich im Internet, kopiert und in Microsoft-Word eingefügt, kann ich sie beliebig skalieren und dann auf simples Kopier-Papier dreifach ausdrucken, für die Farben weiß, blau und rot. Für die Kennungen suche ich mir einen passenden Schrifttyp und drucke die Buchstaben dann auch in der richtigen Größe aus. Mit dem Federmesser werden all diese Schablonen ausgeschnitten – das Innere wird entfernt und ich habe jetzt Negative für die Spritzlackierung.

Zum Fixieren der Schablonen auf der Modell-Oberfläche benutze ich Grafiksprühkleber von 3M, dünn die Rückseite des Papiers einnebeln, kurz ablüften lassen, dann an der passenden Stelle am Modell aufkleben und die Ränder sorgfältig

andrücken. Jetzt kommt die Airbrush zum Einsatz. In mehreren dünnen Schichten spritze ich die gewünschte Farbe auf, bis die Deckung ausreichend ist. Die Papierschablone lässt sich danach mühelos wieder entfernen, ohne den blauen Lack des Modells zu beschädigen, und man kann sie auch mehrmals für identische Kennungen verwenden.

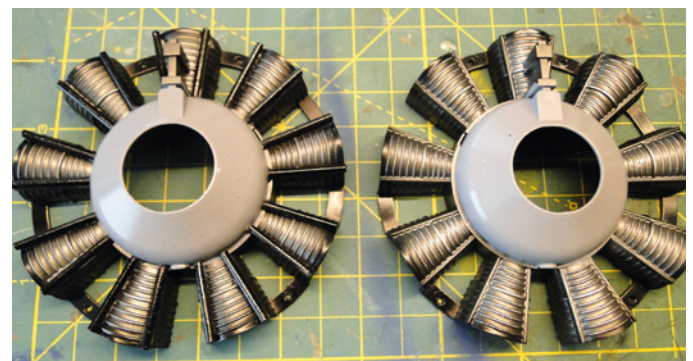
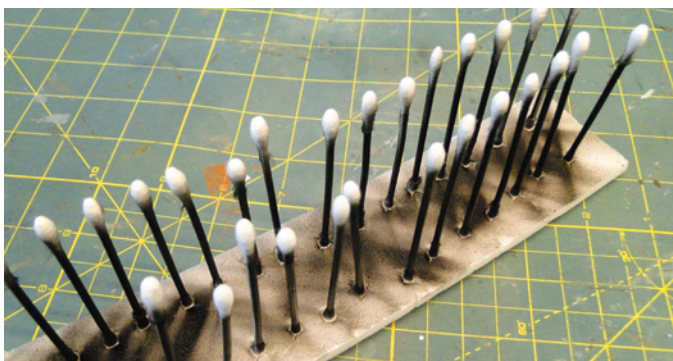
Einen Haken hat die Sache

Ich konnte es mir nicht verkneifen, die Tigercat mit ein paar zusätzlichen „Schmankerln“ optisch aufzuwerten. Da viele der Originale von Flugzeugträgern aus operierten, habe ich auch meinem Modell einen Fanghaken am Heck spendiert. Der ist aus Aluminiumdraht gebogen und fügt sich gut in die Mulde an der Rumpfunterseite ein. Funktionsfähig ist er aber nicht, schließlich habe ich ja keinen Flugzeugträger zur Verfügung.

Auch die Sternmotoren in den großen Cowlings sind nur tiefgezogene Attrappen, die aber recht realistisch wirken, wenn man noch die Hüllrohre der Stößelstangen ergänzt. Aus den Stielen von Wattestäbchen, die schwarz eingefärbt werden, sind die schnell gemacht. Die Fahrwerksbeine sind werksseitig mit Kunststoff-Verkleidungen ummantelt, das sieht eigentlich ganz gut aus, wenn man die Teile vorbildgetreu lackiert. Denn die waren in der Regel nicht blau, sondern weiß. Auch die beigefügten vier Läufe der Maschinenkanonen habe ich noch etwas modifiziert, sie sind ab Werk etwas zu dünn geraten. Mit Schrumpfschlauch dicke ich die Teile auf und gebe ihnen eine realistische Farbe, so sieht das schon viel besser aus. Zum Schluss bekommt das Modell die charakteristische Antennenanlage, wie sie bei Flugzeugen jener Ära üblich war. Die Drähte imitiere



1) Der Fanghaken macht die Tigercat Flugzeugträger-tauglich. Fehlt bloß der maßstäbliche Flugzeugträger. 2) Die mitgelieferten Kanonenrohre sind zu dünn geraten, daher wurden sie mit Schrumpfschlauch aufgefüllt und neu lackiert. 3) Platziert am Modell und mit weiterem Weathering bearbeitet wirkt die Bewaffnung noch authentischer



Aus schwarz lackierten Wattestäbchen sind die Hüllrohre für die Sternmotor-Attrappe gemacht

ich mit Gummifäden und die Isolatoren mit weiß lackierten Widerständen aus dem Elektronikbedarf.

Aus Neu mach Alt

Noch sieht die Tigercat aus wie aus dem Ei gepellt, das mag der eine oder andere schön finden, mir aber gefallen abgenutzte Warbirds besser, denen man ihre Kampfeinsätze ansieht. Wie weit man das „Weathering“, das Aufbringen der Verwitterungsspuren treibt, muss man selbst entscheiden. Ich will diesmal eine hart rangenommene Kampfkatze aus dem Korekrieg darstellen, wie ich sie auf zeitgenössischen Fotos gesehen habe.

Nach vielen Einsätzen ist der Lack ab, natürlich nicht überall, sondern da, wo das Material besonders stark beansprucht wird: An den Vorderkanten von Flügeln und Leitwerken, an Beplankungsstößen und vorstehenden Teilen und an den Propellern. Das darunter sichtbare Aluminium imitiere ich mit Farbe (Tamiya Flat Aluminum), die ich mit einem struppigen, harten Borstenpinsel auftrage. Vorher

habe ich mit der Airbrush die Beplankungsstöße dünn schwarz vorgenebelt, das erhöht die „Lebendigkeit“ der Oberflächen. Auch die Motoren hinterlassen auf der Oberfläche ihre Spuren, in Form von Abgasrückständen. Früher habe ich die immer schwarz oder Braun dargestellt, aber in der Realität sehen bei korrekt laufenden Sternmotoren diese Abgasfahnen eher hell aus, ich habe sie also diesmal mit Hellbraun und Weiß aufgetragen.

Ein Wort der Warnung sei hier noch angebracht, und das gilt für alle EPP-Modelle: Der Schaum ist hitzeempfindlich, und je dunkler die Farbgebung ist, wie in diesem Fall, desto mehr sollte man vermeiden das Modell über längere Zeit der Sonne auszusetzen. Sonst kann es zu einer irreversiblen „Pickelbildung“ kommen, siehe Abbildung.

Tiger-Technik

Die optischen Modifikationen haben mich ein ganzes Wochenende lang beschäftigt, aber jetzt wird es Zeit, die Tigercatze auch technisch fit zu machen.

Im Grunde gehört dazu nicht viel, die meisten Komponenten sind ja schon fertig verbaut. Zusätzlich braucht man lediglich einen Empfänger mit mindestens sechs Kanälen und einen Satz Akkus. Die Tigercat wird mit zwei 4s-LiPos von jeweils 4.000 mAh Kapazität betrieben. Ein einziger 8.000er wäre mir lieber gewesen, aber der würde nicht in die schlanke Rumpfnase passen.

Dank der im Rumpf verbauten Steckerleisten ist die Verkabelung beim Zusammenbau schnell erledigt, so hat man mit einem Handgriff fast alle im Flügel verbauten elektronischen Komponenten angeschlossen: Die Servos für die Landeklappen und die Querruder, die Ansteuerung der Drehzahlsteller, die Beleuchtung (Positionslichter und Landescheinwerfer) und das Einziehfahrwerk. Letzteres war mir am Anfang etwas suspekt, erstens weil es gänzlich ungefedert ist und zweitens wegen der ungewöhnlichen Betätigung der Fahrwerksklappen. Die sind mit einer langen Spiralfeder verbunden, beim Einfahren zieht das



Mein Fazit

Wie eingangs gesagt, ist dies ein sehr persönlicher Testbericht, ich kann beim Thema Tigercat nicht restlos objektiv sein, dafür ist meine Leidenschaft für diese Schönheit zu groß. Aber ich habe in den letzten Jahren eine Menge Schaum-Warbirds getestet, und eines ist für mich klar: Die F7F von Freewing/Flightline kann ich jedem empfehlen, der etwas Erfahrung mit Warbird-Modellen hat. Wer dazu noch bereit ist, ein wenig Zeit und Hingabe zu investieren, kann aus dem Serienprodukt ein unverwechselbares Unikat zaubern, das man ganz bestimmt nicht mehr hergeben möchte. Bei mir war die Tigercat das meistgeflogene Flugzeug der vergangenen Saison, und wenn man 30 flugbereite Modelle im Hangar hat, dann will das schon was heißen.

Lutz Näkel



Schlanker Rumpf, fette Motorgondeln, Trapezflächen und großes Leitwerk: Die Tigercat hat Charakter



Mit einem groben Borstenpinsel und Alu-Farbe sind die Lack-Abplatzer imitiert



Die Propeller sind richtige Schmuckstücke. Mit den beigefügten Stickern versehen wirken sie sehr realistisch

— Anzeige



Propeller

Servos

Alle Antriebskomponenten aus einem System.



Z-Spinner

Motoren & Regler



aero-naut

aero-naut Modellbau · Stuttgarter Strasse 18-22 · D-72766 Reutlingen

www.aero-naut.de



Made in Germany



Fahrwerksbein die Feder in den Schacht und die Klappen schließen sich somit automatisch. Eine Lösung ohne separate Fahrwerksklappen-Servos, die auf den ersten Blick primitiv wirkt, sich aber im Betrieb bewährt hat. Auch das ungefederte Fahrwerk hat nach mehr als hundert Starts und Landungen seine Tauglichkeit bewiesen, sowohl auf der Asphaltbahn als auch der Rasenpiste.

Raubtier oder Schmuskatze?

Ein sonniger Märztag lockt mich zum Flugplatz, vier geladene Akkupacks habe ich dabei, jetzt soll sie zeigen, was sie

kann. Das Aufrüsten dauert alles in allem zehn Minuten, wenn man's ein paarmal gemacht hat gehts noch schneller. Dann rollt sie über den Taxiway zur Startpiste, die Steuerung am Boden funktioniert mit dem angelenkten Bugfahrwerk wunderbar. Die Klappen fahre ich zum Starten auf 15°, dann Gas rein und ab die Post!

Die Beschleunigung ist einer Raubkatze angemessen, nach 25 m Rollstrecke ist die Tigercat schon in der Luft. Und vom ersten Moment an fühle ich mich mit dem Modell wohl, da gibt's überhaupt nichts zu mäkeln. Fahrwerk rein,

Klappen hoch, und dann darf der Tiger auf die Jagd gehen. Im Tiefflug rauscht der Warbird über den Platz, da stimmt alles, der Speed, der Sound, die tolle Optik. Hochziehen und Rolle aufwärts, da ist viel Kraft dahinter, wenn es auch nicht endlos senkrecht nach oben geht, aber das konnte ja das Original auch nicht. Aber jetzt mal ganz langsam: Klappen auf 70°, ich hatte vorher etwa 8% negativ auf das Höhenruder gemischt. Das passt, die Tigercat fliegt neutral, aber verblüffend langsam für ein Modell mit gut 90 g/dm² Flächenbelastung. Also sowohl Raubtier – als auch Schmuskatze! Ganz gemütlich gondelt sie an mir vorbei, da muss ich auch keine Befürchtungen für die anstehende Landung haben.

Fahrwerk raus, damit schaltet sich automatisch auch der Landescheinwerfer an, und mit etwas Schleppegas ziehe ich das Modell bis zur Schwelle unserer Landebahn. Knapp zehn Minuten hat dieser erste Flug gedauert, und der LiPo-Checker zeigt noch 31% Restladung in den Akkupacks. Was will man mehr? ■



1) Alle Abgasspuren entstanden mit der Airbrush, allerdings in einem eher hellen statt dunklem Farbton. 2) Vorsicht bei Sonne: Nur zehn Minuten direkte Sonneneinstrahlung im März(!) führten zu dieser Blasenbildung an der Oberfläche. Je dunkler die Lackierung, desto schneller tritt der Effekt auf. Also nach dem Flug das Modell schnell in den Schatten stellen. 3) Die Fahrwerksklappen werden mittels dieser Spiralfeder betätigt. Wirkt sehr rustikal, funktioniert aber tadellos. 4) Beim Gestalten von Ölsuren sollte man sich an Abbildungen von Originalen orientieren, die man im Internet findet. 5) Die F7F Tigercat von Freewing/Hepf war 2021 das mit knapp 100 Einsätzen am häufigsten von mir geflogene Modell

WELTGRÖSSTE MESSE FÜR
MODELLBAU UND MODELLSPORT
07.-10.04.2022
MESSE DORTMUND

DAS IST DEINE WELT.



Entdecke deine Welt des Flugmodellbaus –
und vieles mehr:

- ▶ Spektakuläre Modelle
- ▶ Live-Flugshows
- ▶ Informative Fachvorträge

www.intermodellbau.de



**INTER
MODELL
BAU**



ORDEN ELECTRO VON RTGMODEL IM PRAXISTEST

Geheimtipp

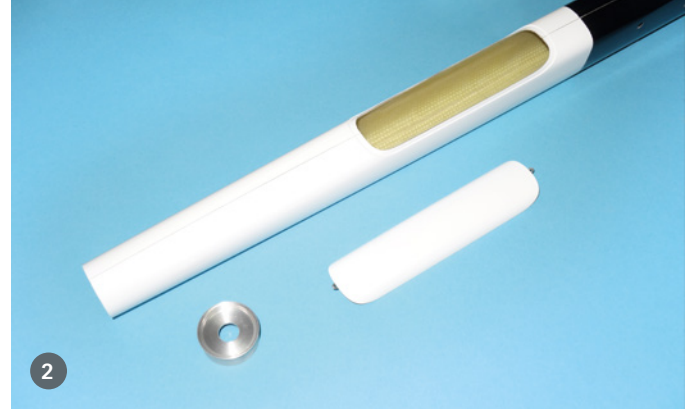
TEXT: Markus Glökler

FOTOS: Oliver Kinkelin und Markus Glökler

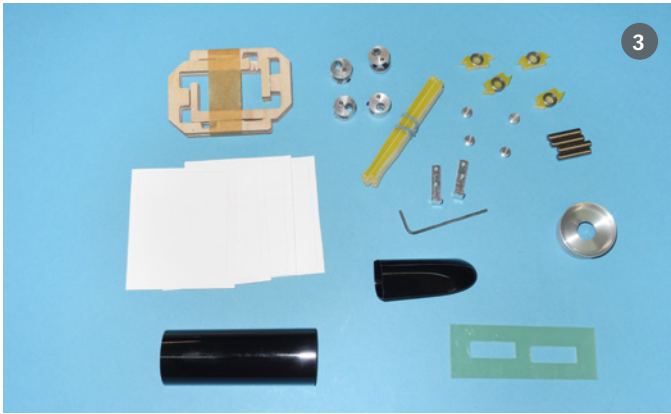
In der F3F-Szene sind die Modelle von RTGmodel schon seit einiger Zeit ein Geheimtipp. Den Rotmilan vom selben Hersteller haben wir bereits in Modell AVIATOR 3/2019 ausführlich vorgestellt. Seit 2020 gibt es den Segler Orden und im letzten Jahr kam für diesen der Elektro-Rumpf als Ergänzung hinzu. Es gibt eben viele Piloten, die das Modell abseits von F3F-Einsätzen fliegen und ihn auch unabhängig von gut tragenden Hängen bewegen wollen. Ob das aufgeht?



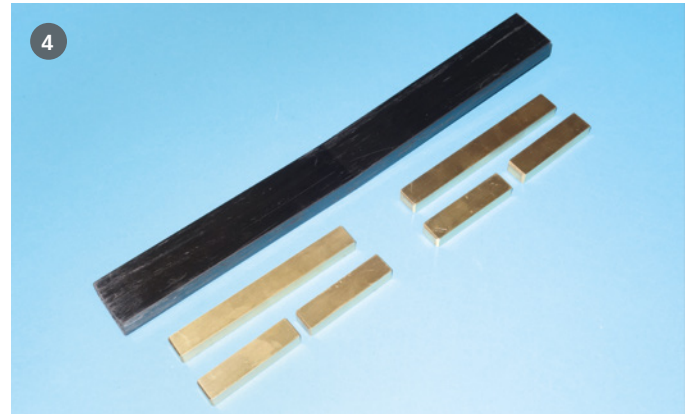
1



2



3



4

1) Der Rumpf besitzt auf seiner Unterseite hinter den Tragflächen eine Öffnung für die Rumpfservos. Diese wird später über eine separate Abdeckung verschlossen. 2) Der Elektrorumpf ist vorne bereits abgeschnitten und ein Motorspant liegt als Aludrehteil bei. Die Haubenöffnung ist ausreichend groß bemessen, um auch etwas längere Akkus einschieben zu können. 3) Das mitgelieferte Zubehör umfasst die IDS-Anlenkungen mitsamt den passenden Rahmen für die Flächenservos, sowie das Servobrett, den Motorspant, den Heckbürzel und die Servoabdeckungen. 4) Ebenfalls mitgeliefert wird ein Ballastset, bestehend aus sechs Messingstangen. Damit lassen sich bis zu 630 g im Verbinder zuladen

Bestellt wird das Modell direkt beim Hersteller und idealerweise in englischer Sprache. Offene Fragen lassen sich meist innerhalb von wenigen Tagen per Mail klären, geht es zu sehr ins Detail, hat Milan Demcisak einen Freund, der auch mal am Telefon für ihn übersetzt. Nach nicht einmal drei Monaten war unser Orden Electro bereit zur Auslieferung. Die kurze Lieferzeit, in Verbindung mit dem äußerst günstigen Preis für ein topaktuelles F3F-Modell, lassen den Orden zu einem echten Geheimtipp avancieren.

Bemerkenswert

Im Bausatz enthalten ist das eigentliche Modell mit Rumpf, Tragflächen- und V-Leitwerkshälften sowie allerlei Kleinteile. Ein Schutztaschenset für Tragflächen und Leitwerke sowie Messingballast für den Flächenverbinder komplettieren den Lieferumfang. Beim Rumpf fallen als Erstes die hohe Steifigkeit und der geringe Querschnitt auf. Vorne ist er passend zu einem 30-mm-Spinner offen, die GFK-Haube ist mittels zweier Stahldrahtfedern funktionsfähig montiert. Im Bereich der Tragflächen sind alle Durchbrüche schon eingebracht. Auf Höhe der Wölbklappen enthält der Rumpf auf der Unterseite eine vertiefte Wandung mit Aussparungen und auf der Seite zwei Schlitz für Aufnahme des Servobretts. Ein separates

GFK-Bauteil deckt später diesen Bereich ab. Am Rumpfeende wiederum finden wir die Bohrungen für die CFK-Bolzen zur Aufnahme des Leitwerks und dessen Torsionsbohrungen. Zwei Bowdenzugrohre mit Teflon-ummantelten GFK-Seelen wurden ebenfalls schon im Rumpf verlegt und über diverse Spanten abgestützt.

Die Leitwerke sind in Vollkernbauweise erstellt und die CFK-Bolzen sowie Torsionsstifte bereits eingeklebt. Für die Ruderhörner hat man ab Werk schon die passenden Aussparungen eingebracht. Die beiden Tragflächen sind in Doppel-Carbonbauweise erstellt und entsprechend stabil ausgelegt. Die Nasenleiste ist sauber verputzt und die Endleiste messerscharf sowie gerade. Entsprechend dem Stand der Technik finden wir unten angeschlagene Ruder mit Dichtlippe auf der Oberseite vor, doch nicht nur das. In die Dichtlippen wiederum wurden die Führungen für die herstellereigenen IDS-Anlenkungen integriert. Das kennen wir so von keinem anderen Hersteller, hatte sich aber schon beim Rotmilan bewährt. Die Servokästen sind bereits ausgeschnitten und diese Öffnungen gewähren Einblicke in die äußerst saubere Verklebung des CFK-Holms im Flügelinneren. Auch sämtliche Hilfsstege sind im übrigen CFK-beschichtet. Im Wurzelbereich des Flügels finden wir die

Aufnahme für den Flächenverbinder vor sowie die Bohrungen für den Servostecker und die Torsionsstifte. Ein Ballastschacht ist dort ebenfalls integriert. Der CFK-Verbinder besitzt zwei Hohlkammern und eine eingebaute V-Form.

Speziell: IDS

Als weiteres Zubehör gibt es einen aus Aluminium gedrehten Motorspant, ein GFK-Servobrett, den hinteren Rumpfabschluss, Anlenkungsmaterial und Ruderhörner für das V-Leitwerk, GFK-Servoabdeckungen und 630 g Messingballast für den Flächenverbinder. Besonders hervorzuheben ist das hauseigene IDS von RTGmodel. Dieses besteht aus gefrästen Holz-Servorahmen, den passenden GFK-Aufnahmen für die Servogegenlager mitsamt ihren Kugellagern, den Aluruderhörnern mit integrierter Klemmung und den GFK-Schubstangen. Ein 800 mm langes Rohr mit 4 mm Durchmesser und Innengewinde wird nicht im Modell verbaut, es handelt sich dabei um ein Hilfswerkzeug, um die IDS-Schubstangen mit den Rudern zu verbinden.

Auf der Homepage von RTGmodel gibt es Links mit weiteren Infos zum Modell, Baustufenfotos, Angaben zum Setup und ein paar Videos, um sich auf den Bau vorzubereiten.

Sämtliche Kunstflugfiguren sind mit dem Orden fliegbar, hier gerade im Rückenflug



Technische Daten

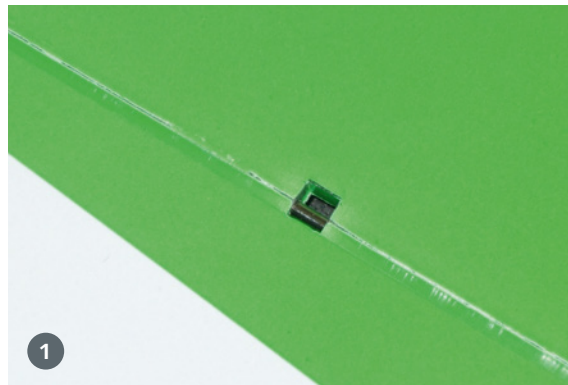
Orden Electro von RTGmodel

Preis: ab 1.350,- Euro
 Bezug: Direkt
 Internet: www.rtgmodel.sk
 Spannweite: 2.885 mm
 Rumpflänge: 1.470 mm
 Fluggewicht: 2.170 g
 Flügelfläche: 54,74 dm²
 Flächenbelastung: ca. 40 g/dm²

Servos

Querruder: 2 x KST X10 Mini
 Wölbklappen: 2 x KST X10 Mini
 V-Leitwerk: 2 x KST X08
 Empfänger: Jeti R9
 Motor: Tenshock 1520/11T mit 5:1 Getriebe
 Regler: Sunrise ICE 60A mit 7,4V SBEC
 Luftschraube: VM 16 x 8,5 Zoll
 Antriebsakku: 3s-LiPo, 1.800 mAh, 100C, Tattu Funfly

Testmuster-Bezug



1) Das in die Dichtlippe integrierte IDS-System ist ein Alleinstellungsmerkmal der Modelle von RTG. 2) Hinter dem Flügelverbinder befindet sich ein Ballastschacht. Die Bohrungen für die Torsionsstifte sind ebenfalls schon eingebracht, hier müssen lediglich noch die Stifte eingeklebt werden

Ausrüstung

Bei der Ausrüstung habe ich ein wenig recherchiert und mich schlussendlich am Setup eines Fliegerkollegen orientiert, der den Orden schon einsetzt. In den Tragflächen kommen die bewährten KST X10 Mini zum Einsatz, dafür sind auch die Servorahmen ausgelegt, und im Rumpf sind die kleineren KST X08 verbaut.

Beim Antrieb fiel die Wahl auf einen Tenshock 1520/11T mit 5:1 Getriebe. Der benötigte 60-A-Drehzahlsteller kommt von Sunrise und beinhaltet ein SBEC mit 7,4 V Spannung. Ein 3s-LiPo von GensACE mit 1.800 mAh Kapazität und einer Belastbarkeit von 100C passt gerade noch so ins Modell. Eine 16 x 8,5-Zoll-VM-Luftschraube sorgt für entsprechenden Vortrieb. Ein Jeti R9-Empfänger mitsamt einem kleinen Variometer vervollständigen die Liste der Komponenten, welche es einzubauen gilt.

Steckt man das Modell zum ersten Mal zusammen, so fallen sofort die gute Passgenauigkeit aller Einzelteile, sowie die

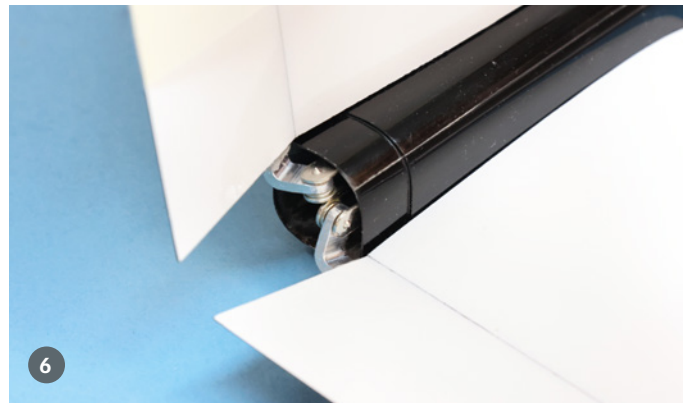
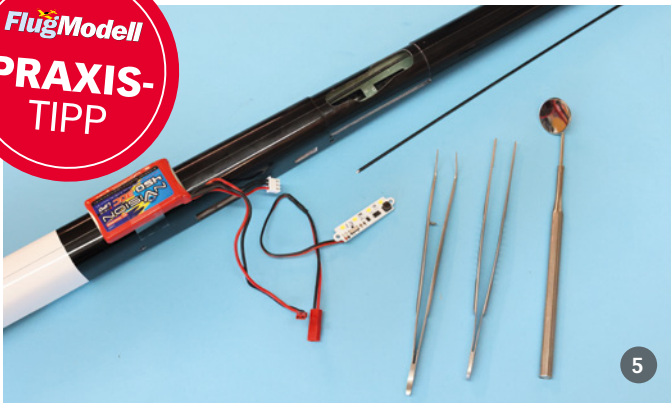
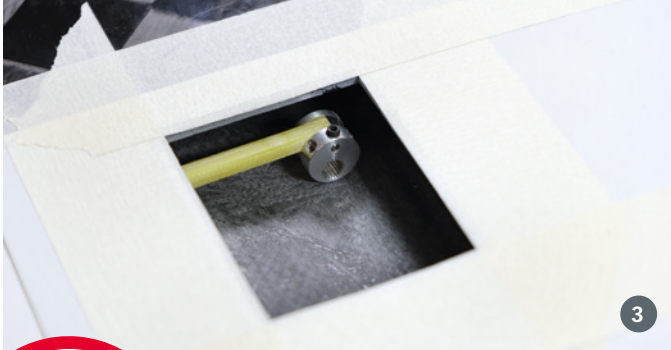
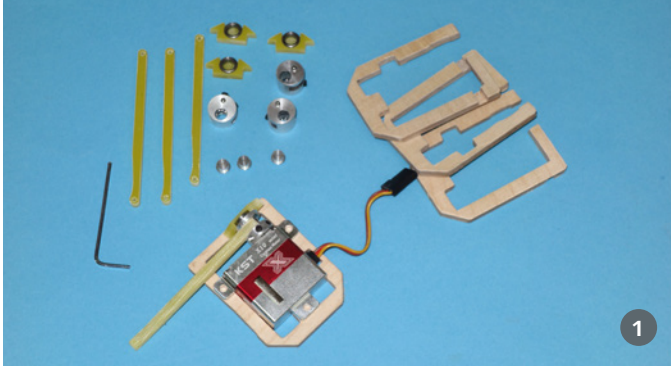
hohe Oberflächengüte auf. Insbesondere das frische Design mit der Leuchtfarbe und dem Sicht-Carbon ist unübersehbar auffällig. Da macht es gleich Spaß, sofort mit dem Bau loszulegen. Gewohnheitsbedingt beginnt dieser mit den Tragflächen, denn dort sieht man schnell einen Erfolg. Die Bereiche, wo später die Servorahmen sitzen, werden gut angeraut und das IDS-System vormontiert.

Exakter Servoeinbau

Bei der Vorbereitung der IDS-Anlenkungen sollte man sich etwas Zeit nehmen und die Teile in Ruhe zusammenbauen sowie etwaige, kleinere Schwergängigkeiten etwas nacharbeiten. Alle Verbindungen sollten leichtgängig und spielfrei sein, dadurch ergibt sich später die bestmögliche Rückstellgenauigkeit bei minimalem Ruderspiel. In unserem Fall mussten wir die GFK-Anlenkungshebel etwas schmaler schleifen und die 2-mm-Bohrungen minimal aufreißern, das war es dann aber auch schon. Ebenfalls wichtig ist es, die Durchbrüche für die Gestänge im Flügel zu kontrollieren und etwaige Harzreste sauber auszufilen.

Als weitere Vorbereitung werden die Servos in die Rahmen geschraubt und die Schrauben soweit gekürzt, dass diese hinten nicht mehr überstehen. Danach lassen sich die Schubstangen in die Ruder einbauen und dann die servoseitigen Alu-Drehteile mit den Schubstangen verbinden. Die längeren Schubstangen gehören zu den Wölbklappen und die Alu-Teile mit dem weiter entfernten Drehpunkt ebenso. Damit die Servos beim Einkleben der Servorahmen nicht an der Schale festkleben, sind diese mit Trennwachs zu behandeln oder mittels Frischhaltefolie zu schützen.

Nun werden die Servos in Mittenstellung gebracht und die Servoantriebe senkrecht dazu montiert. Damit stellt man sicher, den Servoweg optimal auszunutzen. Jetzt können auch die Rahmen mit den Servos verschraubt werden. Da die Ruder stark asymmetrische Ausschläge verlangen, sind die Servomitten entsprechend anzupassen. Hier ist etwas Ausprobieren gefragt, mit welcher Mittenstellung die Ruderausschläge auf beiden Seiten ausreichend groß realisiert werden können. Gleichzeitig ist es nicht ganz so einfach, die



1) Das IDS-System besteht aus gefrästen Holz Servorahmen, GFK Aufnahmen für die Kugellager, sowie GFK-Anlenkungsgestängen und aus Alu gefrästen Servohebeln. 2) Vorne links im Bild ist das Kupferrohr mit dem Innengewinde zu sehen, dahinter der Stahldraht, der in der Dichtlippe gelagert ist und davor das Anlenkungsgestänge aus GFK. Mit dem Kupferrohr wird der Stahldraht vor- und zurückgehoben, um das Gestänge einhängen zu können. 3) Bevor die Servorahmen eingeklebt werden, müssen die Gestänge mit den Rudern vormontiert werden. 4) Das Anzeichnen der Servoposition hilft beim Verkleben der Servorahmen. Die Servoschächte sind schön groß, um die Servorahmen mit den Gegenlagern bequem einbauen zu können. 5) Hier die verwendete Ausrüstung, um die Bowdenzüge zu verkleben, links im Bild der kleine LiPo mit dem Beleuchtungsmodul von Hacker, rechts daneben diverse Pinzetten und der Zahnarztspiegel. 6) Die Ruderhörner für das V-Leitwerk werden im montierten Zustand verklebt. Nur so ist sichergestellt, dass später die Gabelköpfe weder aneinander, noch an der Rumpffinnenwand scheuern

Mittenstellung zu finden, denn die Klappen verlaufen ja über die gesamte Länge des Tragwerks. Eine Profil-Schablone wäre für diese Situation hilfreich. Ich habe mir mit einer 8 mm starken Balsaleiste geholfen, welche mittels Klemmzange am Ruder fixiert wurde. Dadurch erreicht man einen stetigen Übergang vom Profil der Flügelunterseite hin zur Ruderunterseite. Ein Klebestreifen im Bereich der Nasenleiste hält die Leiste zusätzlich. Diese Methode kann jedoch nur bei schwach gewölbten Profilen verwendet werden.

Sind die notwendigen Mittenstellungen aller Servos bekannt, lassen sich die Servorahmen mittels Langzeitharz in die Flügelschale einkleben. Dies erfolgt selbstverständlich im komplett zusammengebauten Zustand mit fixiertem Ruder in

Mittenstellung und der entsprechenden Servomittenstellung. Bis zur vollständigen Aushärtung werden die Servos mit kleinen Gewichten beschwert, damit Sie ihre Position behalten.

Das Erstellen der Servoverlängerungskabel inklusive Übergangsstecker zum Rumpf und dessen Fortführung zum Empfänger ist dann wieder eine Standard-Aufgabe und füllt den nächsten Bauabend. Wer hier gut vorankommt, kann im selben Zug auch noch die Servoabdeckungen zuschneiden und anbringen sowie die Stecker in die Wurzelrippen einkleben.

Licht im Dunkeln

Beim Rumpfausbau beginne ich mit einer einfachen Aufgabe und klebe erst einmal den Motorspant ein. Das Drehteil aus

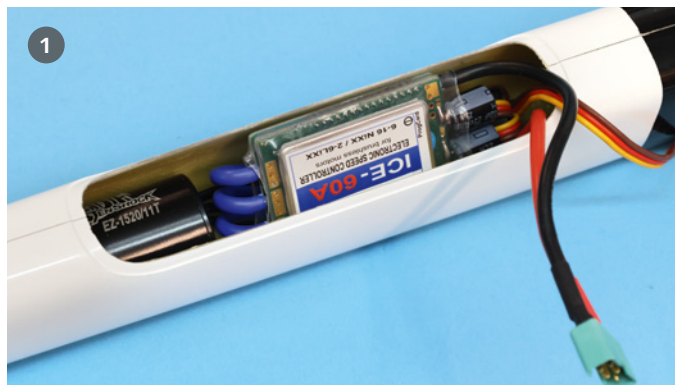
Aluminium besitzt einen Konus und einen kleinen Absatz, sodass sich einerseits eine große Klebefläche ergibt und der Spant andererseits gut am Rumpf ausrichten lässt.

Die Bohrungen zur Aufnahme der Bolzen der V-Leitwerkshälften müssen minimal nachgearbeitet werden, damit sich das Leitwerk ohne übermäßigen Kraftaufwand am Rumpf anstecken lässt. Auch hier muss man sich langsam an die optimale Passung herantasten, um im Endergebnis eine spielfreie Verbindung zu gewährleisten.

Als Nächstes sollen die Rumpfservos eingebaut und die Anlenkungen realisiert werden. Ein GFK-Servobrett, welches dem Bausatz lose beiliegt und später seitlich quer in den Rumpf eingeschoben



Die weißen Blockstreifen auf der Flügelunterseite in Sichtkohle bieten einen sehr guten Kontrast



1) Der Regler wird auf kürzestem Weg mit dem Motor verbunden und dann nach vorne geschoben. Viel größer dürfte der Regler allerdings nicht sein. 2) Hier die Rumpfservos mit den fertiggestellten Anlenkungen für das V-Leitwerk. Die Aussparungen in der Rumpfunterseite wurden nachträglich ein wenig vergrößert, um die Anlenkungen zu realisieren

und verklebt wird, nimmt die beiden Servos auf. Die vorhandenen Aussparungen sind genau passend für die geplanten KST Xo8 Servos, daher sind nur noch die Bohrungen für dessen Befestigungsschrauben einzubringen. Bevor man das Servobrett jedoch in den Rumpf einklebt, lohnt es sich, die Position der Bowdenzughüllen zu überprüfen. Diese sind nur mehrfach in der Rumpfröhre geführt, aber noch nicht final verklebt. Dieser Arbeitsschritt ist jetzt nachzuholen, denn auch ohne Servobrett ist es schon nicht ganz einfach, den Zug zu verkleben. Der Zugang ist recht eng, dadurch liegt der Bereich im Dunkeln und ist nur schwer einsehbar. Kleiner Tipp dazu: Ein LED-Beleuchtungsmodul mit vier LEDs in den Rumpf einschieben und mit Hilfe eines Zahnarztspiegels arbeiten.

Anschließend wird das Servobrett ausgeraut, seitlich eingeschoben und mit dem Rumpf verklebt. Dabei ist auf die korrekte Ausrichtung zu achten, denn das Servobrett ist leicht konisch und die Aussparungen für die Servos sind leicht außermittig platziert. Die mit Trennwachs behandelte und montierte Abdeckung sorgt während des Trocknungsprozesses

dafür, dass das Servobrett seitlich seine korrekte Position behält. Im nächsten Schritt lassen sich die ruderseitigen Gabelköpfe mit den Anlenkungen verkleben und danach die beiden „L-förmigen“ Ruderhörner in die V-Leitwerkshälften einkleben. Dies erfolgt am einfachsten im zusammengebauten Zustand am Rumpfe. Denn nur so ist sichergestellt, dass sich die Anlenkungen später weder gegenseitig behindern, noch an der Rumpfwandung schleifen.

Mit ruhiger Hand

Die Montage der Rumpfservos und das Verkleben der dort vorgesehenen Gabelköpfe schließen den Bau der Anlenkungen final ab, allerdings waren zu diesem Zweck die Aussparungen auf der Rumpfunterseite schlussendlich doch noch etwas zu vergrößern, um ordentlich arbeiten zu können. Hierbei sind eine ruhige Hand und gutes Werkzeug in Form von Pinzetten gefragt, um ans Ziel zu kommen. An diesem Punkt angekommen, befindet man sich aber bereits auf der Zielgeraden, denn das folgende Einschrauben des Motors ist dann wieder eine recht leichte Übung. Den Sunrise-Regler habe ich auf kürzestem Weg mit

den Motorkabeln verbunden und bereits vor dem Einbau programmiert.

Endlich ist es an der Zeit, die korrekte Akkuposition zu ermitteln. Dazu wird das Modell montiert auf die Schwerpunktwaage gelegt und der Antriebsakku sowie der Empfänger so verschoben, dass der Schwerpunkt passt. Beim Testmodell muss der Antriebsakku soweit nach hinten geschoben werden, bis er an den vorderen Torsionsstiften der Tragflächen anstößt. Gleich dahinter kommt der Empfänger, denn dessen Antennen sind gerade so lang, dass der empfangstechnisch relevante Teil vor dem Akku zu liegen kommt. Da sich in dieser Konfiguration immer noch eine leicht kopflastige Lage ergibt, kürze ich die Kabel von Regler und Akku auf ein Minimum. Ein Klettband am Rumpfboden und ein Sperrholzriegel, welcher dort befestigt wird, fungieren als herausnehmbare Akkubefestigung.

Um die gewünschte Schwerpunktlage von 98 mm zu erreichen, sind schlussendlich aber doch 5 g Trimmblei im Heckbügel notwendig. Das Abfluggewicht liegt nun bei genau 2.170 g, woraus eine Flächenbelastung von zirka 40 g/dm² resultiert. Lädt

Der Start gelingt auch ohne Antrieb problemlos. Da dieser sehr gut auf das Modell abgestimmt ist, geht es anschließend mit einer Steigleistung von 15 m/s nach oben



1) Im Vergleich mit einem seiner Vorgänger, dem Rotmilan. Der Orden ist etwas kleiner, die Ruder laufen bis nach außen zum Randbogen und insgesamt sind die Grundrisse von Tragfläche und Leitwerk etwas mehr abgerundet. 2) Beim Auskreisen von Thermik zeigt sich das Modell von seiner besten Seite und zeigt eine gute Steigleistung

man den mitgelieferten Ballast komplett im Verbindler zu, so ergeben sich ein Abfluggewicht von 2.800 g und eine Flächenbelastung von 51 g/dm². Doch damit noch nicht genug, bei Bedarf lassen sich weitere Ballaststücke im Flügel unterbringen.

Bei der Programmierung der Ruderausschläge und Mischverhältnisse habe ich mich an den Angaben von Pierre Rondel (ein bekannter F3F-Wettbewerbspilot) orientiert, bei RTG auf der Homepage gibt es von ihm ein paar sehr interessante Informationen und Videos zu dem Modell.

Auf zum Hang

Der Reichweitentest ist unauffällig und ein erster Motortest zeigt eine Stromaufnahme von zirka 55 A, dabei macht die Luftschaube mächtig Wind. Auch hier also alles im grünen Bereich. Schon ein paar Tage später passt das Wetter so einigermaßen. Es ist zwar recht kalt, aber der Hang wird gleichmäßig angeströmt. Nach einem kurzen Rudercheck wird der Orden kurz vor der Tragfläche gepackt und über die Kante geschoben.

Die ersten paar Achten am Hang zeigen dann auch recht schnell, der Orden lässt sich problemlos entlang der Kante dirigieren, kennt keine Zicken und macht einfach, was er soll. Leider ist der Hangwind nicht kräftig genug, um Höhe zu machen. Aber das ist schließlich kein Problem, Motor an und ab geht die Post. Der Antrieb zieht das Modell zügig nach oben und schon ein paar Sekunden später kann der Motor wieder abgeschaltet werden. Beim Abfliegen des Geländes meldet das Vario leichtes Steigen, daher wird die Thermikstellung aktiviert und eingekreist. Dabei zeigt sich das Modell sehr gut abgestimmt, der Orden kann sehr eng und flach gekreist werden und das, ohne große Ruderausschläge zu bemühen. Überraschend schnell hat der F3Fler eine respektable Ausgangshöhe erreicht, die natürlich zum Turnen einlädt. Die Klappen in Speedstellung, wird erst einmal angedrückt und hier zeigt sich dann die wahre Stärke des Orden. Selbst leer mit nur 40 g/dm² Flächenbelastung nimmt das Modell sehr schnell Fahrt auf und behält diese

auch sehr lange bei. Selbstredend, dass mit dem Modell alle gängigen Figuren zu fliegen sind, sogar der Turn gelingt, trotz V-Leitwerk.

Auch bei der Landung zeigt der Orden keine Schwächen, die großen Wölbklappen bauen gut Fahrt und Höhe ab, dabei liegt das Modell jederzeit stabil in der Luft und lässt sich einwandfrei kontrollieren. Kurz über dem Boden abfangen und schon liegt das neue Modell wieder sicher im Gras.

Ein paar Tage später weht der Wind kräftiger und der Hang trägt gut, der Orden ist in seinem Element. In F3F-Manier wird die Kante poliert, die Wenden nimmt der Orden eng und behält die Fahrt sehr gut bei. Mit aktiviertem Snap-Flap geht es sogar noch ein wenig enger. Ballastiert man das Modell auf, kommt nochmals Freude auf. Der Orden avanciert zur echten Rennmaschine und macht doppelt soviel Spaß. Dabei liegt er satt in der Luft und braucht nur minimale Ruderausschläge. ■



Mein Fazit

Der Orden Electro ist ein sehr gutes F3F-Modell und ebenso gut geeignet als Allrounder für den ambitionierten Freizeitpiloten. Mit dem hier gezeigten Antrieb macht der Orden auch in der Ebene sehr viel Spaß. Der Vorfertigungsgrad ist etwas geringer als bei anderen Modellen dieser Klasse, dafür ist der Segler aber auch günstiger. Wer hier etwas Eigeninitiative und Bauleistung investiert, bekommt ein preislich attraktives Modell mit einem problemlosen Handling und super Flugleistungen – ein echter Geheimtipp.

Markus Glöckler

EXKLUSIV: DVD ZUM HEFT

Themen zu Ausgabe 04+05/2022

Zu jeder zweiten Ausgabe **FlugModell** produzieren wir eine informative, unterhaltsame, professionell erstellte DVD mit vier exklusiven Filmen. Bei einer Gesamtlauzeit von über 55 Minuten auf der aktuellen DVD zeigen wir ein breites Spektrum spannender und aktueller Themen. Wir bauen, testen, erklären, zeigen Details, bieten Erlebnisse und machen die Faszination Modellfliegen sichtbar. Auch Sie können dieses besondere Extra von **FlugModell** genießen.

Zum Einstieg beginnen wir mit dem Lentus von Multiplex. Der bekommt erstens ein neues Finish mit einem Dekor von Andys Folienwelt und zweitens bauen wir das von Multiplex optional angebotene Einziehfahrwerk ein. Beide Änderungen machen aus dem Lentus ein völlig neues Modell.



Im zweiten Video erklärt Fachautor Hilmar Lange in seinem Workshop, wie man ein eigenes Foliendesign für ein Modell kreiert. Gezeigt wird, wie das ohne Computer gelingen kann, aber auch, welche Gestaltungsmöglichkeiten sich bei Verwendung eines Computers und Plotters ergeben.

Eine rasante Yak-3 stellen wir Ihnen im dritten Video vor. Fachautor Manfred Wiegmann porträtiert den 2,3 Meter spannenden Eigenbau von Thomas Nitsche. Vier Jahre Arbeit stecken in dem außergewöhnlichen Hingucker.



Im letzten Video geht es nochmals in die Werkstatt. Dort zeigen wir an einigen Praxisbeispielen, warum der Tellerschleifer TG 125/E von Proxxon ein ideales Werkzeug für Modellbauer ist.

Heft 04-05/2022

FlugModell

•Workshop

Mit Klebefolie selbst gestalten

•Modellporträt

Eigenbau einer Yak-3 als Racer

•Praxistest

Tellerschleifer von Proxxon

Lentus von Multiplex

Einbau eines Einziehfahrwerks und neues Folienfinish



LEHR-
Programm
gemäß
§ 14
JuSchG

DVD
Gesamtlaufzeit
über 55 Minuten

wellhausen
&
Marquardt
Mediengesellschaft

Ihr Weg zur FlugModell-DVD

Die DVD zum Magazin **FlugModell** erscheint viermal im Jahr. Das besondere Angebot steht Abonnenten der Print-Ausgabe zur Verfügung und ist zusätzlich zum Jahresabo dazu zu bestellen. Das Print-Abo mit DVD kostet in Deutschland nur 74,95 Euro. Jeder Abonnent hat darüber hinaus vollen Zugriff auf das Digital-Magazin von **FlugModell**.

**alles-rund-
ums-hobby.de**

www.alles-rund-ums-hobby.de

Problemlos bestellen >

Einfach das gewünschte Produkt auf dem ausgeschnittenen oder kopierten Coupon ankreuzen und abschicken an:

FlugModell Shop

65341 Eitville

Telefon: 040/42 91 77-110

Telefax: 040/42 91 77-120

E-Mail:

service@alles-rund-ums-hobby.de

FlugModell DVD-BESTELLKARTE

- Ja, ich möchte zum nächsterreichbaren Zeitpunkt ein **FlugModell**-Jahres-Abonnement mit DVD zum Preis von 74,95 Euro abschließen
- Ja, ich möchte zu meinem bereits bestehenden **FlugModell**-Jahres-Abonnement die Option „mit DVD“ für zusätzlich 15,- Euro pro Jahr dazubuchen

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Kontoinhaber

Kreditinstitut (Name und BIC)

IBAN

Datum, Ort und Unterschrift

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

SEPA-Lastschriftmandat Ich ermächtige die vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien auf mein Konto gezogenen SEPA-Lastschriften einzulösen.

Hinweis Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eitville
Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZ0000009570

Die Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Ihrer Information verwendet. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

FM22-04+05



MITTELDECKER IM RETRO-LOOK

Goldie

TEXT: Bernd Lewerenz
FOTOS: Franz Josef Meyer

Bei diesem handlichen Motorflieger ist der Name Programm. Wenn ein Modell schon Goldie heißt, muss es das auch optisch widerspiegeln. Bernd Lewerenz hat das Holzmodell gebaut und berichtet über seine Erfahrungen.

Nach größeren Projekten wie einer Slingsby und dem Doppeldecker Emil sollte mein nächstes Modell etwas kleiner werden. Etwa 1.300 mm Spannweite waren angepeilt, elektrisch angetrieben und natürlich voll aus Holz. Schon länger war mir der Plan eines kleinen Flugmodells allein aufgrund seiner originellen Farbgebung aufgefallen. Goldie heißt die schicke Konstruktion und stammt aus England. Sie hat kein Vorbild, ist aber dem Stil der Goldenen Ära nachempfunden. Mit 1.270 mm Spannweite entsprach das Modell meiner Vorstellung und über Sarik Hobbies (www.sarikhobbies.com) aus England konnten auch ein Bauteilesatz plus Motorhaube bestellt werden.

Plan und Bauteile

Der Plan besteht aus zwei Teilen und zeigt alle Bauteile in Originalgröße – gilt auch für Tragfläche, Leitwerke, Fahrwerk und Rumpf. Die Bauanleitung ist in englischer Sprache verfasst und die Maße sind britisch. Beides stellt für einen geübten Holzwurm aber kein Problem dar. Da der Plan sehr aussagefähig ist, muss bei den Maßen entweder auf oder abgerundet werden. Außerdem gibt es zahlreiche farbige Bilder vom Aufbau.

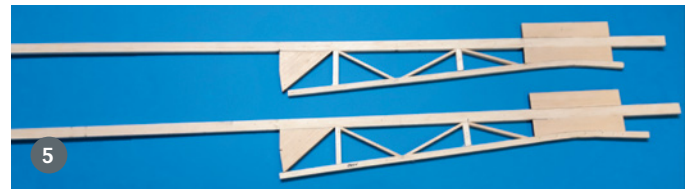
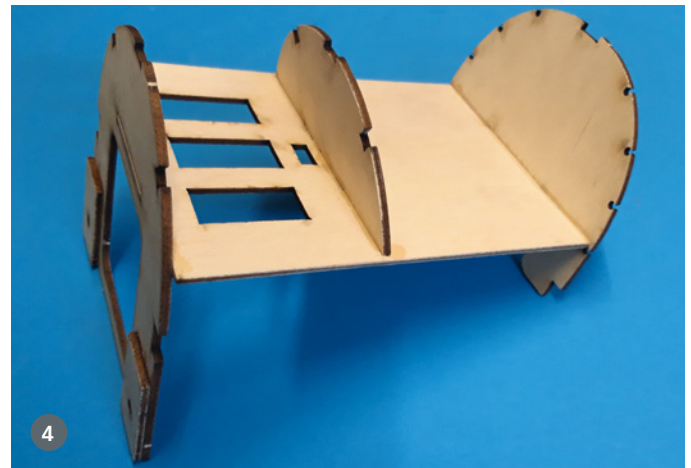
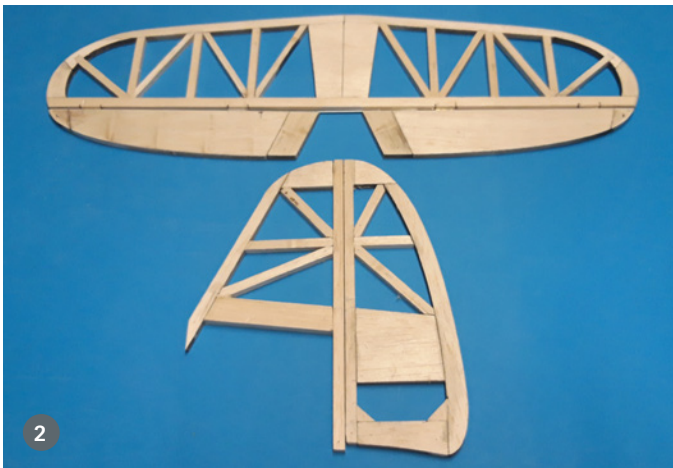
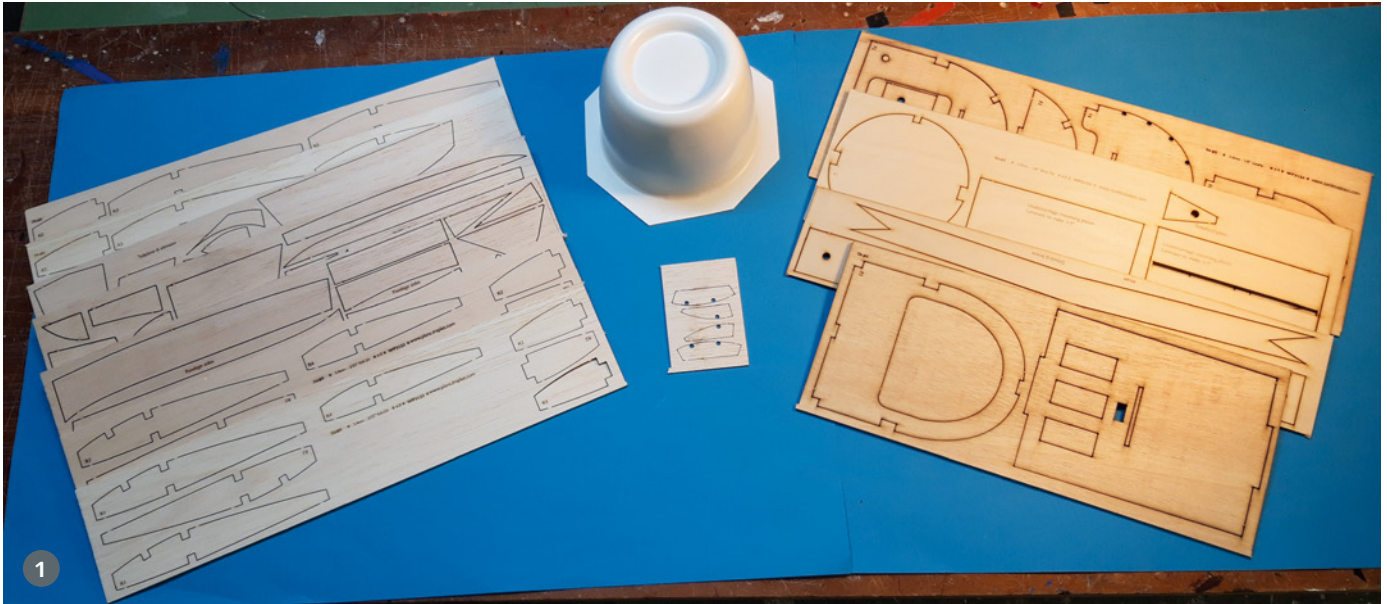
Der Bauteilesatz beinhaltet sämtliche gelaserten Spanten für den Rumpf, alle Rippen- und Halbrippen für die Tragfläche, einen kräftigen Flächenverbinder sowie Teile für das Leitwerk. Die

Holzqualität ist sehr gut. Die mitgelieferte Motorhaube aus GFK ist bereits weiß eingefärbt und ebenfalls von guter Qualität.

Aufbau

Gemäß der Empfehlung des Konstrukteurs Mike Keay begann ich mit dem Aufbau der Leitwerke. Die Rahmentteile liegen dem Bausatz bei und wurden als erstes miteinander verleimt. Danach konnten alle Stege eingefügt werden. Dazu benutzte ich einfach das Restholz der Leitwerksbrettchen, welches ja die gleiche Dicke hatte. Ein Anpassen an deutsche Maße war somit nicht nötig.

Die Tragfläche ist eine klassische Konstruktion aus Hauptholm, Rippen mit



1) Plan, Holzbauteile und tiefgezogene Motorhaube bekommt man bei Sarik Hobbies aus England. 2) Die Konstruktion ist klassisch umgesetzt, beispielsweise erfolgt der Aufbau von Leitwerken und Rudern mit Stegen. 3) Alle Voll- und Halbrippen erhalten Aufleimer, sodass mehr Fläche fürs spätere Bebügeln vorhanden ist. 4) Ein Teile des vorderen Rumpfbereichs. Die gelaserten Teile sind von sehr guter Qualität. 5) Beide Hauptseitenteile entstanden parallel, damit sie auch garantiert deckungsgleich sind

Aufleimern und diagonalen Verstrebungen. Das Besondere an ihr ist, dass sie inklusive der Hauptholme komplett aus Balsaholz besteht. Es gibt keine durchgehende Verkastung. Vielmehr ist nur im Wurzelbereich eine Beplankung vorgesehen. Dadurch ist die Fläche sehr leicht und trotzdem verwindungssteif. Die Querruder sind als Streifenruder ausgebildet. Hier genügt zur Anlenkung ein zentrales Servo. Mit ihren halbrunden Randbögen und der Rippenstruktur hat die Tragfläche das typische Flair eines Oldtimers.

Die Dübel für die vordere Flächenbefestigung befinden sich nicht in der Nasenleiste, sondern etwas nach unten versetzt. Dazu musste auf die Unterseite der Fläche ein Kasten gebaut werden, dessen Frontseite die Flächendübel aufnahm. Goldie ist also ein Mitteldecker.

Rumpfbau und Fahrwerk

Alle Spanten, das Servobrett und die Flächenanformung liegen dem Teilesatz bei. Der Aufbau begann mit dem mittleren Abschnitt. Dazu wurden als erstes auf dem Servobrett drei Spanten

Technische Daten

| | |
|--------------------------|--|
| Goldie von Sarik Hobbies | |
| Preis: | 82,50 Pfund |
| Bezug: | Direkt |
| Internet: | www.sarikhobbies.com |
| Spannweite: | 1.270 mm |
| Gewicht: | 1.580 g |
| Motor: | Brushless, MP2820-07 |
| Regler: | 70-A-Klasse |
| Akku: | 3S-LiPo, 2.200 mAh |
| Servos | |
| Seitenruder: | C-577 Graupner |
| Höhenruder: | C-577 Graupner |
| Querruder: | Master DS 3012 |

Testmuster-Bezug





Wie der Name schon suggeriert, ist Goldie ein „goldiges“ Modell



1) Eine große Montagehilfe sind selbst erstellte Hellingwinkel. Mit ihnen ist eine exakte Fixierung möglich. 2) Fertig montiert und bereit zum Bespannen mit Proficover 2 von Practical Scale

inklusive dem Cockpit pant im richtigen Winkel miteinander verleimt. Dann konnten auch schon die beiden hinteren Rumpfsseiten aufgebaut werden. Um Deckungsgleichheit zu bekommen, wurde die zweite Rumpfsseite exakt über der ersten erstellt. Nun konnte das Mittelteil mit den hinteren Rumpfsseiten verbunden werden. Zur Vermeidung jeglichen Verzugs waren dabei meine Hellingwinkel wie immer eine große Hilfe. Nachdem die Klebungen im Rumpferüst durchgetrocknet waren, wurden alle Spanten mit Stringern verbunden. Das Ergebnis war ein sehr leichter und stabiler Rumpf, dessen vorderer Teil noch mit 1,5-mm-Balsa zu verkleiden war.

Das Hauptfahrwerk mit den Rädern bog ich gemäß Plan aus 3-mm-Federstahl und die abstützenden Streben bestehen aus 2-mm-Federstahl. Das Besondere an den Streben ist, das sie nicht nach hinten, sondern nach vorne durch eine Nut entlang des Frontspants verlaufen. Das sieht toll aus, hat aber auch einen Nachteil. Bei der Demontage der Tragfläche muss der Hauptbügel immer mit abgeschraubt werden – mal sehen, vielleicht passt das relativ kleine Modell ja zusammengebaut in meinen Kombi. Das Heckfahrwerk ist ein Fertigteil, mittels Stahldraht mit dem Seitenruder verbunden und somit lenkbar.

Umbau auf Elektroantrieb

Ich hatte es bisher nicht erwähnt. Mike Keary hat für seinen Goldie einen Verbrenner von 3,5 bis maximal 6,5 cm3 vorgesehen. Ich dagegen wollte in jedem Fall elektrisch fliegen. Ein MP2820-07 lag noch in der Schublade, ebenso ein 45-A-Steller von D-Power. Ich hatte schon einige Modelle von Verbrenner auf Elektroantrieb umgerüstet und dabei die Erfahrung gemacht, dass der Flugakku aus Schwerpunktgründen immer im vorderen Bereich unterzubringen war. Folglich schnitt ich direkt hinter der Motorhaube eine passende Öffnung für den Akku frei und verschloss diese mit einer Serviceklappe. Der Akku konnte nun ohne Verrenkung, man wird ja nicht jünger, von oben eingeführt werden. Gelagert ist er auf einem Brettchen, dessen Länge ein großzügiges Verschieben zum Erreichen des Schwerpunkts möglich machte.

Ein zweiter Motorspant nahm den Motor auf und die ganze Einheit sitzt auf vier 3-mm-Gewindestangen. Diese Art der Befestigung macht das spätere Einstellen von Sturz und Seitenzug zum Kinderspiel – und hat man so auch schon oft an anderen Modellen gesehen. Damit der Austritt der Kurbelwelle auch mittig erfolgt, sollte die Motorhaube erst nach dem Einfliegen befestigt werden.

Bespannen

Hier wollte ich etwas neues ausprobieren und bestellte bei Practical Scale (www.toni-clark-shop.com) Proficover 2. Diese Folie sieht aus wie Seide und man hat den Eindruck einer Stoffbespannung. Eine Vorbehandlung des Holzuntergrunds ist nicht erforderlich. Durch das Schrumpfungsvermögen von Proficover 2 war auch das Bebügeln der Randbögen an Fläche und Leitwerk, sonst bei mir eine Schwachstelle, faltenfrei möglich. Die Folie ist lichtdurchlässig und man kann die Struktur des Holzaufbaus wunderbar erkennen. Sie ist außerdem lackierfähig und so wurde Goldie abschließend noch mit Volltonfarben aus dem Baumarkt farbig lackiert.

Zwei Graupnerservos C-577 für Seiten- und Höhenruder sowie ein Master DS3012MG für das Querruder nahmen jetzt zum Schluss ihren Platz ein. Der Schwerpunkt ließ sich wie erwartet durch Verschieben des Akkus bequem einstellen. Leider gibt es keine Angaben über Ruder-ausschläge und so wurden sie nach Gefühl eingestellt. Wie sich beim Erstflug zeigen sollte, kann man sich da ganz schön irren.

Erst heftig, dann brav

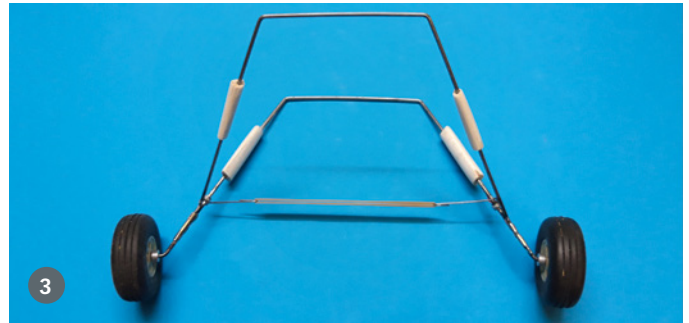
An jenem Tag im Dezember, dem Erstflugtag mit 3°C Außentemperatur und leichtem Westwind, steht Goldie auf



Mein Fazit

Wie der Name schon suggeriert, ist Goldie ein „goldiges“ Modell. Es passt zusammengebaut in einen Kombi und ist somit schnell startklar. Der Aufbau gelingt mit Hilfe des Teilesatzes von Sarik Hobbies schnell und bereitet dem Holzwurm keinerlei Probleme. Und seien wir ehrlich, wenn ein selbst aufgebautes Modell endlich abhebt, das ist einfach ein tolles Gefühl.

Bernd Lewerenz



1+2) Goldie ist ein gut fliegendes Modell und in der Optik beziehungsweise Bauausführung mittlerweile eine Seltenheit auf Modellflugplätzen. 3) Aus 2- und 3-mm-Federstahldraht ist das Fahrwerk zu biegen sowie etwas auszukleiden. 4) Gewindestangen ermöglichen die exakte Platzierung des Motors auf einem eigenen Spant

der Startbahn und ich gebe vorsichtig Gas. Das Modell rollt an und lässt sich dank eingestellter Vorspur gut auf Kurs halten. Das Heck hebt sich und nach reichlich Anlauf ist Goldie airborne. Die erste Kurve wird eingeleitet und hoppla, die Querruderwirkung ist heftig. Das muss entschärft werden. Ebenso ist die Reaktion auf Höhe und Seite viel zu stark. Also erst mal landen und mit 50% Expo auf Höhe und 30% auf Quer sowie Seite entschärfen. Erneuter Start und jetzt fliegt sie angenehmer.

Auf Sicherheitshöhe drossel ich und ziehe am Höhenruder. Das Modell wird langsamer und kippt dann schlagartig über eine Fläche ab. Nach drei Umdrehungen kann ich abfangen und mir ist klar, das beim Landeanflug entsprechend Fahrt vorhanden sein muss. Senkrecht nach oben geht es nicht endlos, aber ein schöner Turn gelingt trotzdem. Der Timer ist auf fünf Minuten eingestellt und ermahnt zur Landung. Also Anflug mit genügend Fahrt und erst kurz über dem Boden das

Gas ganz weg. Brav und ohne Zicken setzt Goldie auf und rollt aus. Das wäre geschafft und die Pobacken des Piloten entspannen sich wieder. Als optimale Einstellwerte erweisen sich:

Seitenruder: +/- 30 mm, 30% Expo
Höhenruder: +/- 25 mm, 50% Expo
Querruder: +/- 10 mm, 30% Expo

Eine Überprüfung der Restkapazität des Akku zeigt, das noch 25% drin sind, aber bei einem Strom von 33 A bei Vollgas und einer Akkukapazität von 2.200 mA H ist wohl nicht mehr als fünf Minuten Flugzeit zu erwarten. Bei weiteren Flügen zeigt sich, dass der Schwerpunkt noch 5 mm zurück verlegt werden kann. Nun macht das Fliegen mit Goldie richtig Spaß. Rollen, Turn, Looping, alles kein Problem. Der einzige Wermutstropfen ist die geringe Flugzeit, aber das lässt sich mit einem größeren Akku ändern – Platz ist jedenfalls genug vorhanden. ■

Anzeige



Familie Adolf Seywald
A-9771 Berg im Drautal 43
T +43 4712 721 0
hotel@glocknerhof.at
www.glocknerhof.at

Fliegen in Kärnten

Am Hang & am Platz mit Rundum-Service:
Komfortabler Modellflugplatz mit Top-Infrastruktur
Hangfluggelände Rottenstein gut erreichbar
Flugschule für Fläche & Heli mit Trainer Marco
Bastelräume, Bau-Seminare, Hangflug-Seminare,
Schleppwochen, Bau-Service, Oldtimer-Treffen.
Am Glocknerhof fühlt sich jeder wohl: Wellness,
Sportangebot & viel Abwechslung für die ganze Familie.
Alle Infos auf: www.glocknerhof.at



Qualität
KÄRNTEN
Beherbergung

Neu:
- Helikurse
- Bau-Service
- Bau-Seminare

Marco

FlugModell
**WORK-
 SHOP**



V-FORM BEI MOTORMODELLEN GEZIELT SELBST VERÄNDERN

Mehr Winkel, besser fliegen

TEXT UND FOTOS: *Peter Erang*

Größere Eingriffe in die Grundauslegung eines Modells sollten gut überlegt sein, doch manchmal machen sie aus einem gut fliegenden Modell ein exzellent fliegendes.

FlugModell-Autor Peter Erang hat das bei seiner T-28 erlebt, bei der er die V-Form anpasste. Wie das gelingt und wie man es nachmachen kann, zeigt dieser Workshop.

Die Trojan T-28 von Black Horse fliege ich schon seit 2014, siehe **FlugModell** 2/2015. Das Modell fliegt super und hat eigentlich eine tolle Optik. Was mich aber schon seit Beginn an stört, ist die gegenüber dem Original viel zu geringe V-Form. Natürlich sind bei einer Rohrsteckung durch die Profildicke und Rohrlänge Grenzen gesetzt. So kam es vermutlich zu der limitierten V-Form beim Bausatzmodell. Etwas, das so nicht bleiben sollte.

Kollege 3D-Drucker

Mittlerweile steht ein 3D-Drucker in meiner Werkstatt und als Modellbauer

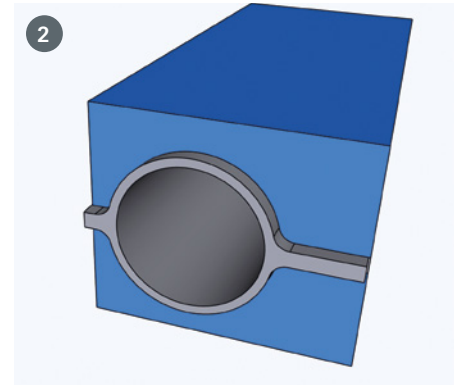
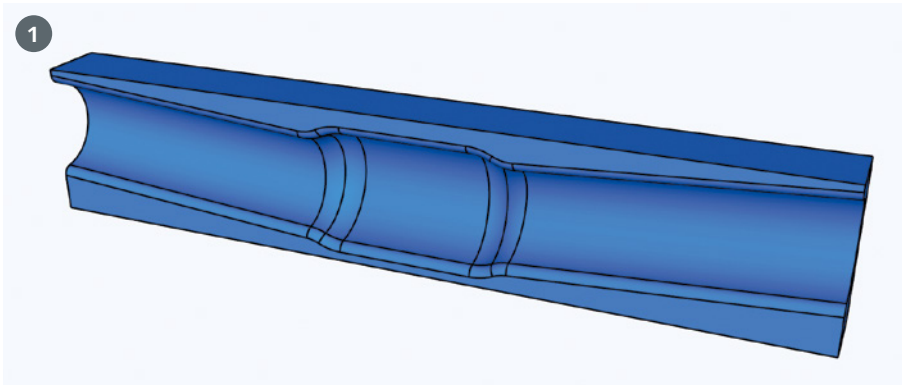
finden sich unendliche Möglichkeiten, diesen sinnvoll einzusetzen. So kam mir der Gedanke, an der V-Form der Trojan etwas zu ändern. Also wurden kurzerhand das Steckungsrohr und der Bauraum innerhalb der Trojan vermessen und ins CAD übernommen. Symmetrische Teile zu konstruieren, ist keine große Sache und so entstand in kurzer Zeit eine Halbschale, die in zweifacher Ausfertigung als Form für eine Steckungsbrücke aus CFK dienen sollte.

Da es sich um ein Bauteil im Inneren des Modells handelt, sind die Ansprüche an die Oberflächenqualität eher

untergeordnet. Wesentlicher Aspekt ist ein Bauteil, das die Kräfte der zukünftigen zweiteiligen Steckung genauso aufnimmt wie das bisherige einteilige gerade Aluminium-Rohr. Das lässt sich aber relativ einfach durch Geometrie und Einsatz von CFK sowie Epoxidharz bewerkstelligen.

Frischhaltefolie

Nachdem die beiden Halbschalen als Form gedruckt waren, konnte ich das Laminieren angehen. Meine favorisierte Methode bei der Herstellung von reinen Funktionsbauteilen – ohne großen Anspruch an die Optik – ist die Verwendung



1) So sieht die CAD-Konstruktion für den 3D-Drucker aus. Im hochbeanspruchten Mittenbereich ist die Kontur vertieft, damit mehrere Gewebelagen Platz finden. Dieses Teil wird zweimal benötigt. 2) Die beiden Halbschalen sind so konzipiert, dass beim Pressen ausreichend Gewebelagen dazwischen passen und ein Versteifungssteg entsteht. 3) Es ist angerichtet. Das Steckungsrohr ist mittig abgesägt. Frischhaltefolie und Margarine stehen bereit, die beiden Formteile sind gedruckt. 4) Der mit Epoxidharz in Kontakt kommende Bereich des Rohrs wird mit Margarine bestrichen, so lässt sich die dünne Folie nahezu faltenfrei aufbringen. 5) Beide Rohrenden sind mit je zwei Lagen Frischhaltefolie umwickelt. 6) Falten und Blasen spielen keine Rolle, die Steckung passt später immer nahezu spielfrei, wenn die Folie wieder entfernt wird

von Frischhaltefolie als Trennmittel. Diese hat eine Dicke von 0,013 mm und dadurch kann man das gewünschte Spiel der Bauteile durch Anzahl der Lagen einstellen. Für die Passung von Aluminium zu CFK reichen zwei Lagen Folie aus. Sie ist ein hervorragendes Trennmittel, da sie sich nicht mit Klebstoff verbindet.

Um die Folie problemlos aufbringen zu können, eignet sich Margarine. Ich streiche die Bauteile, die später wieder getrennt werden, damit ein und „klebe“ die Folie darauf. Beim Entformen wird die Folie wieder entfernt und die verwendete Dicke ergibt dann das Fügspiel. Da es

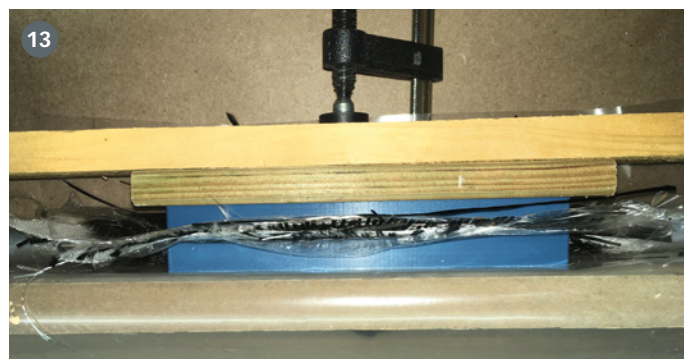
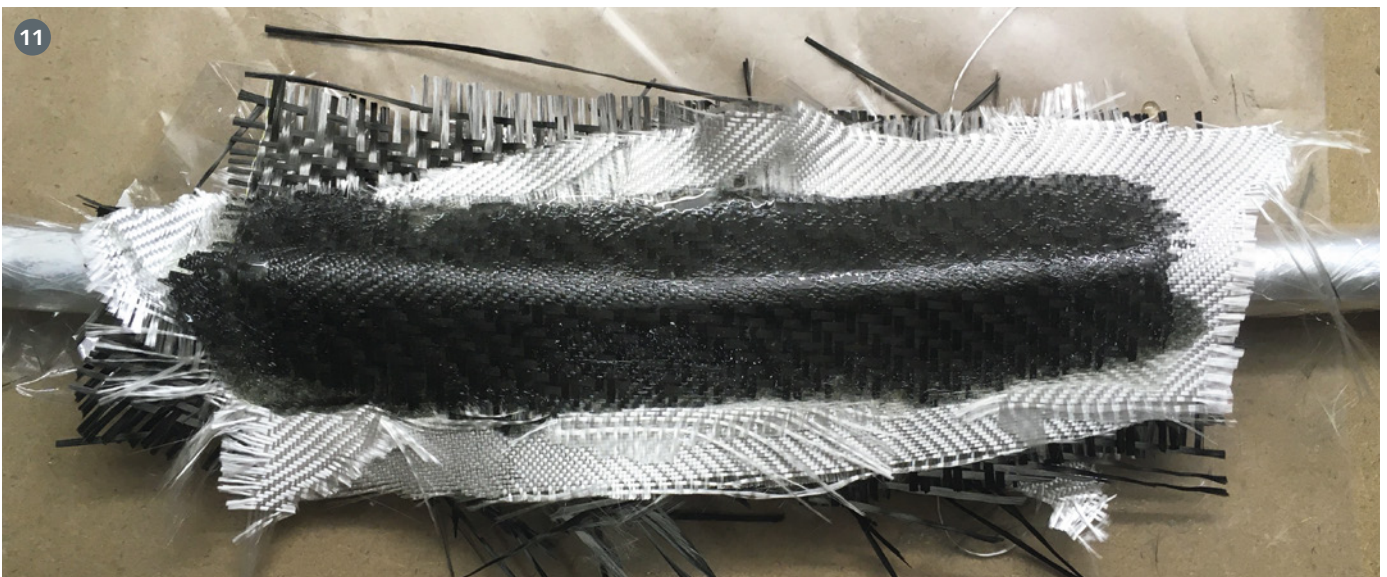
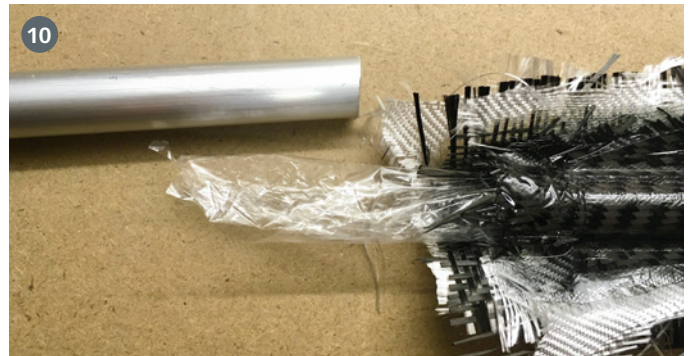
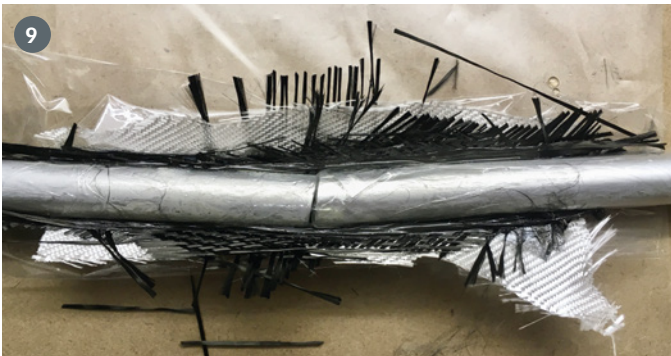
sich um reine Funktionsbauteile handelt, ist die eine oder andere Falte nicht relevant. Nach Verputzen der überstehenden Reste ist das Bauteil schon einbaufertig.

Nach Anschleifen der beabsichtigten Klebeflächen wird die Steckungsbrücke mittels eingedicktem Epoxidharz und Gewebestücken mit der Rumpfstruktur verbunden. Zuvor muss natürlich das noch im Rumpf befindliche Führungsrohr aus Pappe entfernt werden.

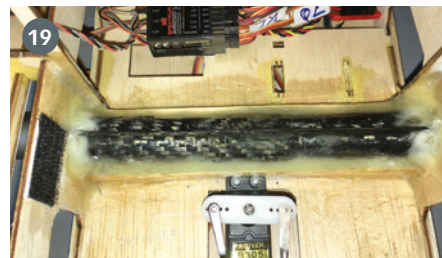
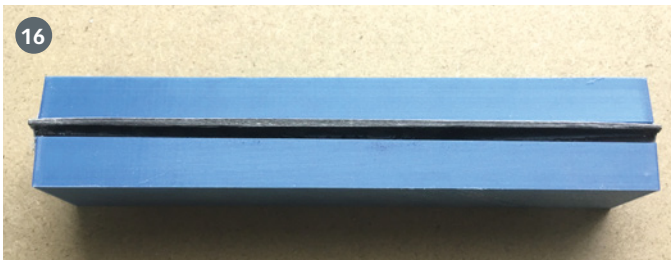
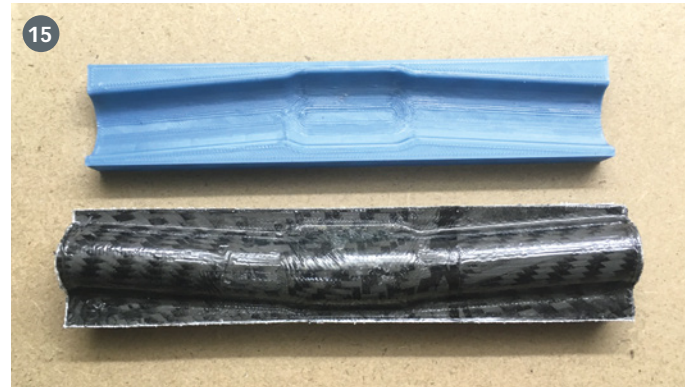
Nachmachen

Zugegeben, das ist schon eine ungewöhnliche Mischung aus modernen

(3D-Druck) und sprichwörtlich hausbackenen (Folie und Margarine) Komponenten, aber es funktioniert hervorragend. Mit Hilfe eines 3D-Druckers gelang die Erstellung eines Formteils für die Herstellung von GFK- oder CFK-Funktionsteilen ohne großen Aufwand. So konnte ich meine Trojan T-28 mit 2.000 mm Spannweite endlich upgraden und das Erscheinungsbild dem Original näher bringen. Meines Wissens ist das Modell von Black Horse nicht mehr zu erwerben. Dieser Bericht soll aber auch mehr als Beispiel und Anregung dienen, den 3D-Drucker im Modellbau sinnvoll einzusetzen. ■



7) Die 3D-Druck-Teile werden ebenso mit Margarine bestrichen und eine Lage Frischhaltefolie aufgebracht. Im Mittenbereich kommen zusätzliche Gewebelagen zum Einsatz. 8) Für die Außenlagen empfiehlt es sich, Glasgewebe (80 g/m²) zu verwenden, so erhält man eine bessere Oberfläche. Für die Festigkeit sind drei Lagen 160er-CFK pro Seite laminiert. 9) Im nächsten Schritt werden die beiden Steckungsrohre eingelegt. 10) Abschließend werden die restlichen Lagen CFK und GFK laminiert. Bevor das zweite 3D-Druck-Teil aufgelegt wird, erhält auch dieses eine Lage Frischhaltefolie. 11) Bis zum Aushärten werden Holzleisten aufgelegt und das Ganze mit einer Schraubzwinde verpresst. 12) Überschüssiges Harz quillt beim Pressen nach außen, sodass in der Form keine Lunker entstehen. 13) Nach dem Aushärten (mindestens 24 Stunden) lässt sich die Form öffnen. Durch die Lage Frischhaltefolie entsteht eine nahezu glatte Oberfläche und man benötigt keinerlei Kraftaufwand zum Ausformen, die Teile fallen quasi auseinander



14) Die Steckungsrohre können gezogen werden, die Frischhaltefolie wird entfernt. 15) Fertig verputzt sieht die Steckungsbrücke so aus. Die Gewebelagen der Trennung kann man so belassen, sie versteifen die Struktur zusätzlich. 16) Hier sieht man die Wanddicken der Formteilung, die das Bauteil zusätzlich versteifen. 17) Finaler Passungstest. Die Frischhaltefolie hat eine Dicke von 0,013 mm. Das ergibt nach Entfernen der Folie genau das Spaltmaß, sodass sich Rohr und Hülse nahezu spielfrei montieren lassen. 18) Das noch im Modell befindliche Papprohr der Steckung ist zu entfernen. 19) So sieht das fertige Werk in der Trojan T-28 aus. Vor dem Einharzen sollte man die Außenkontur noch anschleifen. 20) Die Trojan T-28 in Holzbauweise aus dem Bausatz von Black Horse sieht jetzt wesentlich originalgetreuer aus. Das Original hat ja eine recht große V-Form von 7° pro Seite. 21) Die Flugeigenschaften haben sich nicht verändert, aber das Flugbild ist um einiges schöner – ein Video zum umgebauten Modell gibt es hier: <https://youtu.be/xtucCqYtSE>



Foto: Dr. Günther Strobel

ZUM 100. GEBURTSTAG VON KARL HEINZ DENZIN

Konstrukteurs-Legende

Karl Heinz Denzin, der legendäre **FlugModell**-Konstrukteur, hätte im April 2022 seinen 100. Geburtstag gefeiert. Ich möchte an diesen Wegbereiter des Modellflugs erinnern, dessen Konstruktionen mehrere Modellflieger-Generationen prägten und bis heute beeinflussen.

TEXT UND FOTOS: *Karl Ehinger*

Ganz in der Nähe zu einem Sportflugplatz hat der 1922 geborene Karl Heinz Denzin gewohnt und seine Begeisterung für die Fliegerei ist mit ihm gewachsen. Den Traum, einmal selbst in so einem Flugzeug zu sitzen, träumte er gerne auch tagsüber, wenn es dort Flugbetrieb gab. Als Jugendlicher erlebte er den Aufstieg des Nationalsozialismus hautnah mit und war doch sehr erfreut, als der Bau von Flugmodellen im schulischen Werkunterricht zur Pflicht wurde. Leider stand dahinter nicht die Absicht, die Schüler sinnvoll zu beschäftigen und sie für ein interessantes Hobby zu begeistern, nein, sie sollten für den Flugzeugbau und den militärischen Einsatz bei der Luftwaffe vorbereitet werden.

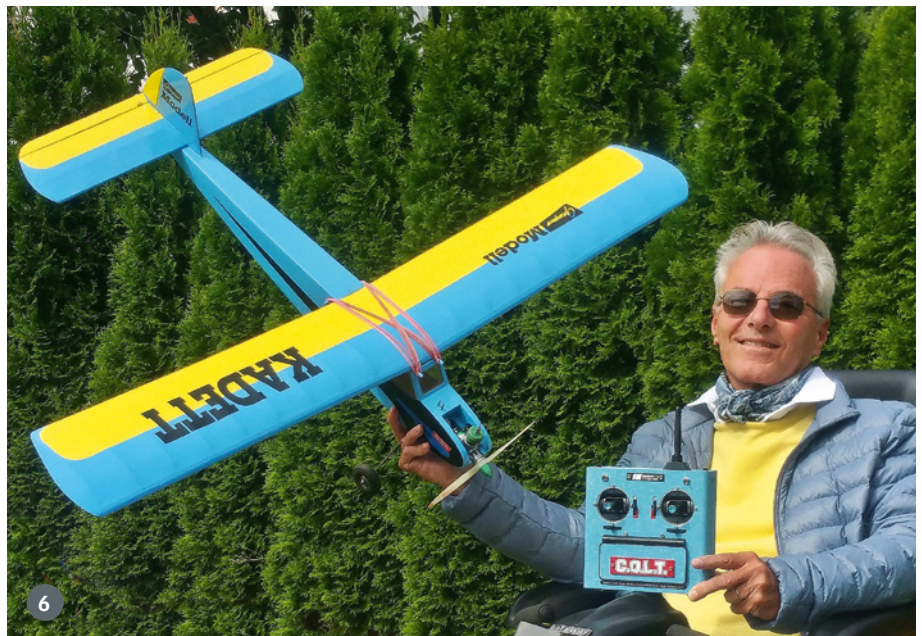
Bewegte Zeiten

Als 13-Jähriger fuhr Denzin im Mai 1935 voller Begeisterung 40 km mit dem

Fahrrad, um sich am Verkaufsstand der Segelflugschule Treblin den gerade neu erschienenen Bauplan für das „Baby“ von Konstrukteur Helmut Kirschke zu kaufen. Immerhin ersparte er sich dadurch 1,10 Reichsmark für den Vorortzug, die er andererseits aber gleich in sein Hobby investierte. Den „Strolch“, das größte Segelflugmodell von Kirschke im Rahmen der Jugendförderung, baute Denzin ein Jahr später und ehe er sich versah, saß er als 14-Jähriger bereits in einem Segelflugzeug zur Flugausbildung. Mit 18 Jahren absolvierte er das Abitur und danach ging es sofort weiter mit der Ausbildung zum Luftwaffen-Flugzeugführer. Mit 20 Jahren war er bereits selbst als Segel- und Motorfluglehrer tätig und mit 22 Jahren hatte er als Einflieger bei den Heinkel-Flugzeugwerken den Höhepunkt seiner steilen Karriere erreicht. Der Katapultsitz rettete ihm sein Leben, als er 1945 bei

der unter starkem Zeitdruck stehenden Erprobung der düsengetriebenen He-162 Salamander abstürzte.

Wie viele andere Menschen stand auch Karl Heinz Denzin nach Ende des Zweiten Weltkriegs vor dem Nichts. Zunächst war es sein Plan, die Zeit bis zur Wiedererlangung der Fluglizenz mit der minimalen Arbeitslosenunterstützung von wöchentlich 39,50 DM zu überbrücken. Zum eigenen Zeitvertreib engagierte er sich dann an zwei Husumer Schulen als Aushilfs-Werklehrer, wo er mit den Schülern Flugmodelle baute und fliegen ließ. Als Naturallohn bekam er Material für seine eigenen Modellbauzwecke. In dieser Zeit entwickelte er für die damalige Wettbewerbsklasse A2 den Sturmvogel. Dessen Auslegung passte er den meist böigen Windverhältnissen auf seinem Fluggelände an, das lediglich 2 km



1) Eines der wenigen Bilder, die Denzin als Piloten zeigen. Fotografieren war in allen militärischen Einrichtungen strengstens verboten – auch dieses Bild hätte eigentlich nicht entstehen dürfen. 2) Karl Heinz Denzin auf dem Höhepunkt seiner Modellfliegerkarriere als Vize-Weltmeister in Lesce Bled. Rechts: Der damalige Weltmeister Hans Hansen aus Kopenhagen mit seinem Modell „Aurikel“. 3) Denzins Frau Edith startet das gleichnamige Modell ihres Mannes. Sie begleitete ihn oft als Zeitnehmerin. 4) Der Kadett-Bausatz war der erste in der Bundesrepublik Deutschland, der in einem bunt bedruckten Karton ausgeliefert wurde. 5) Der so fesch gekleidete Junge, der hier mächtig stolz sein erstes Modellflugzeug dem Fotografen entgegenhält, ist kein geringerer als Hanno Prettner, der mit sieben WM- und acht TOC-Titeln wohl erfolgreichste Modellflieger aller Zeiten. 6) Denzin-Fan bleibt man ein Leben lang! Hanno Prettner freute sich mächtig, als er zu seinem 65. Geburtstag von seinen Freunden diesen Kadett bekam



Foto: Dr. Günther Strobel

- 1) 2007 signierte Karl Heinz Denzin diesen Kapitän, der seitdem im Deutschen Museum in Oberschleißheim bei München hängt.
- 2) Ich pflege meinen Kapitän wie andere Leute ihren Oldtimer. Bei besonderen Anlässen starte ich gerne den eingebauten Schlosser-Motor und genieße dann selbst den Diesel-Sound längst vergangener Tage.
- 3) Der originalgetreue Nachbau der Klemm 25d ist 1970 bei Krick erschienen. Nur mit gewissen Anpassungen ist das Modell auch aktuell noch im Lieferprogramm

von der Nordseeküste entfernt lag. Genau diese Witterungsbedingungen kamen ihm bei der DMM 1952 in Forchheim entgegen und er wurde überlegen Deutscher Meister. Inspiriert von den aerodynamisch besser ausgeführten Modellen von Gustav Sämman aus Hannover und Max Hacklinger aus Landshut konstruierte er für die DMM 1953 ein völlig neues Modell mit dem Namen seiner Frau „Edith“. Er verteidigte damit seinen Titel, fügte mit dem Modell „Sirius“ den Meistertitel in der Klasse A1 hinzu und wurde schließlich auch noch A2-Vize-Weltmeister in Lesce Bled im früheren Jugoslawien.

Berufener Modellbauer

Karl Heinz Denzin war 1953 der erfolgreichste deutsche Modellflieger. Schon bald gab es eine Anfrage von der aufstrebenden Firma Graupner nach einer Zusammenarbeit, die dann auch zustande kam. Denzin sagte zu, als freier Mitarbeiter die Konstruktion eines möglichst einfach aufgebauten Freiflug-Motormodells zu übernehmen. Das Modell bekam den Namen „Kadett“ und erwies sich als ideal für den Einsteiger – es überzeugte mit besten Flugeigenschaften.

98.500 Exemplare des Bausatzes gingen in den 18 Verkaufsjahren über die Ladentische der Modellbaugeschäfte. Den Grund für diesen sensationellen Verkaufserfolg erklärte mir Herr Denzin so: „Der Kadett war deshalb so erfolgreich, weil er nicht nur das erste Motor-Sportmodell nach angelsächsischem Vorbild in Graupners Sortiment war, sondern auch der erste Schnellbaukasten in der Bundesrepublik mit ausgestanzten Teilen in einem bunten Karton.“ Die Hürde zum Einstieg in den Flugmodellbau wurde damit ein gutes Stück niedriger und zum Aufbau reichte notfalls auch der Küchentisch.

Nächste Generation

Einen dieser Bausätze kaufte offensichtlich auch Hans Prettnner, um seinem Sohn Hanno damit eine Freude zu bereiten. Hanno Prettnner, der in den 1970er- und 1980er-Jahren zum wohl erfolgreichsten Modellflieger aller Zeiten wurde, schrieb mir dazu Folgendes: „Von uns wurde der Kadett als Freiflugmodell mit einem 0,8-cm³-Dieselmotor geflogen. Als wir genug hatten vom auf die Bäume kraxeln, durch den Fluss waten, im Maisfeld suchen und mit dem Auto hinterherfahren, um den Ausreißer wiederzufinden, baute mein Vater eine Graupner Bellaphon-A ein. Zuerst noch mit Schaltstern, später mit der Telematic. Da durfte ich als Knirps schon probieren.“ Übrigens übte das junge Talent Anfang der 1960er-Jahre mit einer Denzin Turlura – wohl ein Vorgänger der späteren Krick Turlura 5 – erste Rollen sowie Loopings und wurde damit 1966 Kärntner Meister in der Klasse RC-3.

Sehr viele auch nicht so begabte Fluganfänger haben mit Denzin-Modellen das Fliegen gelernt. Mein erstes ferngesteuertes Flugmodell war beispielsweise die Auster, die in Zusammenarbeit mit der Firma Hegi produziert wurde. Ähnlich alltagstauglich und robust war dann auch die Husky, die später von Engel Modellbau vertrieben wurde. In dieser Zeit entstand auch der Telemaster, im Grunde ein vergrößerter Kadett. Davon gab es drei Typen, wobei der Senior mit seinen 2.400 mm Spannweite zu Anfang der 1970er-Jahre eines der ersten Großmodelle überhaupt war. Eingesetzt für Bonbonabwurf, Banner- und Flugzeugschlepp, war es ein Arbeitspferd bei zahlreichen Flugveranstaltungen. Besonders gut verkaufte es sich in den USA.

Flugmodell

Übrigens war Karl Heinz Denzin 1958 auch Mitbegründer genau der Zeitschrift, die Sie, verehrte Leser, momentan in den Händen halten. Zudem war er noch erfolgreicher Buchautor. Sein Nachschlagewerk „Bauen und Fliegen“, das mit gut zehn Neuauflagen ein halbes Jahrhundert im Handel war, ist für jeden Modellbauer, der mit Holz baut, sehr wertvoll, wobei alte Auflagen für Antikmodellflieger noch interessanter sind.

Die letzten 14 Jahre seines Arbeitsleben bis 1982 war Herr Denzin bei der Firma Krick in Knittlingen beschäftigt, wo er zuletzt auch wohnte. Dort versuchte er Anfang der 1970er-Jahre neue Wege zu gehen, indem er originalgetreue Flugzeugmodelle entwarf, die er selbst zum Großteil als Pilot geflogen hatte. Allen voran war das das Grunau Baby IIB im Maßstab 1:6 und die Klemm 25d im Maßstab 1:7, die beide zu wahren Longsellern wurden. Aktuell wird der Klemm-Bausatz mit einem für E-Antrieb überarbeiteten Aufbau und in moderner CNC-Lasertechnik hergestellt. Herr Denzin wäre sicherlich erfreut darüber, wenn er sehen könnte, dass sein ehemaliger Arbeitgeber Krick auch 50 Jahre nach seinem Ausscheiden aus der Firma, mit „seinem guten Namen“ noch immer Werbung macht.

1) Das ist die Seite 7 aus „meinem“ allerersten Graupner-Prospekt. Damals, 1969, blieben die Modelle für mich ein Wunschtraum. 2) Die Baukastenschachtel des Kapitans ist für sich schon ein kleines Kunstwerk. Hier mit dem damals empfohlenen Taifun Hobby mit 0,98 cm³



Anzeigen




OFFIZIELLER
vertriebspartner

www.hacker-motor.com

Hacker Motor GmbH - Schinderstraße 32 84030 Ergolding - info@hacker-motor.com - Telefon +49 871 953628 0





NEU!

Neuer Servokontakt MPC254 Muldentalk Power Connector



Auch als Bausatz erhältlich



In Kürze lieferbar!

- Belastbarkeit bis 12 A kurzzeitig
- Vergoldung im Kontaktbereich
- hohe Sicherheit durch extra starke Federkraft
- für hohe Steckzyklen geeignet
- für Litzen von 0,08 bis 0,25 mm² und 0,35 bis 0,5 mm²
- Rastermaß 2,54 mm (z.B. Servosteckverbindung)
- gelbe Gehäuse zum besseren Erkennen der Spitzenqualität
- ab Sommer 2021 in allen unserer Servokabel verarbeitet



Sicherheit hat
Vorfahrt!



1) Eine gewisse Portion Ausdauer gehörte auf jeden Fall dazu, um aus den gut 230 Holz-Puzzleteilen des Bucker-Bausatzes das Modell zu erstellen. 2) Denzins erfolgreichste Trainer-Modelle: Tulura 5 und Pik As. 3) In Antikfliegerkreisen ist der Sturmvogel von Denzin ein sehr beliebtes Hangflugmodell

Fluglehrer und Kapitän

Seine Bucker 181 Bestmann hat mir Herr Denzin besonders ans Herz gelegt, denn bei ihr, so sagte er, sei es ihm besonders gut gelungen, die Flugeigenschaften des Originals auch dank der eingebauten Landeklappen wiederzugeben. Er sollte es wissen, denn mit dem Flugzeug hat er weit über 1.000 Flüge als Fluglehrer absolviert. Der Bauaufwand für dieses Modell ist beträchtlich, da bis auf die Motorhaube kein weiteres vorgefertigtes Formteil im Bausatz war. Aus den zirka 230 Holz-Puzzleteilen entstand dann ein wahres Schmuckstück, das mit seinem schönen Flugbild überall Beachtung findet.

Besonders erwähnenswert sind, wie ich meine, noch der Querruder-Trainer Tulura 5 und der gutmütige handliche Tiefdecker Pik As mit ihrem identischen Flügelprofil. Auch die fanden viele begeisterte Anhänger. Denzins ganze

Modellpalette mit über 40 Modellen hier zu besprechen, würde den Rahmen dieses Artikels bei Weitem sprengen, aber zumindest meinem persönlichen Liebling möchte ich zuletzt noch ein paar Zeilen widmen. Es ist der formschöne Doppeldecker Kapitän. Der hatte es mir schon gleich angetan, als ich mein allererstes Graupner FSP-Prospekt 1969 in die Hände bekam. Immer wieder bin ich auf Seite 7 stehen geblieben, aber bekommen habe ich ihn damals nicht. „Nichts für einen Anfänger“, lautete dazu die sehr ernüchternde Aussage im Fachhandel. Ich bekam dafür den kleinen Segler Jolly und im Nachhinein war das auch die richtige Empfehlung. Als ich Jahre später eine Fernsteuerung hatte, war der Kapitän schon nicht mehr im Lieferprogramm. Damals noch ein Problem, seit es aber das von Paul Hucke zusammengetragene Bauplanarchiv gibt, nicht mehr. Meines Wissens erhält man dort Plankopien sämtlicher Modelle von Denzin.



1. Den „Strolch“ von Konstrukteur Helmut Kirschke baute Karl Heinz Denzin schon als 14-Jähriger. Es war damals bereits sein 27. Modell. Übrigens, einen selbst schon antiken Bausatz des Modells liefert aero-naut seit gefühlten ewigen Zeiten. 2) Die Tochter von Karl Heinz Denzin stand im Mittelpunkt, als sie 2012 das Gedächtnisfliegen für ihren Vater in Inchenhofen bei Augsburg besuchte. Alle gezeigten Modelle wurden von ihrem Vater konstruiert. Am 30. Juni 2022 ist erneut ein Gedächtnisfliegen geplant

Persönliches Kennenlernen

Der Kapitän ging mir nie mehr aus dem Kopf, aber erst 20 Jahre später konnte ich mir anlässlich einer Antikmodell-Ausstellung in Schwäbisch Hall den Bauplan aus dem Archiv von Paul Hucke kaufen. Als ich ihm von meinem Interesse an Denzin erzählte, bekam ich von Paul Hucke als Zugabe sogar Denzins Adresse mit der Bemerkung: „Der freut sich bestimmt über ein Bild des fertigen Modells.“ So war es dann auch! Ich hatte Denzin, der sich zu diesem Zeitpunkt schon längst im Ruhestand befand, ein Foto vom fertigen Modell geschickt. Er bedankte sich bei mir mit einem wohl formulierten, in geschwungener Handschrift verfassten Brief und wir blieben auch weiter in Kontakt. „Kommen sie doch bei Gelegenheit einfach mal bei mir vorbei“, sagte er mir etliche Jahre später, als wir wieder mal länger miteinander telefonierten. Die Einladung nahm ich auch gerne an. Es war für mich ein großer Moment, den geistig jung gebliebenen alten Herrn persönlich kennenlernen zu dürfen. Ich konnte viel aus seiner interessanten Lebensgeschichte erfahren.

Mir macht es bis heute große Freude, mit dem schnuckeligen Kapitän und seinem Dieselmotörchen bei gutem Flugwetter durch die Luft zu tuckern. An den Spruch eines alten Hasen in unserem Modellflugverein zum Thema Denzin, irgendwann Anfang der 1970er-Jahre ausgesprochen, erinnere ich mich noch immer ganz genau: „Alles, was der gemacht hat, fliegt!“ Der Vereinskollege hat Recht. Falls Sie aktuell nicht wissen, was Sie als Nächstes bauen sollen, denken sie daran, denn inzwischen gibt es neben den Modellen von Krick auch etliche Replika-Bausätze zu kaufen. Mit einem Nachbau machen Sie Modellfluggeschichte greifbar. ■



Foto: Dr. Günther Strobel

Die Hegi Auster war mein erstes ferngesteuertes Motormodell. Sehr zweckmäßig und robust. Die Replika fliege ich mit einem 1-cm³-Enya-Dieselantrieb

— Anzeige

NEU!

MULTIPLEX®

EXTRA 330 LX



Das Freestyle-Monster für „hartes 3D“ und den XA-Flugstyle!
Absolut kompromisslos in Konstruktion und Material!

- superleichte **Carbonrohr-Holme**
- HiTEC-Digital-Servos aus der **D-Serie**
- gelaserter gewichtsoptimierter **M-FRAME**



RR

1-02114 1.260 mm



M-FRAME





HiTEC
DIGITAL-SERVO
SERVOS INSIDE





ELAPOR





WARUM VORBILDTREUE NICHT ZU 100% MÖGLICH IST

Die Zähigkeit der Luft

Je vorbildgetreuer ein Modell umgesetzt ist, desto ansprechender sieht es aus. Trotzdem sollte niemand anstreben, ein Original in jeder Hinsicht als exakt verkleinerte Kopie nachzubauen. Gezielte Kompromisse sind nötig, und zwar aus gutem Grund.

Blickt man 20 Jahre oder mehr zurück, tauchten mit Beginn der Hartschaum-Ära auch erste Modelle aus fernöstlicher Produktion auf. Die waren zwar semi-scale gestaltet, zeigten aber teils furchtbare Flugeigenschaften. Einige von ihnen ließen sich kaum steuern oder hatten indiskutable Gleitleistungen. Doch woran lag das? Etwa am Material?

Das große Vorbild

Nun waren die Fertigungsqualität und auch die Originaltreue dieser Modelle durchaus gut. Zwar besaßen die Flächen eine herstellungsbedingt dicke Endleiste, doch das konnte die zuweilen schlechten Flugeigenschaften nicht erklären. Lediglich eine moderate Widerstandserhöhung im Vergleich zu klassisch aufgebauten Modellen wäre dadurch zu erwarten gewesen. Der Fehler

lag in der Skalierung des Modells. Die Konstrukteure hatten einfach die Form des manntragenden Originals auf den gewünschten Modellmaßstab herunter skaliert und das ganz konsequent für absolut alle Maße wie Spannweite, Profiltiefe bis hin zu den Winglets übernommen – und damit wider besseres Wissen einen Fehler gemacht.

Im Gegensatz dazu hatte beispielsweise die Firma Graupner zur gleichen Zeit ein etwa 3 m spannendes Modell der ASH-26 auf den Markt gebracht; siehe Abbildung 1. Das Modell besaß Abachibepunkte Flächen und messerscharfe Endleisten. Doch es hatte nur entfernt Ähnlichkeit mit dem hochgestreckten Original. Es fiel vor allem auf, dass der Leitwerksträger länger war als es originalgetreu gewesen wäre. Das Höhenleitwerk war insgesamt deutlich vergrößert und

auch die Tiefe der Tragfläche hatte man sichtbar erhöht. Hatte der damalige Konstrukteur bei Graupner nicht aufgepasst oder schlecht recherchiert? Das Modell selbst besaß, wenn man es richtig eingestellt hatte, hervorragende Flugeigenschaften. Es war der ideale Allrounder und konnte sich bei starkem Wind am Hang ebenso gut wie in leichter Thermik behaupten. Es war gutmütig zu steuern und der Landeanflug lief wie auf Schienen. Aber es war eben nicht scale.

Ein böser Verdacht

So gegensätzliche Modelle mit deutlichen Unterschieden in den Flugeigenschaften können kein Zufall sein. Am Material kann es auch nicht liegen, denn heute sind unzählige Schaummodelle mit guten Flugeigenschaften allen Skeptikern und Traditionalisten zum Trotz erfolgreich auf dem Markt. Sollte

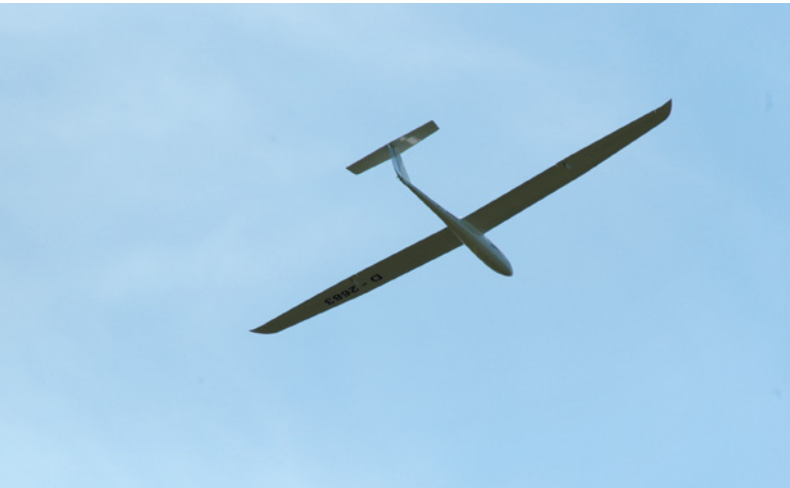


Abbildung 1: Die etwa 3 m spannende ASH-26 von Graupner ist nicht wirklich scale, dafür zeigte sie aber extrem gute Flugeigenschaften

Graupners Modifikationen der Originalabmessungen bei der Umsetzung in den Modellmaßstab eine Rolle gespielt haben? Demnach wusste der Konstrukteur viel besser, was er tat, als es die frühen chinesischen Hersteller vermochten. Zudem fällt im direkten Vergleich auf, dass auch andere Semi-Scale-Modelle in der gleichen Weise deutlich vom Original abweichen, zumindest wenn sie annehmbare Flugeigenschaften aufweisen. Es scheint also grundsätzlich so zu sein, dass ein Vorbild nicht einfach so ohne weiteres verkleinert werden kann, ohne dabei seine Flugeigenschaften deutlich zu verschlechtern.

Schaut man noch etwas genauer hin, so findet man im Modellflug keine verkleinerte Version der modernen Profilierungen heutiger Hochleistungssegler – vor allem keine aus der Profilschleife der Uni Delft. Diese modernen Laminarprofile mit ihrer extremen Dickenrücklage und bisweilen abenteuerlichen Oberflächenkonturierung scheinen schlicht nicht für den Modellbau geeignet zu sein. Das Bild vervollständigt sich, doch wo liegt nun der eigentliche Fehler der frühen chinesischen Konstrukteure?

Die Luft

Bei der ganzen Betrachtung darf man eine wichtige Sache nicht vergessen. Skaliert man einen Strömungskörper, so bleibt davon eine Sache dauerhaft unberührt und das sind die Eigenschaften von Luft: Dichte und Zähigkeit. Gerade letzteres darf dabei nicht vernachlässigt werden, auch wenn die Zähigkeit bei Gasen sehr gering ausfällt. Je kleiner der Strömungskörper ist, umso wichtiger wird die Zähigkeit im Vergleich zur Dichte der Luft. Man findet dies auch im Tierreich. Sehr kleine Fluginsekten haben, wenn man sie unter dem Mikroskop betrachtet, eben keine wirklichen flächenartigen Flügel, sondern eine Art Federn; siehe Abbildung 2.

Mit solchen Flügeln gelingt es Insekten, sich quasi durch die für ihre geringe Größe und langsame Flugeschwindigkeit sehr zähe Luft zu schwimmen wie durch eine Art Honig. Dass im Gegensatz zu großen Fluggeräten die Luftdichte keine große Rolle spielen kann, sieht man alleine schon an der geringen Masse der Tiere. Sehr leichte Flugkörper benötigen auch nur geringe Auftriebskräfte. Der dynamische Auftrieb hängt nun aber stark von der Flugeschwindigkeit ab. Ein schweres Objekt braucht daher schon eine beachtliche Geschwindigkeit,



Abbildung 2: Der Flügel des Federgeistchens ist stark gefächert. Es schwimmt damit durch die Luft

um sich in der Luft zu halten und erfährt dabei einen starken dynamischen Staudruck, der direkt von der Luftdichte abhängt. Die kleinen Tiere hingegen sind wegen ihrer extrem kleinen Masse so langsam unterwegs, dass sie vom Staudruck und damit auch von der Luftdichte quasi nichts mitbekommen. Für sie bleibt nun noch die viskose Reibung aufgrund der Zähigkeit der Luft übrig.

Klar, auch ein manntragendes Muster erfährt einen viskosen Reibungsanteil in der Gesamtbilanz seiner Widerstandskräfte. Doch gerade wegen der hohen Flugeschwindigkeit ist der Staudruck in der Regel dominant und die Viskosität kann (fast) vernachlässigt werden. Also bleibt es die Strategie der kleinen Insekten, mit gefiederten Flügelstrukturen der Luft möglichst viel Angriffsfläche zu bieten, sodass sich die Luftmoleküle daran anlagern und sich das Tier dann gleichsam zwischen den Molekülen hindurch bewegen kann. Im größeren Maßstab würde diese Methode gänzlich versagen.

Und im Modellflug?

Der Modellflug findet nun je nach Größe (!) des Modells irgendwo im Zwischenbereich statt. Übliche Modelle erfahren durchaus einen nennenswerten Staudruck, doch sind sie üblicherweise schon so klein, dass sich die viskosen Effekte deutlicher bemerkbar machen, als das im manntragenden Bereich der Fall ist.

Um bei Flugzeugkonstruktionen mit dieser Problematik quantifiziert umgehen zu können, also zu wissen, wie stark sich die Luftdichte und wie die Zähigkeit bemerkbar machen, hat der britische Physiker Osborne Reynolds (1842-1912) eine Kennzahl eingeführt: die Re-Zahl. Sie beinhaltet zum einen die beiden wichtigen Eigenschaften des Mediums und dann noch etwas Geometrie.

Die Re-Zahl gilt für natürlich für alle Fluide, das heißt angefangen von dem schon erwähnten Honig bis zu Gasen bei extrem niedrigen Drücken. Jedes Fluid bekommt dabei einen Kennwert zugeordnet. Dieser berechnet sich schlicht aus dem Verhältnis der Dichte zur Viskosität. Bei hochviskosen Flüssigkeiten ist dieser Kennwert sehr klein, da sie bei mittlerer Dichte eine zum Teil extrem hohe Viskosität besitzen. Umgekehrt haben Gase hier einen recht großen Wert, denn ihre

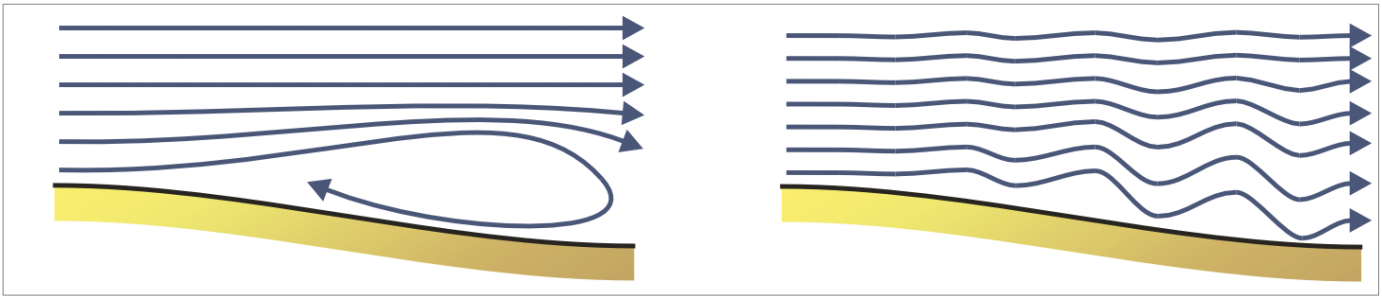


Abbildung 3: Die Strömung löst sich bei abfallender Oberflächenkontur ab und bildet einen Wirbel – oder aber sie folgt der Kontur unter Zunahme der Turbulenz

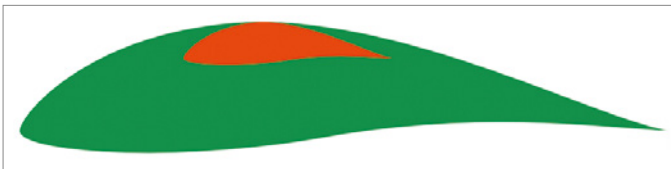


Abbildung 4: Eine Kontur hat eine umso größere Biegung, je kleiner der Strömungskörper ist

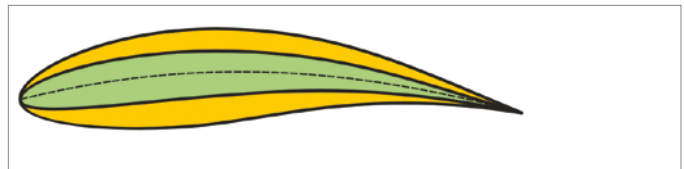


Abbildung 5: Je geringer die Re-Zahl des Modells, desto dünner sollte das Profil gewählt werden

Dichte ist zwar geringer als die von Flüssigkeiten, doch ihre Viskosität sinkt um ein vielfaches im Vergleich zu zähen Flüssigkeiten.

Geometrie

Neben den physikalischen Eigenschaften der Luft selbst gibt es nun noch ein weiteres Problem. Dazu betrachten wir ein klassisches Tragflächenprofil. Es hat eine nach oben gewölbte Oberseite. Idealerweise soll nun die Luft dieser Oberfläche beginnend von der Nasenleiste bis hin zur Endleiste möglichst exakt folgen. Solange die Konturdicke auf die ein gedachtes Luftteilchen trifft zunimmt, kann das Teilchen eben dieser Konturlinie auch folgen. Doch irgendwo ist jedes Profil einmal zu Ende und um Leewirbel zu vermeiden – die extrem widerstandsbehaftet wären – muss das Profil am Ende spitz zulaufen und darum auch wieder dünner werden. Nun fällt also wieder aus der Sicht des Luftteilchens die Kontur ab und es muss etwas nach unten strömen.

Die vorige Aufwärtsströmung war leicht zu erzeugen, denn schließlich verdrängte die Kontur die Luft. Das Teilchen konnte nicht anders und wurde quasi aufwärts gedrückt. Nun aber fehlt im ersten Moment dieser Gegendruck und es hat zwei Möglichkeiten: Entweder behält es seine Flugbahn bei, aber dann gilt die Strömung als „abgelöst“, was zu einer wieder schädlichen Wirbelbildung führt, oder aber es klagt sich von irgendwoher Energie; siehe Abbildung 3. Und davon braucht es umso mehr, je rascher diese Konturänderung erfolgt beziehungsweise je stärker die Durchbiegung der Kontur

ist. Verkleinert man nun ein Tragflächenprofil maßstäblich, so erkennt man leicht, dass die kleinere Version eine deutlich stärkere Durchbiegung zeigt; siehe Abbildung 4. Wir müssen also die Kennzahl um eben diese Eigenschaft erweitern und nehmen dazu einfach die geometrische Strömungslänge mit rein. Bei der Gelegenheit sei angemerkt, dass aus eben diesem Grund sehr dünne Profile weniger Re-Zahl-kritisch sind als dickere gleicher Tiefe; siehe Abbildung 5.

Jetzt noch Bernoulli

Ist die Kontur wenig gebogen, hat es das Teilchen einfacher, ihr zu folgen, aber in jedem Fall benötigt es einen Gegendruck. Es muss also durch irgendeinen Effekt in Richtung der abfallenden Kontur gedrückt werden. Und hier kommt ein weiterer Effekt ins Spiel. Aus der Energieerhaltung geht hervor, dass eine Strömung, die aufgrund der äußeren Geometrie „abgebremst“ wird, darauf mit einer Erhöhung des Drucks reagiert. Das zugehörige Gesetz fand der Schweizer Physiker Daniel Bernoulli bereits im 18. Jahrhundert. Und genau das geschieht nach der höchsten Stelle der Profilkontur. Der Strömung wird mehr Raum gegeben und dadurch senkt sich die Strömungsgeschwindigkeit. In dessen Folge steigt der Druck. Dadurch können nun die Luftteilchen quer zu ihrer Flugrichtung Energie ziehen und eben der abfallenden Kontur folgen.

Die Druckänderung hängt nun aber von der Geschwindigkeit ab, allerdings nicht linear, sondern quadratisch. Natürlich fliegt auch das Teilchen schneller

über die Kontur hinweg, wenn seine Geschwindigkeit steigt, das bedeutet, es muss sich bei zunehmender Strömungsgeschwindigkeit schon etwas beeilen, um der Kontur zu folgen. Doch da die Druckverhältnisse eben vom Geschwindigkeitsquadrat abhängen, bleibt also gleichsam ein Geschwindigkeitsanteil übrig und dieser findet sich dann folgerichtig auch in der Berechnung der Re-Zahl. Die fertige Formel lautet daher

$$Re = \frac{\rho}{\eta} \cdot l \cdot v = 67500 \frac{s}{m^2} \cdot l \cdot v$$

wobei l (gemessen in m) die Länge der Strömungskörpers beziehungsweise die Profiltiefe bei der Tragfläche und v (gemessen in m/s) die Strömungsgeschwindigkeit ist. Der für Luft typische Vorfaktor zeigt schon, dass die Re-Zahl in Luft schon einen recht hohen Wert annehmen kann. Doch was drückt sie letztlich aus?

Bedeutung der Re-Zahl

Im Grunde ist es jetzt ganz einfach, wenn man die Re-Zahl einmal für eine bestimmte Geometrie berechnet hat. Zwei gleichartig geformte Strömungskörper, die sich jedoch im Maßstab unterscheiden, zeigen dann das gleiche Strömungsverhalten, wenn sie in ihrer Re-Zahl übereinstimmen. Und an dieser Stelle wird es nun im Modellflug ungünstig. Denn Modelle sind für gewöhnlich kleiner als ihre Vorbilder und fliegen in der Regel (deutlich) langsamer. Das hat nun die unangenehme Folge, dass die Re-Zahl eines Modells quadratisch mit dem Maßstab sinkt. Möchte man beispielsweise einen Segler im Maßstab 1:5 bauen, dann ist die Re-Zahl um den

Abbildung 6: Ein modernes Hochleistungsprofil (grün) ist dem klassischen Profil (rot) in modelltypischen Re-Zahlbereichen deutlich unterlegen

Faktor 25 geringer – wenn das Modell vorbildlich langsam fliegen soll. Hat das Original noch eine Re-Zahl in der Größe von 3.000.000, so ist sie beim entsprechend verkleinerten Modell nur noch 120.000. Der Konstrukteur muss nun also bei der Wahl der Profilierungen darauf achten, dass die jeweiligen Profile eben für diesen Re-Zahlbereich überhaupt geeignet sind. Die modernen Höchstleistungsprofile sind es eben gerade nicht. Sie können ihren Vorteil erst ab Re-Zahlen deutlich über 200.000 oder gar höher ausspielen; siehe Abbildung 6.

Das ist ein Bereich, in dem man im Modellflug nur selten vordringen kann. Nur wenige extreme Großmodelle haben eine Chance solche Re-Zahlen zu erreichen. Zum Glück aber haben dem Modellflug treu verbundene Aerodynamiker eben Profile entwickelt, die, obwohl sie schon zur Gruppe der widerstandsarmen Laminarprofile gehören, schon bei Re-Zahlen im Bereich um 100.000 sehr gute Ergebnisse liefern. An die Leistungen der großen Vorbilder mit Re-Zahlen im Bereich einiger Millionen können sie jedoch schlicht nicht heranreichen und daher sind die Flugleistungen selbst von Hochleistungsmodellen immer geringer als die aus der mantragenden Fliegerei.

Zum Trost sei allen Modellfliegern gesagt, einen Vorteil haben Modelle im Gegensatz zu mantragenden Mustern. Um die Fluggeschwindigkeit gering zu halten, haben sie eine äußerst geringe Flächenbelastung und in dessen Folge eine, bei guter Auslegung deutlich geringere Sinkgeschwindigkeit. Das bedeutet, dass für Motormodelle die Antriebsleistung nicht ganz so hoch sein muss und Segelflugmodelle selbst Thermik nutzen können, die der mantragende Segler gar nicht verwenden könnte. Dass die Gleitleistung gut 30% geringer ausfällt als beim Original, ist oft zu verkraften, denn Modelle werden sehr selten auf großen Strecken geflogen. Der Anspruch also, mit hoher Geschwindigkeit große Entfernungen zu überwinden, wird nur sehr selten an Modelle gestellt.

Profilwahl

Die Re-Zahl ist eine Vergleichsgröße. Sie macht es möglich, geometrische Strömungskörper unterschiedlichen Maßstabs miteinander zu vergleichen. Zudem hilft sie dem Konstrukteur eines Flugmodells bei der Wahl eines geeigneten Profils. Lange Zeit und heute auch wieder fanden und finden sich Einsteigermodelle mit dem altgedienten Clark Y; siehe Abbildung 7. Das Profil stammt aus den 1930er-Jahren und man könnte vermuten, dass es völlig veraltet sei. Doch damit wird man dem Profil nicht gerecht. Es zeichnet sich nicht nur durch seine gerade Unterseite und den damit verbundenen leichten Aufbau der Tragfläche ohne spezielle Helling aus, es ist zudem auch sehr Re-Zahl-unempfindlich und kann selbst in Bereichen um 60.000 noch gut eingesetzt werden. Sicher, es ist als klassisches Profil recht widerstandsbehaftet, doch gerade bei Einsteigermodellen steht eher der sichere Flug im Vordergrund, und dafür ist es noch heute mit die beste Wahl. Das sehr ähnliche und modernere Profil E205 (Abbildung 8) hingegen ist für Re-Zahlen deutlich über 110.000 ausgelegt. Darunter sollte es nicht verwendet werden. Solche Re-Zahlen erreichen in der Regel erst große Modelle. ■

Moderne Hochleistungssegler wie diese JS3 erfordern eine sehr exakte Profilwahl

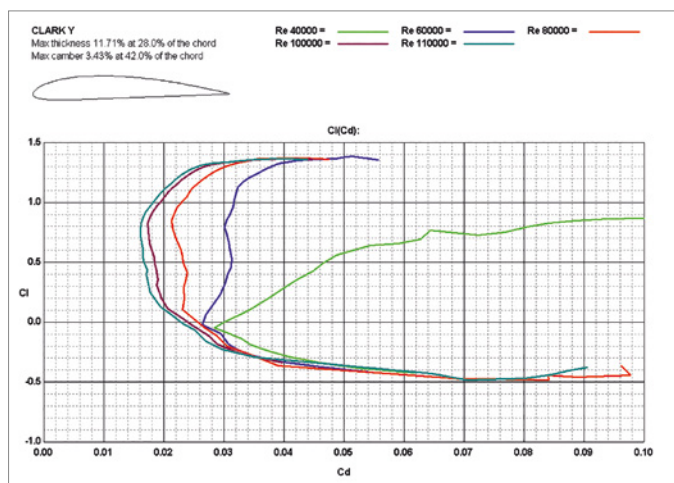
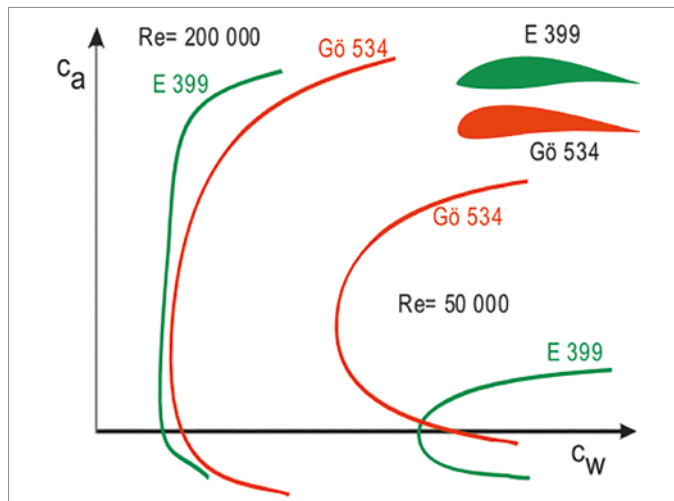


Abbildung 7: Das altgediente Clark Y ist bei Re-Zahlen ab 60.000 schon gut einsetzbar

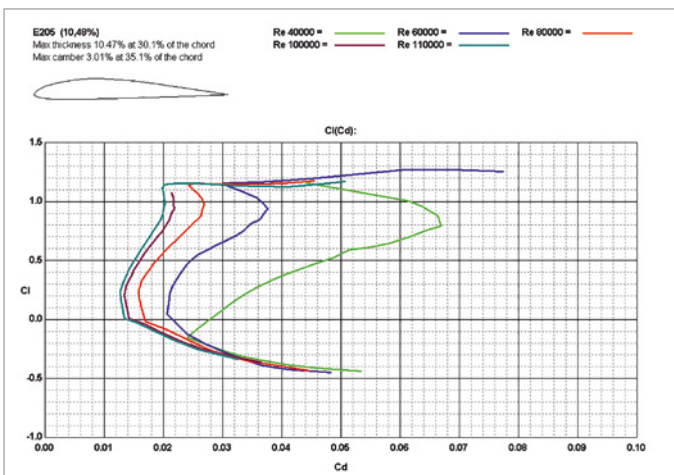


Abbildung 8: Das dem Clark Y sehr ähnliche Profil E205 kann erst oberhalb von Re-Zahlen über 110.000 sinnvoll betrieben werden



00000

Vogel Modellsport

Gompitzer Höhe 1, 01156 Dresden
 Telefon: 03 51/41 76 65 03
 Fax: 03 51 / 41 76 65 04
 Internet: www.vogel-modellsport.de

Modellbau-Leben

Sven Städtler, Karl-Marx-Straße 2
 01809 Heidenau
 Telefon: 035 29 / 598 89 82
 Mobil: 0162 / 912 86 54
 E-Mail: information@modellbau-leben.de
 Internet: www.modellbau-leben-shop.de

Günther Modellsport

Sven Günther, Schulgasse 6,
 09306 Rochlitz
 Telefon: 037 37/78 63 20
 E-Mail: shop@guenther-modellsport.de
 Internet: www.guenther-modellsport.de

10000

Staufenbiel Modellbau

Bismarckstr. 6, 10625 Berlin
 Telefon: 030/32 59 47 27
 Fax: 030/32 59 47 28
 Internet: www.staufenbielberlin.de

CNC Modellbau Schulze

Plauenstraße 163-165, 13053 Berlin
 Telefon: 030/55 15 84 59

Berlin Modellsport

Trettach Zeile 17-19, 13509 Berlin
 Telefon: 030/40 70 90 30

20000

Horizon Hobby GmbH

Hanskampring 9, 22885 Barsbüttel
 Telefon: 040/822 16 78 00
 E-Mail: info@horizonhobby.de

Modellbau Krüger

Am Ostkamp 25, 26215 Oldenburg
 Telefon: 04 41/638 08,
 Fax: 04 41/68 18 66
 Internet: www.modellbau-krueger.de
 E-Mail: modellbau-krueger@gmx.de

Trendtraders

Georg-Wulf-Straße 13, 28199 Bremen

Modellbau Hasselbusch

Landrat-Christians-Straße 77
 28779 Bremen
 Telefon: 04 21/602 87 84
 Internet: www.modellbau-hasselbusch.de
 E-Mail: info@modellbau-hasselbusch.de

30000

Trade4me GmbH

Brüsseler Straße 14, 30539 Hannover
 Telefon: 05 11/64 66 22-22
 Fax: 05 11/64 66 22-15
 E-Mail: support@trade4me.de
 Internet: www.trade4me.de

copter.eu

Ilseeder Hütte 10, 31241 Ilseede
 Telefon: 051 72/91 22 22
 Fax: 051 72/91 22 20
 E-Mail: info@copter.eu
 Internet: www.copter.eu

Modellbau-Jasper

Rostocker Straße 16, 34225 Baunatal
 Telefon: 056 01/861 43,
 Fax: 056 01/96 50 38
 E-Mail: brand@modellbau-jasper.de
 Internet: www.modellbau-jasper.de

40000

ModellbauTreff Klinger

Viktoriastraße 14, 41747 Viersen

Modelltechnik Platte

Siefen 7, 42929 Wermelskirchen
 Telefon: 021 96/887 98 07
 Fax: 021 96/887 98 08
 E-Mail: webmaster@macminarelli.de

arkai-RC-aktiv-Center

Im Teelbruch 86, 45219 Essen
 Tel. 020 54/860 38 02
 Fax: 020 54/860 38 06
 E-Mail: info@arkai.de
 Internet: www.arkai.de

hobby shop effing

Hohenhorster Straße 44
 46397 Bocholt
 Telefon: 028 71/22 77 74
 Fax: 028 71/18 50 34
 E-Mail: info@hobby-shop-effing.de
 Internet: www.hobby-shop-effing.de

50000

freakware GmbH HQ Kerpen

Ladenlokal/Verkauf & Versand
 Karl-Ferdinand-Braun Str. 33
 50170 Kerpen
 Telefon: 022 73/60 18 8-0
 Fax: 02273 60188-99
 E-Mail: info@freakware.com

**Derkum Modellbau**

Sürther Straße 92-94, 50676 Köln
 Telefon: 02 21/205 31 72
 Fax: 02 21/23 02 96
 E-Mail: info@derkum-modellbau.com
 Internet: www.derkum-modellbau.com

W&W Modellbau

Am Hagenkamp 3, 52525 Waldfeucht
 Telefon: 024 55/930 91 59
 Fax: 024 55/930 91 54
 Internet: www.w-w-modellbau.de
 E-Mail: w.w.modellbau@t-online.de

Modellstudio

Bergstraße 26 a, 52525 Heinsberg
 Telefon: 0 24 52 / 8 88 10
 Fax: 0 24 52 / 81 43
 E-Mail: info@modellstudio.de
 Internet: www.modellstudio.de

Heise Modellbautechnik

Hauptstraße 16, 54636 Esslingen
 Telefon: 065 68/96 92 37

FLIGHT-DEPOT.COM

In den Kreuzgärten 1, 56329 Sankt Goar
 Telefon: 067 41/92 06 12
 Fax: 067 41/92 06 20
 Internet: www.flight-depot.com
 E-Mail: mail@flight-depot.com

MZ-Modellbau

Kalbacher Hauptstraße 57
 60437 Frankfurt
 Telefon: 069 / 50 32 86
 Fax: 069 / 50 12 86
 E-Mail: mz@mz-modellbau.de
 Internet: www.mz-modellbau-shop.de

Parkflieger.eu

Pfarrgasse 50, 1230 Wien (Österreich)
 Telefon: 43/1/982 09 20
 Fax: 43/1/982 09 21
 E-Mail: info@parkflieger.eu
 Internet: www.parkflieger.eu

Modellbauscheune

Bleichstraße 3, 61130 Nidderau

Schmid Modellbau

Messenhäuserstraße 35
 63322 Rödermark
 Telefon: 060 74/282 12
 Fax: 060 74/40 47 61
 E-Mail: sales@schmid-modellbau.de
 Internet: www.schmid-modellbau.de

Modellbau Ostheimer

Laudenbacher Straße 4
 63825 Schöllkrippen
 Telefon: 060 24/672 10
 Fax: 060 24/77 63
 E-Mail: info@modellbau-ostheimer.de
 Internet: www.modellbau-ostheimer.de

H. H. Lismann GmbH

Bahnhofstraße 15, 66538 Neunkirchen
 Telefon: 068 21/212 25
 Fax: 068 21/212 57
 E-Mail: info@lismann.de
 Internet: www.lismann.de

Guindeuil Elektro-Modellbau

Kreuzpfad 16, 67149 Meckenheim
 Telefon: 063 26/62 63
 Fax: 063 26/70 10 028
 E-Mail: modellbau@guindeuil.de
 Internet: www.guindeuil.de

Modellbau Scharfenberger

Marktstraße 13, 67487 Maikammer
 Telefon: 06 321/50 52
 Fax: 06 321/50 52
 E-Mail: o.scharfenberger@t-online.de

70000

Bastler-Zentrale Tannert

Lange Straße 51, 70174 Stuttgart
 Telefon: 07 11/29 27 04
 Fax: 07 11/29 15 32
 E-Mail: info@bastler-zentrale.de
 Internet: www.bastler-zentrale.de

Vöster-Modellbau

Hermann Hesse Straße 5
 71254 Ditzingen
 Telefon: 071 56/95 19 45
 Fax: 071 56/95 19 46
 E-Mail: voester@t-online.de

Cogius GmbH

Christoph Bergmann, Wörmestraße 7
 71272 Renningen
 Telefon: 071 59/420 06 92
 Internet: www.cogius.de

Eder Modelltechnik

Büchelberger Straße 2
 71540 Murrhardt
 Telefon: 071 92/93 03 70
 E-Mail: info@eder-mt.com
 Internet: www.eder-mt.com

STO Streicher

Carl-Zeiss-Straße 11
 74354 Ottmarsheim
 Telefon: 071 43/81 78 17
 Fax: 071 43/81 78 18
 E-Mail: streicher@sto-streicher.de
 Internet: www.sto-streicher.com

Modellbau Guru

Fichtenstraße 17, 74861 Neudenu
 Telefon: 062 98/17 21
 Fax: 062 98/17 21
 E-Mail: modellbau-anderle@freenet.de
 Internet: www.modellbau-guru.de

FMG Flugmodellbau Gross

Goethestraße 29, 75236 Kämpfelbach
Internet: www.fmg-flugmodelle.com

80000

Multek Flugmodellbau

Rudolf Diesel Ring 9
82256 Fürstenfeldbruck
Telefon: 081 41/52 40 48
Fax: 081 41/52 40 49
E-Mail: multek@t-online.de
Internet: www.multek-modellbau.de

Mario Brandner

Wasserburger Straße 50a
83395 Freilassing

Modellbauartikel Schwab

Schloßstraße 12, 83410 Laufen
Telefon: 086 82 / 14 08
Fax: 086 82 / 18 81

Inkos Modellsport

Löblweg 7, 83707 Bad Wiessee
Telefon: 080 22/833 40
Fax: 080 22/833 44
E-Mail: info@hubschrauber.de
Internet: www.hubschrauber.de

Modellbau und Elektro

Läuterkofen 11, 84166 Adlkofen
Fax: 087 07/93 92 82

Modellbau Steber

Roßbacherstraße/Rupertiweg 1
84323 Massing
Telefon: 087 24/96 97 11
Fax: 087 24/96 97 19
E-Mail: Modellbau@Steber.de
Internet: www.steber.de

Modellbau und Spielwaren Vordermaier GmbH

Bergstraße 2, 85521 Ottobrunn
Telefon: 089/60 85 07 77
Fax: 089/60 85 07 78
E-Mail: shopinfo@modellbau-vordermaier.de
Internet: www.modellbau-vordermaier.de

Innostrike

Fliederweg 5, 85445 Oberding
Telefon: 081 22/996 20 19
Fax: 081 22/90 21 34
E-Mail: info@innostrike.de
Internet: www.innostrike.de

Modellbau Koch

Wankelstraße 5, 86391 Stadtbergen
Telefon: 08 21/440 18 00
Fax: 08 21/440 180 22
E-Mail: info@modellbau-koch.de
Internet: www.modellbau-koch.de

Bay-Tec Modelltechnik

Am Bahndamm 6, 86650 Wemding
Telefon: 07151/5002-192
Fax: 07151/5002-193
E-Mail: info@bay-tec.de
Internet: www.bay-tec.de

Voltmaster

Dickenreiser Weg 18d
87700 Memmingen
Telefon: 0 83 31 / 99 09 55
Fax: 0 83 31/991 33 43
E-Mail: info@voltmaster.de
Internet: www.voltmaster.de

Natterer Modellbau

Unterer Auenweg 32, 88299 Leutkirch
Telefon: 075 61/44 98
Fax: 075 61/84 94 40
E-Mail: info@natterer-modellbau.de
Internet: www.natterer-modellbau.de

KJK Modellbau

Bergstraße 3, 88630 Aach-Linz
Telefon: 075 52/78 87
Fax: 075 52/933 98 38
E-Mail: info@kjk-modellbau.de
Internet: www.kjk-modellbau.de

90000

Modellbau-Stube

Marktplatz 14, 92648 Vohenstrauß
Telefon: 096 51/91 88 66
Fax: 096 51/91 88 69
E-Mail: modellbau-stube@t-online.de

Modellbau Ludwig

Reibeltgasse 10, 97070 Würzburg
Telefon/Fax: 09 31/57 23 58
E-Mail: mb.ludwig@gmx.de

MG Modellbau

Unteres Tor 8, 97950 Grossrinderfeld
Telefon: 093 49/92 98 20
Fax: 093 49/92 98 28
E-Mail: info@mg-modellbau.de
Internet: www.mg-modellbau.de

Niederlande

Elbe-Hobby-Supply

Hoofdstraat 28, 5121 JE Rijen
Telefon: 00 31/161/22 31 56
E-Mail: info@elbehobbysupply.nl
Internet: www.elbehobbysupply.nl

Österreich

Modellbau Kirchert

Linzer Straße 65, 1140 Wien
Telefon: 00 43/198 244 63
Fax: 00 43/198 21 53 04
E-Mail: office@kirchert.com
Internet: www.kirchert.com

Hobby Factory

Pragerstraße 92, 1210 Wien
Telefon: 00 43/12 78 41 86
Fax: 00 43/12 78 41 86
E-Mail: info@hobby-factory.com
Internet: www.hobby-factory.com

Modellbau Lindinger

Industriestraße 10
4560 Inzersdorf im Kremstal
Telefon: 00 43/75 82/81 31 30
Fax: 00 43/75 82/813 13 17
E-Mail: office@lindinger.at
Internet: www.lindinger.at

RC-Modellbau-Online-Shop

Jakob Auer Straße 8, 5020 Salzburg
E-Mail: office@rcmodellbaushop.com
Internet: www.rcmodellbaushop.com

Polen

Model-Fan

ul. Piotrkowska 286, 93-034 Lodz
Telefon: 00 48/42/682 66 29
Fax: 00 48/42/662 66 29
E-Mail: office@model-fan.com.pl

Schweiz

KEL-Modellbau Senn

Hofackerstrasse 71, 4132 Muttenz
Telefon: 00 41/61/382 82 82
Fax: 00 41/61/382 82 81
E-Mail: info@kel-modellbau.ch
Internet: www.kel-modellbau.ch

Gloor & Amsler

Bruggerstraße 35, 5102 Rapperswil
Telefon: 00 41/62/897 27 10
Fax: 00 41/62/897 27 11
E-Mail: glooramsler@bluewin.ch
Internet: www.glooramsler.ch

SWISS-Power-Planes GmbH

Alte Dorfstraße 27, 5617 Tennwil
Telefon: 00 41/566/70 15 55
Fax: 00 41/566/70 15 56
E-Mail: info@planitec.ch
Internet: www.swiss-power-planes.ch

Wieser Modellbau GmbH

Badenerstrasse 731
8048 Zürich
Telefon: 00 41/340/04 30
E-Mail: info@wiesermodell.ch
Internet: www.wiesermodell.ch

BRACK.CH AG

Hintermättlistraße 3, 5506 Mägenwil
Telefon: 00 41/62 889 80 80
Fax: 00 41/62 889 80 81
E-Mail: info@brack.ch
Internet: www.brack.ch

Kontakt

Sie sind Fachhändler
und möchten hier auch aufgeführt werden?
Kein Problem.
Rufen Sie uns unter 0 40 / 42 91 77 110 an
oder schreiben Sie uns
eine E-Mail an service@wm-medien.de.
Wir beraten Sie gerne.

Der heiße Draht zu FlugModell

www.flugmodell-magazin.de

Redaktion:

Telefon: 040/42 91 77-300

Post:

Wellhausen & Marquardt Medien
Redaktion **FlugModell**
Mundsburger Damm 6
22087 Hamburg

E-Mail:

redaktion@flugmodell-magazin.de

Internet:

www.flugmodell-magazin.de

Aboservice:

Telefon: 040/42 91 77-110

Telefax: 040/42 91 77-120

Post:

Leserservice **FlugModell**
65341 Eltville

E-Mail:

service@flugmodell-magazin.de

Internet:

www.alles-rund-ums-hobby.de



FAN-JET 600 VON MINIMUM-RC / PICHLER

Knuddelfaktor

Lustkauf, das beschreibt es am besten! Der Fan-Jet 600 von Minimum-RC, im Vertrieb von Pichler, sprang mich einfach im Laden meines Lieblings-Modellbauhändlers an. Kurzerhand beschlossen wir beide, jeweils einen zu bauen und zusammen zu fliegen.

TEXT UND FOTOS: Klaus Bartholomä

Natürlich wurde der Inhalt des schmucklosen Kartons schon im Laden begutachtet. Aber zuhause offenbarte sich die ganze Schönheit der Konstruktion. Stimmt, es ist zwar eine eckige Kiste, aber durch die Farbgebung der bedruckten Depron-Teile wird das sehr geschickt kaschiert und es entsteht der elegante Eindruck eines schmucken Jet-Trainers. Der Baukasten besteht im Wesentlichen aus bedruckten Depron-Platten, aber auch ein sauber gelasertes Sperrholzbrettchen ist dabei, sowie Moosgummireifen, der Impeller nebst Motor für den Fan und dessen 3D-gedruckter Korpus. Es fehlen also nur die RC-Komponenten. Neben der Form war das der Haupt-Kaufgrund für mich: „Endlich mal ein Minimodell mit meinem Multiplex Sender fliegen!“ ging es mir durch den Kopf.

Doch nicht Multiplex

Ernüchterung! Hält man einen Multiplex Mini-Empfänger neben die Depron-teile, wirkt der Winzling riesig. Traum ausgeträumt, doch wieder Spektrum, diesmal aber nicht aus der Restekiste, sondern von Arkai. Da gibt es einen Mikro-Empfänger mit Regler an Bord sowie

Anschlüssen für externe Servos, die ich auch gleich mit geordert habe und die perfekt in das RC-Brett des Fan-Jet 600 passen, wo sie als erstes festgeschraubt werden. Dann kommt der Hauptholm für den Flügel dran und schon ist die erste Baugruppe fertig.

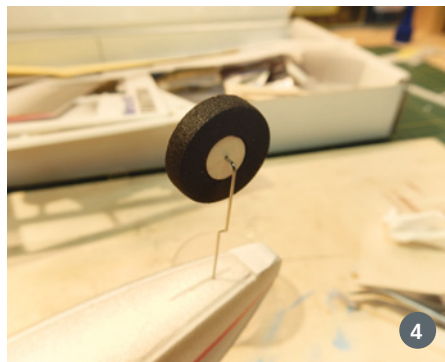
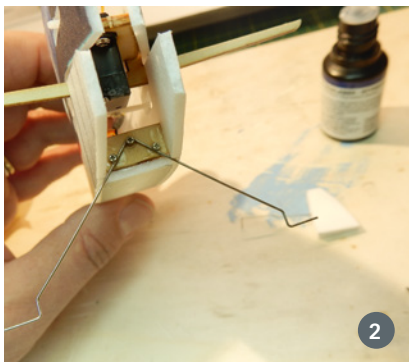
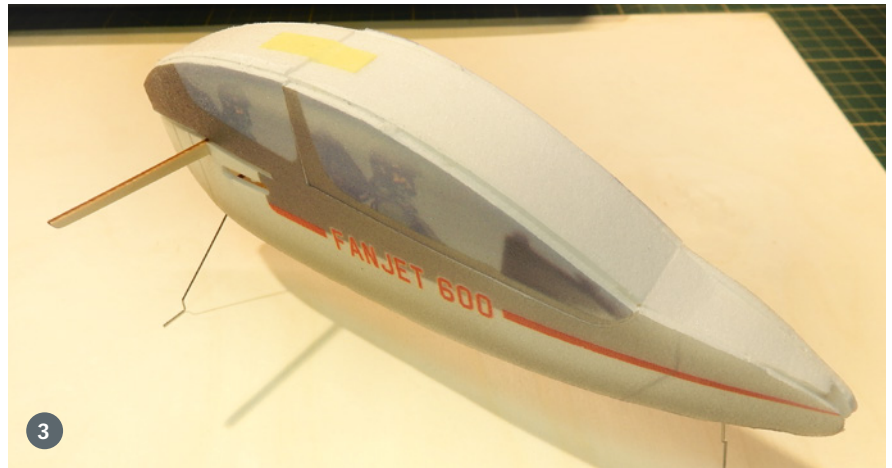
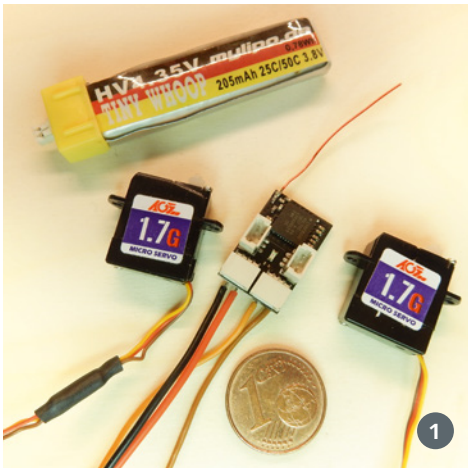
Bevor es an die Depronteile geht, dürfen das Bugfahrwerk und das Hauptfahrwerk aus Sperrholzteilen, winzigen Schraubchen und vorgebogenem 0,5-mm-Draht hergestellt werden. Das macht Spaß, denn es geht etwas voran. Der schwierigste Teil ist die Hochzeit zwischen dem Servoträger und den beiden Seitenteilen des Rumpfs. Hier kann im sprichwörtlichen Sinn einiges schiefgehen, weshalb man diesen Arbeitsschritt besser trocken übt, bevor man mit Sekundenkleber Tatsachen schafft. Leider gibt die ansonsten recht gut gemachte Anleitung hier nicht die nötige Hilfestellung. Insgesamt ist die Anleitung auch der größte Kritikpunkt am Baukasten des Fan-Jet 600, denn sie liegt ihm weder bei, noch ist sie auf der Homepage von Pichler verfügbar. Man muss sie sich bei Minimum-RC runterladen und sie ist nur in englischer Sprache

verfügbar. Allerdings kann man anhand der guten Bebilderung den Bau trotzdem gut nachvollziehen.

Küchentisch

Ist diese Hürde geschafft, geht es mit dem Boden, dem Rücken und der Kabinenhaube weiter. Letztere hat ein tolles Gimmick eingebaut, denn sie lässt sich nach vorne aufklappen, wie bei einem richtig großen und erwachsenen Jet. Den Verschluss bilden zwei kleine Magnete, wodurch der Akkuwechsel zum Kinderspiel wird. Spaß macht auch der Bau der Räder, die aus jeweils zwei Sperrholzscheiben und Moosgummireifen bestehen. Sie sehen toll aus und funktionieren perfekt. Damit ist der Rumpfbau auch schon abgeschlossen und der Fan-Jet 600 steht das erste Mal auf seinen eigenen Rädern. Bauen am Küchentisch ist hier kein Problem, denn man benötigt kaum mehr Platz, als eine DIN A2-Schneidmatte bietet, womit sich die Baustelle auch in wenigen Sekunden aufräumen lässt, sofern das Abendessen ruft.

Besonders pfiffig ist der Leitwerksträger gestaltet. Begonnen wird mit dem Höhenleitwerk, das mit einem T-Stück



1) Zusätzlich zum Baukasten sind ein paar RC-Komponenten im Mikroformat notwendig. 2) Die Seitenteile zu verkleben ist die schwierigste Arbeit. Hier sitzt auch das Hauptfahrwerk schon an seinem Platz. 3) Der Jet-Trainer steht das erste Mal auf seinem Fahrwerk. 4) Alle Räder haben Sperrholznapen und Moosgummireifen, die die guten Start- und Landeeigenschaften stützen. 5) Diese fünf Teile bilden das Heck

aus Sperrholz super stabil mit dem Seitenleitwerk verbunden ist. Ein kleiner Winkel hilft beim Ausrichten. Das ist übrigens die einzige Stelle, die ich mit Weißleim geklebt habe, damit man genug Zeit zum Ausrichten hat. Beim Rest kam dünnflüssiger Styro-Sekundenkleber zur Anwendung. Nachdem der mitgelieferte Glockenankermotor im Korpus des Fans eingeklebt ist, kann der Vierblatt-Impeller auf seine Welle gesteckt und die Einheit

in den Leitwerksträger eingeklebt werden. Dabei kann nichts falsch gesteckt werden, denn kleine Nasen bringen das Triebwerk automatisch an die richtige Stelle.

Hochzeit

Die findet statt, wenn der Leitwerksträger mit dem Rumpf verheiratet wird. Das geht aber erst, nachdem die Flügel die richtige Position gefunden haben. Auch hier flutscht alles von alleine an den richtigen Platz und es muss nur noch mit etwas Sekundenkleber gesichert werden. Die Ruderflächen werden übrigens lediglich durch Plattdrücken der Scharnierstelle mittels eines kleinen Rundstabs gangbar gemacht. Das ist extrem einfach und auch extrem robust. Aber zurück zum Leitwerksträger. Auch er findet

seinen Platz von alleine und richtet sich von selbst aus. EWD ausmessen, Fehlanzeige, weil einfach nicht notwendig, toll!

Ein Jet muss jetlike geflogen werden und dazu braucht es Querruder. Das haben sich auch die Konstrukteure des Fan-Jet 600 gedacht und zugunsten der Querruder auf das angesteuerte Seitenruder verzichtet. Sowohl das Höhenruder, als auch die Querruder werden über jeweils ein Servo angesteuert. Das Höhenruder verfügt über einen kleinen Bowdenzug, die Querruder über Schubstangen, die direkt vor Ort angepasst werden. Eine pfiffige Konstruktion aus vorgebogenen Drähtchen, einem Kohlefaser-Stab und etwas Schrumpfschlauch lässt das in kurzer Zeit gelingen. Wer

Technische Daten

Fan-Jet 600 von Minimum RC/ Pichler

| | |
|-------------|--|
| Preis: | 49,95 Euro |
| Bezug: | Fachhandel |
| Internet: | www.shop.pichler.de |
| Länge: | 330 mm |
| Spannweite: | 355 mm |
| Gewicht: | 32 g |
| Antrieb: | 8,5 mm Glockenankermotor |
| Impeller: | 35 mm, Vierblatt |
| Akku: | 1s-LiPo, 205 mAh |

Testmuster-Bezug



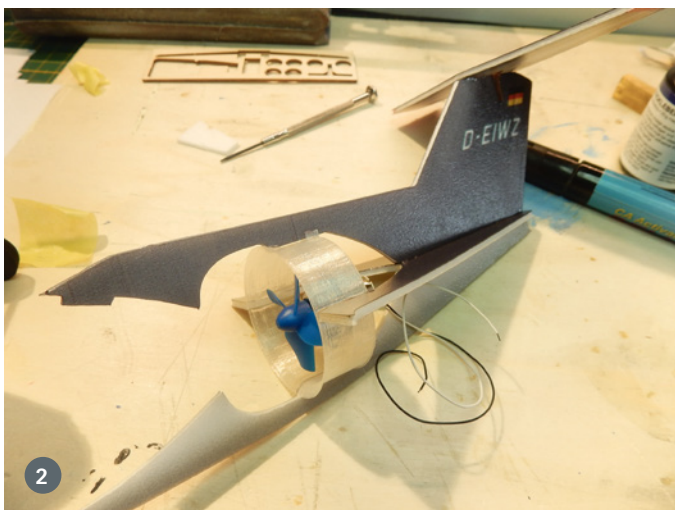
In der Luft macht der Fan-Jet 600 eine gute Figur



Mein Fazit

Der Fan-Jet 600 von Minimum-RC im Vertrieb von Pichler ist ein ungewöhnliches Modell, das dank seiner tollen Vorfertigung schnell gebaut ist. Das Flugverhalten des kleinen Modells ist tadellos und es fliegt wie ein richtiger Jet, wenngleich nicht ganz so schnell. Ein absolut empfehlenswerter Lustkauf mit Knuddelfaktor.

Klaus Bartholomä



1) Das Modell ist wendig und agil wie ein Jet und begeistert mit seinem tollen Flugbild. 2) Die Heckteile richten sich zusammen mit dem Fan praktisch von selbst gegenseitig aus. 3) Die Flügel am Rumpf zu montieren ist die letzte Arbeit

schon mal einen Shockflyer gebaut hat, der kennt das, nur, dass hier alles eine Nummer kleiner ist.

Endspurt

Mit dem Anbringen der Aufkleber ist der Fan-Jet 600 auch schon fast fertig. Der Empfänger muss noch einen Akkustecker angelötet bekommen und auch die Motorkabel sind auf der Platine zu verlöten, denn der Regler ist ja im Empfänger integriert. Mit einem Lötkolben mit SMD-Spitze gelingt das recht gut. Meine Augen verlangen zusätzlich nach einer Lupenlampe. Mit dem 205-mAh-Einzeller in der Rumpfspitze pendelt sich der Schwerpunkt am Hauptholm ein. So ein Glück, kein Zusatzgewicht, womit sich ein Leergewicht von 25 g ergibt. Mit Akku landen wir also knapp über 30 g. Nicht schlecht für einen selbst gebauten Schäumling, der auf seinen drei Rädern stehend nach dem Erstflug verlangt und selbigen auch umgehend bekommt.

Das Wetter ist denkbar ungeeignet, mittlerer böiger Wind und grau sowie diesig. Das kleine Modell ist dennoch sehr

schnell in der Luft. Was dann folgt, kommt einem Bullen-Ritt nach Rodeo-Art näher, als einem Flug mit einem Jet-Trainer. Mal fliegt das Modell auf dem Rücken, mal richtig herum, aber richtig unter Kontrolle bringe ich es nicht und dank des grauen Himmels ist es auch schlecht sichtbar. Flugbilder gelingen keine und zu allem Überfluss geht der Saft just in dem Moment aus, in dem ich mich entschieden hatte, zur Landung anzusetzen. Eine Rückenwindlandung ist die Folge. Die rechte Flügelspitze setzt zuerst auf, worauf der Fan-Jet 600 ein Rad schlägt und im gefrorenen Gras liegen bleibt. Ein größeres Modell wäre reif für die Tonne gewesen, nicht so der Fan-Jet 600.

Viel Spaß

Zuhause wurden die Schäden behoben, was mit dem Nachbiegen des rechten Hauptfahrwerks schnell erledigt war und nach der Ursache für den Eiertanz gesucht. Ja, es hilft die Anleitung zu lesen, denn dort steht, dass der Schwerpunkt 5 mm hinter der Nasenleiste liegen soll. Das ist etwa 5 mm vor dem Hauptholm. Also schnell 2 g Blei in die

Rumpfnase verfrachten und auf geht es zum nächsten Flug. Plötzlich ist der Fan-Jet 600 zahm wie ein Lämmlein. Wie vorher genügen etwa 2 m Startstrecke, um ihn mit Vollgas in die Luft zu befördern und dort tut er was er tun soll, er folgt brav allen Steuerbefehlen, fliegt dynamisch wie ein Jet und macht dabei ein sehr angenehmes Geräusch.

Mit etwas Wind kann man ihn in der Luft einparken und ohne Wind mit ein wenig Schleppegas super landen. Im Rückenflug muss etwas gedrückt werden, weshalb bei den folgenden Flügen wieder etwas Gewicht aus der Nase genommen wurde. Die Leistung ist nicht üppig, aber sie reicht für kleine Loopings und Rollen und alles was mit einem Modell, das über Querruder und Seite gesteuert wird. Spaß macht er, der kleine Fan-Jet 600, aber Wind mag er nicht. Dennoch bin ich glücklich mit ihm, denn das lästige Geräusch des Servozitterns eines Stabilisierungssystems macht der Fan-Jet 600 nicht und das ungewöhnliche Äußere tut sein Übriges, um sein Flugbild in ruhigen Abendstunden zu genießen. ■

Ausgabe 01/2022
www.brot-magazin.de

Brot

Brot

Lebendiger backen



NEUER KNET-STAR

Die NOVA
von Häussler

SAUERTEIG-TEST

Wie unterscheiden
sich Starter

STOLLEN

Alles über das
Traditions-Gebäck

GLUTENFREI ESS

Nährstoffmangel
vorbeugen

**Do
M**

01 6,90 €
A: 7,60 €

Brot

Brot

Gesund und bekömmlich backen

URGETREIDE

Tipps und Tricks
im Umgang mit
Emmer & Co.

**HOLZOFEN MARKE
EIGENBAU**

Schritt für Schritt
zum eigenen Ofen

BACK-KURSE

So findest Du
den richtigen

**GLUTENFREI
REISEN**

Gute Planung für
genussvolle Trips

IM HEFT

mehr als
30 Rezepte
kreativ &
gelingensicher



**Tradition
aus der Glut**

Holzofenbrot
zum Brot des
Jahres gewählt

02 6,90 EUR
A: 7,60 Euro, CH: 13,50 Euro

Jetzt bestellen!

www.brot-magazin.de/einkaufen

service@wm-medien.de – 040/42 91 77-110

EIN VERGLEICH VON DIGITAL- UND ANALOGSERVOS

Vive la Différence

Bei allen Unterschieden zwischen unseren Flugmodellen haben sie doch eines gemeinsam: Sie benötigen alle Servos zur Ansteuerung der Ruder. Servos gibt es wie Sand am Meer, die Auswahl ist riesengroß, da verliert man schnell den Überblick. Doch eine Unterscheidung, ein Kriterium fällt sofort auf: Es gibt Digital- und Analogservos. Worin unterscheiden sich diese beiden Kategorien und muss man immer eine digitale Rudermaschine einsetzen?

TEXT UND FOTOS: *Karl-Heinz Keufner*



Eigentlich verbietet sich in unserer Zeit eine solche Frage. Mit dem Ruf nach Digitalisierung gewinnt man heute Bundestagswahlen. Mit dem Schlagwort „Digital“ ist man ganz schnell bei der Hand, ob es immer passend ist, sei mal dahingestellt. Aber was bedeutet das in Bezug auf die Servos, die wir im Modellbau einsetzen. Dieser Frage wollen wir uns widmen. Dabei soll es nicht um die Vorstellung von Servos oder gar einen Testbericht gehen, es gilt, die Unterschiede zwischen digitalen und analogen Servos herauszuarbeiten. Das erfolgt natürlich anhand von zwei vergleichbaren Probanden aus beiden Lagern.

Auslegungssache

Zunächst müssen wir die beiden Servos bestimmen, mit denen die praktischen Versuche durchgeführt werden sollen. Dabei wollen wir, angelehnt an einen durchschnittlichen, realitätsnahen Anwendungsfall, Rudermaschinen aussuchen,

die unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors die jeweiligen Ruder in allen Flugsituationen sicher bewegen können. Dabei sollen aber keine überdimensionierten Servos, die unnötig Gewicht und einen erhöhten Strombedarf mit sich bringen, zum Einsatz kommen. Eine großzügige Überdimensionierung ist genau so wenig zielführend, wie der Einsatz eines zu schwachen Servos. Aus Erfahrung heraus wissen wir, dass große Modelle starke und kleine Modelle weniger starke Servos benötigen. Darüber hinaus gilt: Je schneller oder wendiger ein Modell sein soll, desto mehr Kraft und Präzision sind beim Servo erforderlich. Langsame oder träge Modelle, beispielsweise Trainer oder einfache Segler sind in der Regel weniger anspruchsvoll. Man muss die Rudermaschinen unter Berücksichtigung der jeweiligen Modellkategorie auswählen.

Physikalisch gibt es etwas vereinfacht betrachtet grundsätzlich zwei variable

Parameter, die in die Berechnung der notwendigen Kraft eingehen, die ein Servo liefern muss. Das sind die Größe, genauer gesagt die Fläche des zu verstellenden Ruders, und die maximal mögliche Fluggeschwindigkeit beziehungsweise Anströmgeschwindigkeit. Dieser Wert ist wichtig, weil er quadratisch in die Berechnungen einfließt. Außerdem ist der Kraftaufwand umso höher, je weiter das Ruder ausschlagen soll. Diese Parameter sind von Modell zu Modell unterschiedlich, wir müssen sie bestimmen und bei der Berechnung berücksichtigen. Der Flugstil spielt dabei keine Rolle, denn wir müssen den schlimmsten Fall (Worst Case Szenario) annehmen. Auch wenn man mit einem schnellen Hotliner nur softe Flüge absolvieren möchte, muss das Höhenruderservo so ausgelegt sein, dass das Modell in großer Höhe angestoßen und bei hoher Geschwindigkeit über dem Boden abgefangen werden kann.



Foto: Himrik Schulte

1

Foto: Peter Erang

2

1) Ein typischer Kandidat für solide Analogservos sind normale Alltagsmodelle wie dieser Tiefdecker in Holzbauweise. 2) Bei Kunstflugmodellen spielen Digitalservos ihre Vorteile aus. Vielmehr sind hier hohe Stellkraft, -geschwindigkeit und -genauigkeit sogar zwingend erforderlich

Berechnungen

In die Berechnung der Stellkraft des Servos gehen noch weitere Faktoren ein. Bei genauer Betrachtung der physikalischen Verhältnisse muss man sich mit den Erkenntnissen von Herrn Bernoulli und dem Energieerhaltungssatz abgeben. Außerdem müssen auch noch die Auswirkungen der profilbedingten Wirbel hinter der Tragfläche berücksichtigt werden. Als Ergebnis trifft man auf recht komplexe Formeln. Das ist Stoff für Vorlesungen in einem entsprechenden Studiengang oder für eine Ausarbeitung im Leistungskurs Physik einer Abiturklasse. Wie oft in heutiger Zeit hilft das Internet weiter. Im Netz gibt es mehrere Online-Rechner zur Auslegung von Servos. Einfach mal danach googeln. Ein für unsere Belange gut geeignetes, frei zugängliches, Excel-basiertes Programm findet man im Internet unter <http://www.s4a.ch/eflight>. Ein Besuch dieser informativen Seite lohnt sich für jeden ambitionierten Modellflieger. Für eine selbstkonstruierte Cap 20 mit Elektroantrieb wurden sämtliche Parameter für eine Querruderklappe mit den geforderten Einheiten eingegeben. Als Zwischenergebnis erhält man zuerst die Ruderkraft, die man berücksichtigen muss, wenn das Ruder nicht mit einem Massenausgleich ausgestattet ist. In Abhängigkeit vom jeweiligen Ruderausschlag kann das maximal notwendige Drehmoment für das Servo einer Tabelle entnommen werden. Für den konkreten Anwendungsfall wurde ein Wert von 3,1 kgcm beziehungsweise 32 Ncm ausgegeben. Das ist ein üblicher Wert für ein Midi-Servo – von denen gibt es sogar eine Reihe, die noch höhere Ruderkräfte stemmen. Aber ganz ehrlich, ein solches Servo wäre auch gewählt worden, wenn auf Erfahrungswerte zurückgegriffen



Das Servo FrSky Xact Midi Servo HV5301 von Engel hat zwar seinen Preis, aber die Qualität rechtfertigt diesen



Die analogen HD-Servos wie das Power HD 1250MG von Engel glänzen durch ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis



Das Digitalservo ist mit hochwertigen Bauteilen und direkt angelötetem Motor ausgestattet

Technische Daten

Servos von Engel Modellbau und Technik

Bezug: Direkt
Internet: www.engelmt.de

Analogservo Power HD 1250MG

Preis: 10,95 Euro
Betriebsspannung: 4,8 bis 6 V
Geschwindigkeit: 0,14 / 0,12 s für 60° (4,8 V / 6 V)

Stellkraft: 3 / 3,5 kgcm (4,8 V / 6 V)

Getriebe: Metall ohne Kugellager

Gehäuse: Dreiteilig aus Kunststoff (verschraubt)

Maße: 31 × 16,3 × 29,5 mm

Gewicht: 25 g

Betriebstemperatur: -15 bis +55°C

Digital servo FrSky Xact Midi Servo HV5301

Preis: 66,60 Euro
Betriebsspannung: 4,8 V bis 8,4 V
Geschwindigkeit: 0,11 / 0,08 s für 60° (6 V / 8,4 V)

Stellkraft: 4,4 / 6,1 kgcm (6 V / 8,4 V)

Positionserfassung: berührungslos über Hallsensoren

Aktualisierungsrate: maximal 333 Hz

Getriebe: Metall, zwei Präzisionskugellager

Motor: Coreless Motor (direkt eingelötet)

Gehäuse: Dreiteilig aus Aluminium (verschraubt)

Maße: 23 × 12 × 29 mm

Gewicht: 41 g

Testmuster-Bezug



Zubehör

worden wäre. Deshalb kann man auch so vorgehen, dass man mit dem genannten Excel-Programm die auf Erfahrung basierte Auswahl verifiziert.

Die Probanden

Für die hier gestellte Aufgabe gilt es, zwei Servos, ein analoges und ein digitales, zu finden, deren technische Daten möglichst identisch sind, damit man sie vergleichen kann. Es ist gar nicht so einfach, gleich große und starke Servos mit gleicher Ausstattung wie zum Beispiel einem Metallgetriebe zu finden. Fündig geworden sind wir bei Engel Modellbau. Mit dem Power-HD Analog Servo 1250MG wird dort ein Servo angeboten, das den Ansprüchen genügt. Es wäre absolut gut für den angeführten Einsatzzweck geeignet. Das Servo liefert bei einer Spannung von 6 V ein Drehmoment von 3,5 kgcm bei genügend hoher Stellgeschwindigkeit. Es ist mit einem Metallgetriebe ausgestattet, besitzt aber kein Kugellager. Das stabile dreiteilige Kunststoffgehäuse ist allen auftretenden Kräften gewachsen.

Auch das digitale Servo, es wurde das FrSky Xact Midi Servo HV5301 ausgewählt, bietet sehr viel für den verlangten Preis. Es ist gut für den Einsatzzweck geeignet und zeichnet sich durch einen sehr hohen Qualitätsstandard aus. Das dreiteilige Aluminium-Gehäuse ist CNC-gefräst, mit einem zweifach kugelgelagertem Metallgetriebe ausgestattet und absolut spielfrei. Im Bereich des Motors ist das Gehäuse mit einem Ausbruch versehen, dadurch wird eine gute Kühlung gewährleistet. Das Hochvolt-Servo stellt ein enormes Drehmoment bei hoher Stellgeschwindigkeit bereit. Die Erfassung der Position des Abtrieb-Hebels erfolgt berührungslos über Hallensoren – der Motor ist direkt auf der Platine angelötet. Durch diese Konstruktionsmerkmale werden mögliche Fehlerquellen minimiert und die Präzision gesteigert. Eine Besonderheit, die aber für unseren Vergleich von untergeordneter Bedeutung ist, haben die Xact-Servos von FrSky noch zu bieten: Sie sind telemetriefähig und lassen sich direkt vom Sender aus programmieren. So können die aktuellen Strom-, Spannungs- und Temperaturwerte des Servos im Sender visualisiert werden. Die Servo-Optionen Geschwindigkeit, Drehmoment und Ausschlag können direkt von einem FrSky-Sender mit ACCESS-Protokoll aus eingestellt werden. So baut man heute moderne

Servos. Um bei den Testeinsätzen beide Rudermaschinen vergleichen zu können, sollen beide mit einer Spannung von 6 V betrieben werden.

Analoge Abläufe

Bevor das soweit ist, wollen wir erst einmal zum Kern der Sache kommen und die Funktionsprinzipien der beiden Typen gegenüberstellen. Ein herkömmliches Servo wird am Eingang mit einem Impulsschema in digitaler Form angesteuert. Am Eingang stehen nicht etwa unterschiedlich hohe Spannungen an, die Information steckt in der jeweiligen Länge eines sich kontinuierlich wiederholenden Impulses, der üblicherweise zwischen 0,9 und 2,1 ms liegt. In die Neutralposition läuft das Servo bei Impulslängen von 1,5 ms. Streng genommen wird der Sollwert als digitale Größe, als „High“ und „Low“ Zustände vorgegeben, deren Länge variiert. Anders sieht es bei dem zweiten Eingang der Servoelektronik eines analogen Servos aus. Dort wird der Istwert der aktuellen Servoposition mit Hilfe eines Potentiometers, das mechanisch mit der Abtriebsachse gekoppelt ist, ermittelt. Dabei werden analoge Größen, unterschiedliche Spannungen, die proportional zum Drehwinkel des Servos sind, gewonnen, mit denen ein Referenzimpuls generiert wird, dessen zeitliche Länge zu dem oben genannten Schema passt. Beide Impulslängen werden miteinander verglichen. Bei einer Differenz sorgt die Servoelektronik dafür, dass sie ausgeglichen wird.

Dazu wird über eine Transistorbrücke der Motor impulsförmig mit Spannung versorgt. Die Polarität kann unterschiedlich sein, je nachdem ob er rechts oder links herum drehen muss, um die Differenz zwischen den Impulslängen auszugleichen. Der Servomotor dreht sich solange, bis durch die am Poti abgegriffene Spannung ein Referenzimpuls generiert wird, der in seiner zeitlichen Länge dem vom Empfänger kommenden Impuls entspricht.

Bei einem klassischen Servo steuert die Elektronik den Motor mit Impulsen an, die vom Empfänger getaktet werden. Immer wenn am Eingang ein neuer Servoimpuls ansteht, wird der Vorgang angestoßen und der Motor mit der richtigen Polarität angesteuert. Die vom Empfänger vorgegebene Taktfrequenz liegt typischerweise bei etwa 50 Hz, im Rhythmus von etwa 20 ms werden Impulse vom Empfänger ausgegeben. Das sind in der modernen Elektronik ewig lange Zeiten,

damit lässt sich nach heutigen Maßstäben keine exakte Regelung realisieren. Deshalb leistet sich eine Servoelektronik, die nach diesem Prinzip arbeitet, einen relativ großen Toleranzbereich. Dadurch wird ein Überschwingen vermieden, die Stellgenauigkeit leidet aber darunter.

Alles digital?

Bei einem analogen Servo laufen auch digitalisierte Prozesse ab; es ist nicht alles analog. Doch wie sieht das bei einem Digitalservo aus, auch hier passt die Begrifflichkeit nicht immer perfekt. Die Ansteuerung erfolgt nach dem oben beschriebenen Schema, das wir mit einigem Wohlwollen der digitalen Seite zugeordnet haben. Das gilt allerdings nicht immer für die Gewinnung des Referenzwerts. Egal, ob er über ein Poti, das mit der Abtriebsachse verbunden ist, oder über Hallensoren generiert wird, es ist in beiden Fällen eine Spannung, eine analoge Größe, die weiterverarbeitet wird. Durch den Einsatz von Hallgebern wird ein Servo weniger Verschleißanfällig, das ist ein Vorteil von digitalen Servos, denn bei analogen Typen kommt diese Technologie nicht zum Tragen. Es gibt aber auch Servos, bei denen die aktuelle Position durch hochauflösende Magnet Encoder Chips ermittelt wird. Damit wird die genaueste Art der Positionserfassung realisiert. In diesem Fall haben wir es mit einem Digitalservo zu tun, dass diesen Namen auch verdient, dabei wird aber der Einsatz von sehr leistungsfähigen Mikroprozessoren unumgänglich.

Die stehen auch im Mittelpunkt bei der weiteren elektronischen Verarbeitung. Die Signale beider Eingänge werden, wenn nötig, digitalisiert, es werden codierte Impulsketten generiert, die eine hohe Auflösung haben und damit eine verbesserte Stellgenauigkeit ermöglichen. Außerdem wird der Motor eines digitalen Servo mit einer höheren Ansteuerungsrate, die der aktuellen Position des Servoarms angepasst werden kann, beaufschlagt, sie ist von der Taktfrequenz der Empfängerimpulse entkoppelt. Beim gewählten FrSky-Servo kann sie bis zu 333 Hz betragen. Das ist nicht nur für den Motor wesentlich effektiver, daraus resultiert auch ein deutlich besseres Regelverhalten. Die Positionierung ist theoretisch bei einem Digitalservo genauer – daher kommt das leichte „Knurren“, das manche dieser Servos im Ruhezustand abgeben. Eine Ruderklappe wirkt mit ihrem Gewicht auf das Servo und bringt es ganz

Gemessene Stromaufnahmen bei 6 V Betriebsspannung

| Servotyp | Leerlaufstrom | Blockierstrom | Haltestrom bei gefordertem Drehmoment | Haltestrom beim Nenndrehmoment |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| HD Servo 1250MG (Analogservo) | 48 mA | 1,19 A | 760 mA (3,1 kgcm) | 890 mA (3,5 kgcm) |
| FrSky HV 5301 (Digitalservo) | 62 mA | 1,87 A | 780 mA (3,1 kgcm) | 1,18 A (4,4 kgcm) |



1) Bei Allroundern wie diesem 2.500 mm spannenden E-Segler lässt sich das Budget durch Analogservos schmal halten. 2) Keinesfalls sollte man bei schnellen, auf Leistung getrimmten Modellen auf Digitalservos verzichten. 3) Üblicher Aufbau mit Poti und herkömmlichen Motor bei unserem analogen Kandidaten. 4) Mehrfache Kugellagerung und ein hochwertiges Servogetriebe zeichnen das Digitalservo aus. 5) Auch das preiswerte analoge Servo ist mit einem Metallgetriebe ausgestattet

leicht aus der Neutralposition. Dem wird sofort mit Korrekturimpulsen entgegengewirkt. Das hat allerdings einen erhöhten Strombedarf zur Folge, der nicht unberücksichtigt bleiben darf.

Laboruntersuchungen

Um die Unterschiede im praktischen Einsatz herauszuarbeiten, um alles überprüfen zu können, wurden die Servos in einer speziellen Halterung montiert. Am Abtriebshebel wurde jeweils ein langer Zeiger angebracht, der sich bei Bewegung des Servohebels über einer Skala mit Gradeinteilung drehte. So ließen sich die jeweiligen Positionen genau erkennen. Die Tests wurden mit Hilfe eines Prozessor-Ladegeräts mit integriertem Servotester durchgeführt. Die

Servoposition beziehungsweise die Pulslänge konnte mit einer Schrittweite von 10 Mikrosekunden (μs) verändert werden, im Display des Laders wurden die Werte angezeigt. Die Spannungsversorgung der Servos übernahm ein hochwertiges Labornetzteil, dessen Ausgangsspannung auf exakt 6 V eingestellt wurde. Die Komponenten wurden so verschaltet, dass vom Ladegerät die variablen Impulse und vom Netzteil die Energie bereitgestellt wurde. Zusätzlich wurden die Spannung und die Stromaufnahme durch Digitalvoltmeter überprüft. Wenn man dann noch eine Federwaage zur Erfassung der Kraft heranzieht, lassen sich mit diesem relativ einfachen Equipment Messungen durchführen, auf deren Grundlage sich begründete Aussagen treffen lassen.

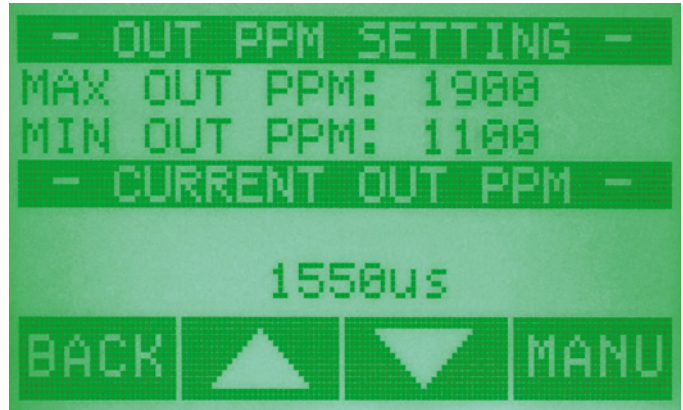
Beide Servos wurden den gleichen Prozeduren unterzogen. Zuerst wurden mit dem genannten Versuchsaufbau die Servos im Leerlauf ohne Belastung betrieben. Die Drehbewegungen erfolgten dabei sowohl manuell als auch automatisch über einen längeren Zeitraum. Im zweiten Durchgang erfolgte die Belastung der Servos mit einer Federwaage, die genau im Abstand von 10 mm vom Drehpunkt eingehängt wurde. In der Neutralposition wurden die Servos gering belastet, etwa so stark wie durch eine Ruderklappe. Danach wurde bei einem Ausschlag von etwa 45° die Federwaage soweit ausgezogen, dass das oben ermittelte, geforderte Drehmoment vom Servo erbracht wurde. Die Last musste zirka zehn Sekunden gehalten werden, bevor das Servo wieder in die



Mein Fazit

Wie nicht anders zu erwarten, hat das FrSky Xact Midi Servo HV5301 die Nase vorn – es konnte rundherum überzeugen. Es wurde aber auch ein extrem gutes Digitalservo mit einem sehr großen Qualitätsvorsprung ausgewählt; ein Spitzenservo zum bezahlbaren Preis. Im Großen und Ganzen erfüllte auch das Power HD Analogservo 1250MG die gestellten Aufgaben mit ein paar Abstrichen bei der Stellgenauigkeit. Was ihm aber fehlt, ist die kraftvolle Eleganz bei den Drehbewegungen, dafür ist es aber sehr viel preiswerter und hat einen geringeren Strombedarf. Wenn es sich nicht gerade um ein pfeilschnelles oder ein Kunstflugmodell handelt, das hochpräzise Servos verlangt, lässt sich durchaus auch ein analoger Typ verwenden.

Karl-Heinz Keufner



Das Display des gewählten Ladegeräts stellt alle Informationen für die Ansteuerung bereit

Ausgangsposition zurückkehrte. Als letzte Versuchsanordnung wurde die Federwaage soweit ausgezogen, dass das Servo jeweils sein Nennmoment erbringen musste – dieser Test erfolgte über viele Zyklen. Bei diesen einfachen, praktischen Überprüfungen ließen sich viele Messwerte erfassen. Das gilt aber nicht für die Stellgeschwindigkeit, die nicht ermittelt wurde.

Ergebnisse

Im Leerlauf ließen sich praktisch keine augenscheinlichen Unterschiede erkennen. Beide Servos stellten sich genau auf die gewünschten Ausschlags-Positionen ein und kehrten exakt wieder in die Neutralstellung zurück. Wenn man ganz kritisch urteilt, war das digitale Servo in geringem Maß besser. Was auffiel, waren die absolut kraftvollen geschmeidigen Drehbewegungen des digitalen FrSky-Servos. Der Strombedarf in der Neutralposition bei geringer Belastung, etwa wie durch eine Ruderklappe, war beim Digitalservo allerdings höher. Die ermittelten Stromaufnahmen sind in der Tabelle zusammengefasst. Das geforderte Drehmoment erbrachten beide Servos mühelos und hielten diese über den genannten Zeitraum. Dabei wurde jeweils der Haltestrom ermittelt; siehe Tabelle. Die eingetragenen Zahlen sind Mittelwerte, bereits ganz minimale Bewegungen der Federwaage führten zum Anlaufen des Servomotors, mit einhergehender Veränderung der Stromaufnahme.

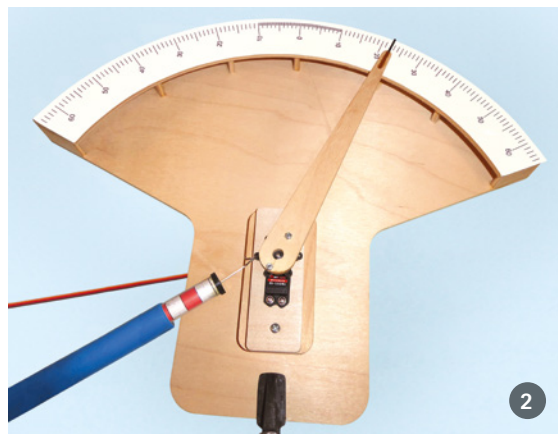
Immer sehr genau nahm das Digitalservo seine jeweiligen Positionen ein. Bei allen Durchgängen konnten die geforderten Ausschläge fehlerfrei reproduziert werden. Es neigte überhaupt nicht zum Schwingen, damit ist gemeint, dass es unter Last keinerlei auch noch so kleine Bewegungen vollführte. Es war auch keine übermäßig große Totzeit, die eine präzise Funktion

beeinträchtigen würde, feststellbar. Sowohl die Ein- als auch die Rückstellung kann ohne Abstriche als absolut präzise bezeichnet werden. Das trifft nicht ganz auf den analogen Testkandidaten zu. Obwohl alles funktionierte, gab es unter Belastung kleine, aber sichtbare Abweichungen. Der vorgegebene Endausschlag wurde mit jeweils anderen Abweichungen erreicht, es sind kleine Ungenauigkeiten zu bescheinigen. Ohne den Teststand ließen sich diese aber nicht nachweisen, sondern erst durch die hohe Auflösung des langen Zeigers. Überschwinger oder Bewegungen konnten nicht festgestellt werden, auch in die Neutralposition drehte das Servo immer mit hinreichender Genauigkeit zurück.

Diese Eindrücke galten für beide Servos auch dann, wenn das jeweilige Nennmoment bei einer Spannung von 6 V abgerufen wurde. Sowohl im manuellen als auch im automatischen Modus funktionierten beide Servos. Allerdings sind, wie nicht anders zu erwarten, für das Power HD Analog Servo 1250MG die genannten Einschränkungen zu verzeichnen. Bei den vielen abgelaufenen Zyklen konnten über längere Zeiträume keine direkten Fehlfunktionen protokolliert werden, beim Einsatz des Analogservos muss man mit den Ungenauigkeiten leben. Das FrSky-Servo reagierte bereits auf kleinste Änderungen des Eingangsimpulses von etwa 20 µs, wenn man den Angaben des Ladegeräts glauben darf. Dadurch werden bereits geringste Steuerknüppelbewegungen exakt mit hoher Einstellgenauigkeit umgesetzt. Was man allerdings keinesfalls außer Acht lassen sollte, ist die erhöhte Stromaufnahme; vornehmlich im Ruhezustand. Wenn in einem Modell mehrere digitale Servos verbaut sind, muss die Kapazität der Bordstromversorgung, beziehungsweise die Belastungsfähigkeit des BECs entsprechend angepasst werden. ■



1



2

1) Unter Belastung reproduzierte das FrSky-Digitalservo verschiedene Positionen ganz exakt auf dem Messstand. 2) Das analoge Servo zeigte über die Versuchsreihen durchaus abweichende, aber gute Ergebnisse

DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY



IM ABO GÜNSTIGER

Sparen Sie
mehr als
30,- Euro

JETZT ABONNIEREN!

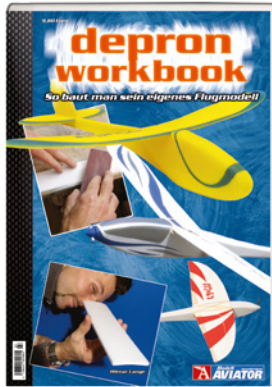
www.drones-magazin.de/kiosk
040 / 42 91 77-110

ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Jede Ausgabe bares Geld sparen
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Keine Versandkosten – jederzeit kündbar
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive

FlugModell-Shop

**Keine
Versandkosten**
ab einem Bestellwert
von 29,- Euro



Auch digital
als eBook erhältlich



WORKBOOKS Ratgeber aus der FlugModell-Redaktion

Depron Workbook - Ein Flugmodell zu kaufen ist die eine Sache, eines zu bauen, eine ganz andere. Wer sich an einem Eigenbau versuchen möchte, sollte sich unbedingt das neue Depron Workbook von FlugModell-Fachredakteur Hilmar Lange anschaffen. Der Spezialist für Flugmodell-Eigenbauten erklärt anschaulich, wie der Eigenbau gelingt und liefert dabei auch gleich entsprechende Bauanleitungen.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12044

Race-Kopter Workbook Volume 1 - Kein anderes Modellgenre erfreut sich aktuell so großer Beliebtheit wie das der Race-Kopter. Doch wie funktioniert das Race-Kopter-Fliegen eigentlich? Welche Modelle eignen sich für Hobby-einsteiger? Was erwartet einen Piloten bei einem Race-Event? Diese und viele weitere Fragen beantwortet das neue race-kopter workbook Volume 1.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. HASW0012



WISSEN FÜR MULTIKOPTER-PILOTEN Multikopter Workbooks - alles über das Trendthema

Diese Workbook-Reihe widmet sich allen Facetten des Multikopter-Fliegens. Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis finden darin detaillierte Hilfestellungen - von der Wahl des richtigen Modells bis zum Thema Foto- und Videoflug. Zahlreiche Tipps und Beispiele aus der Praxis vermitteln das Wissen dabei spannend und leicht nachvollziehbar.

Multikopter Workbook Volume 1 - Grundlagen, Technik, Profi-Tipps

Ob vier, sechs oder acht Arme: Multikopter erfreuen sich großer Beliebtheit. Wie ein solches Fluggerät funktioniert, welche Komponenten benötigt werden und wozu man die vielarmigen Allrounder einsetzen kann, erklärt das reich bebilderte Multikopter Workbook.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12039

Multikopter Workbook Volume 2 - Phantom-Edition

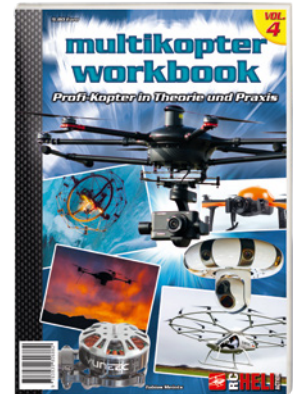
Das Multikopter Workbook Volume 2 - Phantom-Edition stellt die Flaggschiffe, den Phantom 2 und den Phantom 2 Vision, ausführlich vor, erklärt worauf beim Fliegen zu achten ist, wie man auftretende Probleme erkennt und sie lösen kann. Darüber hinaus werden verschiedene Brushless-Gimbals vorgestellt und es wird erläutert, wie man eine effektive FPV-Funkstrecke aufbaut.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12049

Multikopter Workbook Volume 3 - Luftbildfotografie

Noch nie war es so einfach, mit einem Multikopter hervorragende Luftaufnahmen zu erstellen. Möglich machen dies neben der rasant fortschreitenden Kopter- und Kamera-Technik vor allem die günstigen Preise - auch im semi-professionellen Bereich. Der neue, mittlerweile dritte Band des RC-Heli-Action multikopter workbook widmet sich genau dieser Thematik.

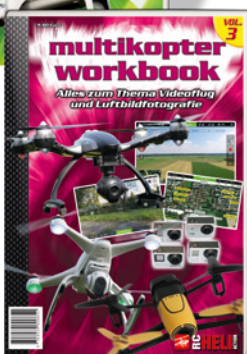
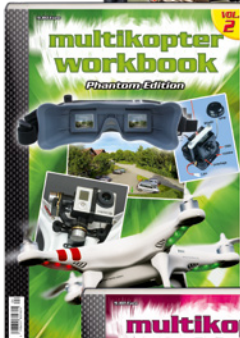
9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12070



Multikopter Workbook Volume 4

Der Markt für Multikopter boomt. Im Consumer-Bereich werden fast täglich neue Produkte präsentiert. Neben den Consumer-Koptern haben viele Hersteller auch hochspezialisierte Highend-Drohnen im Sortiment. Im multikopter-workbook Volume 4 - Profi-Kopter in Theorie und Praxis werden neben möglichen Einsatzbereichen auch geeignete Multikopter vorgestellt.

**9,80 € 68 Seiten,
Artikel-Nr. HASW0011**



**Digital-Ausgaben
für Print-Abonnenten
inklusive**

8 Ausgaben für 59,95 Euro ohne oder 74,95 Euro mit DVD

jetzt bestellen unter 040/42 91 77-110
oder service@flugmodell-magazin.de



Multikopter Workbook Volume 5

Endlich Urlaub! Wenn die für viele ohne Frage schönste Zeit des Jahres beginnt, dann wird das Auto gepackt, der Zug bestiegen oder im Flieger eingeticket. Mit dabei ist natürlich neben Klamotten, einem Reiseführer und was zu lesen bei vielen Urlaubern auch eine Drohne. Im neuen multikopter-workbook Volume 5 wird erklärt, worauf man beim Reisen mit Kopter generell achten muss und was einen modernen Selfie-Kopter ausmacht. Darüber hinaus werden praktischste Drohnen fürs Handgepäck präsentiert - darunter die Dobby von Zerotech, die im Vergleich gegen einen 25-Euro-Kopter aus China antritt, DJIs aktuelles Flaggschiff Mavic sowie den kleinen Spark mit Gestensteuerung und auch GoPro Karma.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. HASW0019

So können Sie bestellen

Alle Bücher, Nachschlagewerke, Magazine und Abo's gibt es direkt im FlugModell-Shop

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110

E-Mail-Bestellservice: service@flugmodell-magazin.de

Oder im Internet unter www.alles-rund-ums-hobby.de



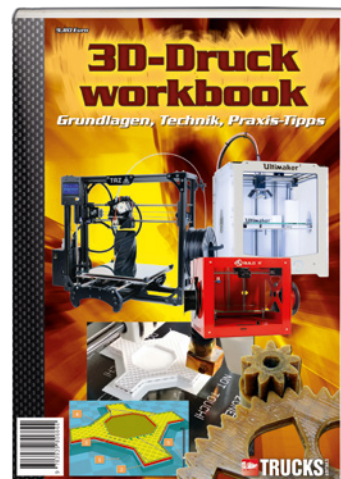
www.alles-rund-ums-hobby.de

3D-Druck Workbook

Noch vor gar nicht so langer Zeit schien es sich um Science Fiction zu handeln, wenn man darüber nachdachte, dass wie aus dem Nichts dreidimensionale Körper erschaffen werden könnten. Die 3D-Druck-Technologie gehört zu den bemerkenswertesten technischen Innovationen, die in den letzten Jahren Einzug in den Modellbau gehalten haben.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12100

Auch digital als eBook erhältlich



STANDARDWERK

Komplexe Technik praxisnah vermittelt

Die Funktionsweise von Modellturbinen ist selbst für ambitionierte Modellbauer oft nicht leicht zu verstehen. Das richtige Hintergrundwissen vorausgesetzt, ist es jedoch für jeden möglich, sich fachgerecht mit dem Thema auseinanderzusetzen.

Modell-Turbinen praxisnah

Alles über die Funktionsweise, den Einsatz und sämtliche Hintergründe rund um das Thema Modellturbinen.

19,80 € 164 Seiten, Artikel-Nr. 12508



ANDROID APP ON Google play

Erhältlich im App Store

QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN

FlugModell SHOP-BESTELLKARTE

- Ja, ich will die nächste Ausgabe auf keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die nächsterreichbare Ausgabe für € 6,95. Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung
- Ja, ich will zukünftig den **FlugModell**-E-Mail-Newsletter erhalten.

| Artikel-Nr. | Menge | Titel | Einzelpreis | Gesamtpreis |
|-------------|-------|-------|-------------|-------------|
| | | | € | |
| | | | € | |
| | | | € | |

Vorname, Name _____

Straße, Haus-Nr. _____

Postleitzahl _____ Wohnort _____ Land _____

Geburtsdatum _____ Telefon _____

E-Mail _____

Kontoinhaber _____

Kreditinstitut (Name und BIC) _____

IBAN _____

Datum, Ort und Unterschrift _____

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die Vertriebsunion Meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der Vertriebsunion Meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien auf mein Konto gezogenen SEPA-Lastschriften einzulösen.

Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

Vertriebsunion Meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville
Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZ0000009570

Die Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Ihrer Information verwendet. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

FM_22-04-05



www.alles-rund-ums-hobby.de

Die Suche hat ein Ende. Täglich nach hohen Maßstäben aktualisiert und von kompetenten Redakteuren ausgebaut, findest Du bei www.alles-rund-ums-hobby.de Literatur und Produkte rund um Deine Freizeit-Themen.

Problemlos bestellen >

Einfach die gewünschten Produkte in den ausgeschnittenen oder kopierten Coupon eintragen und abschicken an:

FlugModell Shop

65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110

Telefax: 040/42 91 77-120

E-Mail:

service@alles-rund-ums-hobby.de

P-40 B WARHAWK VON FMS/D-POWER

Ganz großes Kino

Mit der P-40 Warhawk hat FMS einen Warbird-Klassiker in Hartschaumbauweise im Programm. Bei 1.400 mm Spannweite zählt sie nicht mehr zu den kleinen Modellen. FlugModell-Autor Hinrik Schulte hat das über D-Power im Fachhandel erhältliche Fertigmodell ausgiebig getestet.

TEXT UND FOTOS: *Hinrik Schulte*

Die P-40 Warhawk gehört zwar nicht unbedingt zu den am häufigsten nachgebauten Jagdflugzeugen aus der Ära des Zweiten Weltkriegs, aber ganz unbekannt ist sie den meisten Modellbauern nun auch nicht. Meine ersten Assoziationen mit dem

Modell sind der riesige Ölkühler unter der langen Rumpfnase und das Haifischgebiss als Nose-Art. Beides hat die P-40 von FMS natürlich auch – und nach dem Öffnen des erstaunlich kleinen Kartons wird schnell klar: Das ist noch lange nicht alles.

Zusammenstecken, fertig?

Mit diesem Modell hat sich FMS wirklich Mühe gegeben und die Latte für die Konkurrenz ziemlich hoch gelegt. Das gilt sowohl für den Vorfertigungsgrad als auch für die Detaillierung. Nachdem alle Einzelteile ausgepackt sind, kann man gleich



mit der Montage des Modells starten. Am Rumpf ist nicht viel zu tun, außer dem Anschrauben der Leitwerke. Das Höhenleitwerk wird auf den Rumpf geschraubt und dann könnte man auch schon das Seitenleitwerk aufstecken. Anschrauben geht allerdings noch nicht, da die Schraube durch den Schacht des eingezogenen Spornrads ins Seitenleitwerk geschraubt wird und das geht erst, wenn das Fahrwerk ausgefahren ist. Bevor ich dann das Festschrauben vergesse, ich kenne mich doch, habe ich lieber das Seitenleitwerk erst einmal zur Seite gelegt und mit der Tragfläche weitergemacht.

Die beiden Flächenhälften werden mit einem GFK-Rohr und zwei Haltebügeln verbunden, bevor sie mit vier langen M3-Stahlschrauben am Rumpf angeschraubt werden. Normalerweise folgt jetzt eine lange Steckerorgie, schließlich wollen vier Servos, die Beleuchtung und zwei Einziehfahrwerke mit dem Empfänger verbunden werden. Nicht bei dieser P-40. Jede Flächenhälfte hat einen Zentralstecker und im Rumpf gibt es eine zentrale Platine, auf

der einerseits diese Zentralstecker jeweils in einer Buchse angesteckt werden. Andererseits gehen von dieser Platine schon einige Kabel in das mitgelieferte und fest im Rumpf verbaute Reflex-Stabilisierungssystem. Die noch frei im Rumpf hängenden Kabel machen immer noch einen verwirrenden Eindruck, aber das täuscht, denn die Kabel sind alle sauber beschriftet.

Genügend Kanäle

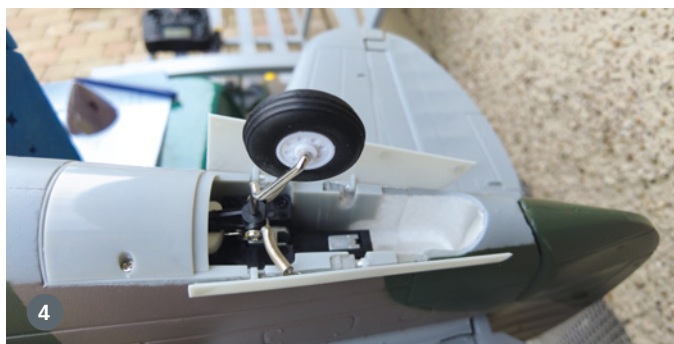
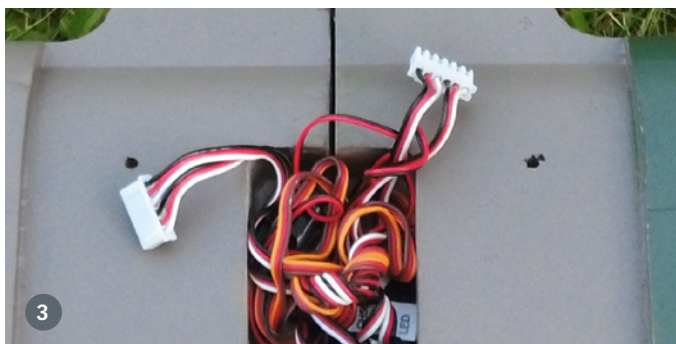
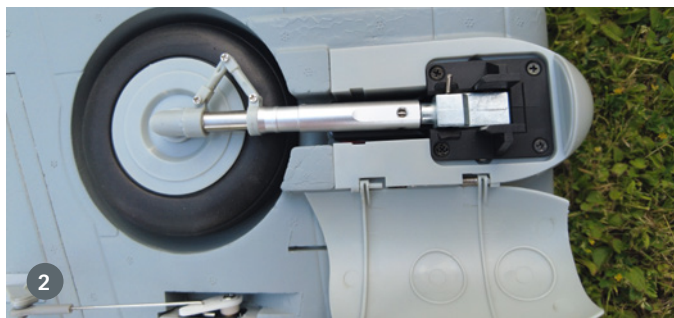
Jetzt ist der Moment gekommen, in dem der Empfänger eingesetzt wird. Rein theoretisch würden natürlich vier Kanäle reichen, wenn man darauf verzichtet, die Landeklappen und das Einziehfahrwerk anzusteuern, aber das ist natürlich Unsinn. Daher sollte der Empfänger mindestens sechs, besser noch sieben Kanäle haben, denn dann kann man neben allen Steuerfunktionen auch noch die Wirkweise des Kreisels vom Sender aus beeinflussen.

Für diese Bauphase lasse ich auch den Antriebsstrang noch außen vor und versorge den Empfänger aus einem separaten

Empfängerakku. Man kann nie wissen, und ein plötzlich anlaufender Motor kann für eine Menge Unruhe sorgen, auch wenn noch gar kein Propeller montiert ist. Fürs weitere Einstellen habe ich einen alten Modellständer aus Schaumgummi reaktiviert, der den Rumpf sicher hält und zudem so hoch ist, dass das Fahrwerk unbelastet ein- und ausfahren kann.

Apropos Fahrwerk. Klar, ein solcher Warbird muss ein Einziehfahrwerk haben, aber ich gestehe, dass mir nicht bewusst war, dass das Fahrwerk der P-40 nach hinten eingezogen wird und dabei die Räder noch um 90° drehen. Die elektrische Mechanik der FMS P-40 macht einen extrem soliden Eindruck und die Räder mit einem Durchmesser von 90 mm versinken definitiv auch nicht so schnell im Rasen. Dazu kommen noch die Abdeckungen der Fahrwerksmechanik, die vom Fahrwerk einfach mechanisch aufgeklappt werden. „Ganz großes Kino!“ war mein erster Gedanke und genau diesen Satz habe ich auf dem Flugplatz noch öfter von den





1) Diese beiden Kunststoffbügel halten die beiden Flächenhälften zusammen und nehmen die Verschraubung auf. 2) Das Einziehfahrwerk macht einen sehr stabilen Eindruck, der sich auch in der Praxis bestätigt hat. 3) Diese beiden Zentralstecker verbinden die Elektrik der Flächenhälften mit der Bordelektrik. 4) Auch das Spornrad wird in den Rumpf eingezogen

Vereinskameraden gehört. Die Mechanik braucht rund zwei Sekunden, was eine kleine Ewigkeit ist, aber dem Vorbild durchaus gerecht wird. Wer mag, kann jetzt kritisieren, dass das lenkbare Spornrad in gefühlt einem Zehntel der Zeit unter seiner Abdeckung hervorkommt, aber angesichts der Tatsache, dass ein einziehbares Spornrad in der Schaumwaffelklasse an sich schon ein Highlight ist, wollen wir das einfach mal so zur Kenntnis nehmen.

Motor zähmen

Nachdem alle Servos angeschlossen sind und deren Laufrichtungen sowie Auschläge passen, ist der Antrieb die nächste Baustelle. Wobei, Motor und Regler sind ja schon eingebaut und lauffähig angeschlossen. Es fehlen lediglich noch der Propeller und der Akku. Der Propeller besteht aus einem Grundteil des Spinners, an dem die drei Propellerblätter mit jeweils zwei M3-Schrauben und Sicherungsmuttern angeschraubt werden. Das sieht sehr solide aus und ist auch gut so, denn der erste Probelauf ergibt mit dem 4s-LiPo einen Standstrom von gut 62 A beziehungsweise rund 900 W Eingangsleistung, aber auch eine Drehzahl von rund 7.000 U/min. Damit sollte man nicht spaßen. Also programmieren wir ganz schnell noch einen Motor-aus-Schalter am Sender, damit der Motor beim Anstecken des Akkus nicht unbeabsichtigt anlaufen kann.

Nun fehlt nur noch das Auswiegen des Modells. Natürlich wiegt man einen

Tiefdecker immer in Rückenfluglage aus, aber bei der Warhawk gibt es noch eine kleine Besonderheit. Das sehr gute und stabile Fahrwerk mit den großen Rädern bringt doch einiges an Gewicht mit, das sich beim Einfahren des Fahrwerks deutlich nach hinten bewegt. Daher muss man die Warhawk unbedingt mit eingezogenem Fahrwerk auswiegen. Aber das hat auch einen kleinen Vorteil. Bei Start und Landung, wenn eine Schwanzlastigkeit sich am negativsten auswirkt, ist die P-40 mit ausgefahrenem Fahrwerk etwas kopflastig – das finde ich gut!

Auswiegen

Die Anleitung gibt eine Schwerpunktlage von 50 bis 55 mm hinter der Nasenleiste an. Bei einer Flächentiefe an der Wurzel von etwa 300 mm ist das ziemlich weit vorn, sagt das erste Gefühl. So richtig misstrauisch bin ich dann geworden, als noch rund 200 g Blei ergänzend zum vierzelligen 4.000-mAh-LiPo nötig waren, um diese Schwerpunktlage zu erreichen. Das kam mir doch etwas spanisch vor. Im „allwissenden Internet“ konnte man in englischsprachigen Foren dann lesen, dass 55-70 mm der eigentlich richtige Schwerpunktbereich ist. Nun wird in Internetforen viel geschrieben, wenn der Tag lang ist, daher habe ich mich in der Flugerprobung von 55 mm nach hinten vorgearbeitet und zuerst am Akkuhalter noch zusätzliches Blei angebracht und später nach jedem Flug etwas Blei entnommen. Ohne das Angstblei passt der Schwerpunkt nun mit dem 360 g schweren 4s-Akku.

Laut Anleitung wiegt die Warhawk 2.500 g und hat eine Flächenbelastung von 74,2 g/dm². Die 2.500 g passen ohne Akku, aber mit sind es locker 2.860 g und die Flächenbelastung steigt auf 84,8 g/dm². Kein Beinbruch, aber das macht es noch einmal etwas spannender, besonders bei der Landung.

Erstes Fliegen

Modell startklar, Sonne scheint, Wind parallel zur Piste, besser kann es für einen Erstflug kaum werden. Schade nur, der Rasen ist seit zwei Wochen nicht gemäht, weil der Rasenmäher zur Inspektion ist. Na gut, dann wird das schon mal der erste Test für das Fahrwerk. Auch wenn es sich „nur“ um eine Schaumwaffel handelt, macht diese P-40 B Warhawk auf der Piste schon den Eindruck eines soliden Modells. Wegen der unklaren Schwerpunktlage und hohen Flächenbelastung ist der Pilot etwas angespannter als bei anderen Erstflügen, aber es gibt keinen Grund mehr, das Unvermeidliche weiter hinauszuzögern.

Das Höhenruder voll gezogen, gebe ich langsam Gas. Etwas zu langsam, denn die P-40 macht eine freundliche Verbeugung und der Propeller streichelt kurz das Gras – es ist aber nichts passiert. Noch einmal. Diesmal wird schneller beschleunigt und bevor die zweite Verbeugung folgen kann, ist auf dem Höhenruder genug Druck aufgebaut und das Modell rollt an. Nun kontinuierlich



1) Der Flying Tiger gehört einfach zur P-40 Warhawk. 2) Die Propellerblätter werden mit je zwei Schrauben und Sicherungsmuttern am Grundteil des Spinners befestigt. 3) Spinner, Propeller und Rumpfnase passen perfekt zusammen. 4) Start und Landung sind kein Hexenwerk, wenn das Gras gemäht und Erfahrung im Umgang mit Zweibein-Warbirds vorhanden ist

Anzeigen

Wieser Modellbau GmbH
 Die Welt des Modellbaus entdecken
 Badenerstrasse 731 Tel: 044 340 04 30
 CH-8048 Zürich info@wiesermodell.ch
www.wiesermodell.ch

GEWERBE
www.flaechenschutztaschen.de
 online bestellen nach Ihren
 Maßangaben und
 für über 1000 Modelle,
 Tel. (05 31) 33 75 40

Jetzt bestellen
 Basiswissen für
 Kunstflieger
AEROBATIC WORKBOOK
 ZWISCHENSCHREITSTUFE FÜR
 KUNSTFLIEGER
 Im Internet unter
www.alles-rund-ums-hobby.de
 oder telefonisch unter
 040 / 42 91 77-110

www.BASTLER-ZENTRALE.de
MODELLBAU TOTAL STUTTGART

www.modellbau-berlinski.de

Nah am Menschen –
 von Modellfliegern für Modellflieger
www.dmfv.aero
DMFV
 FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT
 Deutscher Modellflieger Verband

70 Jahre Super-Nylon
 Seit **1952** die meistverkaufte und
 erfolgreichste Luftschraube weltweit!

Das gesamte Sortiment Luftschrauben,
 Spinner und Bootspropeller erhaltet Ihr im
 Fachhandel oder in unserem Online-Shop
www.schulze-luftschrauben.de

Peter Schulze
 Kunststofftechnik GmbH
 Telefon: +49(0)7543-1701
 Bildstock 23
 88085 Langenargen
 Germany

SUPER
 schulze-luftschrauben.de

Made in Germany • Tradition seit 1952 • Online-Shop • attraktive Händlerkonditionen



menZ PROP
HOLZ-PROP
www.Menz-Prop.de

***** NEU *** NEU *** NEU *****
 optimiert für den **Elektroantrieb** in Größen von 15" bis 30"
 Einzelheiten finden Sie auf unserer Homepage.

Menz Prop GmbH & Co.KG, Dammersbacher Str. 34, 36088 Hünfeld
 Tel.: 06652/747126, Fax 06652/747127, E-Mail: info@menz-prop.de

Technische Daten

P-40 B Warhawk von FMS/ D-Power

| | |
|-------------------|---|
| Preis: | 479,- Euro |
| Bezug: | Fachhandel |
| Internet: | www.d-power-modellbau.com |
| Spannweite: | 1.400 mm |
| Länge: | 1.192 mm |
| Gewicht: | 2.860 g |
| Flächenbelastung: | 85 g/dm ² |
| Motor: | 4258, 650 kv, Brushless, bereits eingebaut |
| Regler: | 70-A-Klasse, bereits eingebaut |
| Akku: | 4s-LiPo, 4.000 mAh |
| Servos: | 1 × 9-g- und 6 × 17-g- Klasse, digital, bereits eingebaut |

Testmuster-Bezug



Testmuster



Zubehör



Mit eingefahrenem Fahrwerk ist die P-40 flott unterwegs, zeigt sehr gute Flugeigenschaften und wirkt sehr vorbildgetreu

das Gas nach vorne und das Höhenruder nachlassen. Nach 20 m Rollstrecke ist dieser Brocken mit erstaunlich geringer Geschwindigkeit in der Luft und fliegt, als hätte er nie etwas anderes getan. Den etwas bockigen Wind gleicht das eingebaute Stabilisierungssystem von Reflex im „optimierten“ Modus gut aus, ohne den Piloten zu bevormunden.

Nach dem Einziehen des Fahrwerks ergibt sich keine Lastigkeitsänderung, aber das Modell legt an Geschwindigkeit etwas zu. Was sofort begeistert, ist das unaufdringliche Propellergeräusch. Sehr schön leise bewegt sich die Warhawk erstaunlich behände durch die Luft. Das niedrige Geräuschniveau impliziert Leistungsmangel, aber davon kann keine Rede sein. Mit Vollgas steigt das Modell nahezu senkrecht und mit einer einem Jagdflugzeug angemessenen Geschwindigkeit macht sie von Anfang an klar: Ich bin eigentlich ganz brav und ich will nur fliegen. Gut, so kommen keine Sorgen bezüglich der Landung auf.

Kleine Programmierhilfe

Der Timer steht vorsichtshalber auf 5 Minuten, da die Leistung aber beim Piepen noch nicht nachgelassen hat, lasse ich mir für den Gegenanflug viel Zeit und Raum und fahre erst einmal das Fahrwerk aus. Beim Einleiten der letzten Kurve sind die Räder aber draußen und nun gilt es, den Anflugwinkel zu kontrollieren. Da ich die Wirkung der Spreizklappen noch nicht getestet habe, muss das ohne Landeklappen

gehen, und das klappt erstaunlich gut. Der 360-mm-Dreiblatt-Propeller und das ausgefahrene Fahrwerk bremsen ordentlich und so kann man den Gleitwinkel sehr gut mit dem Gasknüppel so einstellen, dass die Warhawk P-40 bei einem Drittel der Pistenlänge auf dem Hauptfahrwerk aufsetzt. Beim Ausrollen dann wieder etwas Gas geben, damit das Heck im Gras bleibt und schon ist die erste Landung gelungen.

Das Fazit des Erstflugs ist eindeutig: Dieses Modell will fliegen und muss nicht mühsam in der Luft gehalten werden. Damit ist eigentlich alles gesagt und dieser Eindruck bestätigt sich bei den nächsten Flügen. Beim Start sollte man nicht unnötig lange auf dem Hauptfahrwerk rollen, damit man keinen Kopfstand herausfordert. Bei der Landung darf man gern nach dem Aufsetzen des Spornrads wieder etwas Gas geben, damit das Rumpffleck unten bleibt. Ich habe diese Tendenz etwas minimiert, indem ich bei Start und Landung den möglichen Höhenruderausschlag um 20 % vergrößere und gleichzeitig die größere Wirkung durch mehr Expo wieder entschärfe. All das schalte ich mit dem Fahrwerksschalter, sodass die Änderung wirklich nur bei Start und Landung greifen. Das hat sich schon bei anderen Modellen mit Zweibein-Einziehfahrwerk bewährt.

Endgültiges Setup

Die Landeklappen – als doppelte Spreizklappen unter der Fläche ausgeführt – nutze ich so gut wie gar nicht,

denn sie verstärken die Tendenz der P-40 zum Kopfstand deutlich. Für langsame, tiefe Vorbeiflüge sind sie gut, besonders, weil nicht einmal ein Mischer auf Höhenruder notwendig ist, aber bei Start und Landung haben sie bei mir Pause. Macht nichts, ein Schalter weniger bei der Landung zu bedienen.

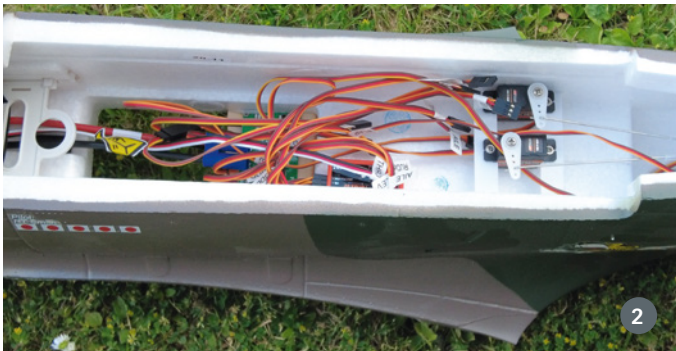
Im Flug benimmt sich die Warhawk absolut vorbildlich. Auch bei einer Schwerpunktage von 75 mm ist sie kreuzbrav, macht sehr schöne große, runde Loopings und die Victory-Rolle gelingt wie am Schnürchen. Trotzdem ist sie kein Kunstflugmodell, sondern fühlt sich bei schnellen Vorbeiflügen und hochgezogenen Kehrtkurven am wohlsten. Vollgas wird nur benötigt, wenn es wirklich steil hochgehen soll. So ergeben sich dann mit dem 4.000er-LiPo je nach Flugstil bis zu 8 Minuten Flugspaß, bevor es an die Landung geht. Das finde ich völlig ausreichend. Bei Einsatz eines 2.200er-Akkus muss man natürlich mehr Trimmblei nutzen und hat auch nur eine sichere Flugzeit von knapp vier Minuten, selbst wenn man sich mit dem Gasgeben sehr beherrscht. Aber immerhin, es geht und so kommt man schneller zum Landetraining. Übrigens, mein mitfliegender GPS-Tracker hat eine Höchstgeschwindigkeit von 139 km/h angezeigt, wobei das sicher mit leichtem Rückenwind und im Bahnneigungsflug war. Subjektiv wirkt das Modell langsamer, aber immer noch dem Original mehr als angemessen. ■



Mein Fazit

In der Luft und am Boden überzeugt die P-40 Warhawk in dieser Größe mit ihrem Erscheinungsbild, das durch viele kleine Scaledetails einfach stimmig ist. Selbst der Tank unter dem Rumpf trägt dazu bei. Die Flugeigenschaften sind tadellos und mit normalem Akku lange Einsätze möglich. Einzig der zu weit vorn angegebene Schwerpunkt ist ein wirklicher Kritikpunkt, aber leicht zu beheben. Die Detaillierung der Ausführung macht das Modell zu einem Hingucker und das Fahrwerk ist wirklich „ganz großes Kino“ sowie ein Highlight des Modells.

Hinrik Schulte



1) In der Luft eignen sich die Spreizklappen für langsame Überflüge, beim Starten und Landen sind sie zu viel des Guten. 2) Dank Beschriftung der Kabel fällt die Zuordnung und korrekte Steckung leicht. 3) Nose Arts sind bei Warbirds typisch, aber gerade die P-40 ist für ihr Haufischmaul bekannt, das sich natürlich auch bei der FMS-Warhawk findet

— Anzeige

www.krick-modell.de • www.krick-modell.de • www.krick-modell.de

Neuer Laserbaukasten für Elektro-Antrieb

Maßstab 1:7
Spannweite 1859 mm
Länge 1071 mm
Fluggewicht ca. 2000 g

Bestell-Nr.
10280 Laserbaukasten Klemm 25

Klemm L 25-d unser Klassiker von Karl-Heinz Denzin

Völlig neu konstruiert und hergestellt in modernster CNC-Lasertechnik. Dank der neuen Konstruktion ist der Aufbau des Modells nur in wenigen Stunden möglich.

- Rumpfspanten werden in genutete Innenteile gesteckt
- Rumpfdockel ist über die ganze Länge abnehmbar und mit Magnetsicherung ausgestattet
- Höhenleitwerk auf Füßchen aufgebaut
- Tragflächen werden direkt auf der genuteten Bepunktung aufgebaut
- Tragfläche ist nun dreiteilig, das Mittelfahrwerk verbleibt am Rumpf



Made in Germany

mit CNC-Lasertechnik ausgeschnitten



Weitere Informationen finden Sie auf www.krick-modell.de

Fordern Sie den „Highlights 2017“ Prospekt gegen Einsendung von Briefmarken im Wert von € 1,45 Porto (Europa € 3,70) an, oder holen Sie ihn bei Ihrem Fachhändler.



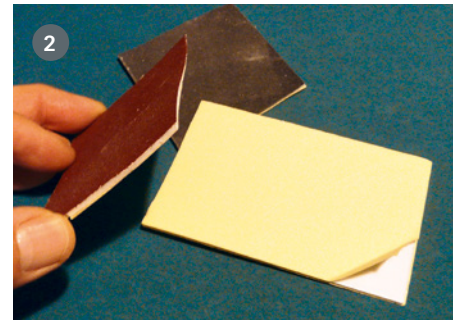
krick
Modellbau vom Besten
Klaus Krick Modelltechnik
Industriestr. 1 · 75438 Knittlingen

ZAHNBÜRSTE WIRD ZUM MINI-SCHLEIFER

TEXT UND FOTOS: Alexander Obolonsky

Ausputzer

Kleine Helfer können im Modellbau große Dienste erweisen. Spezialwerkzeuge müssen dabei weder teuer noch exotisch sein. Manchmal sind modifizierte Alltagsgegenstände die Lösung, so wie bei diesem Mini-Schleifer.



Was wäre der Modellbau ohne die jeweils benötigten Werkzeuge? Sicher, die überwiegende Zahl von Bauhilfsmitteln wird fertig angeboten und benötigt keine Eigeninitiative mehr. Doch hin und wieder lässt sich einfach kein passendes Gerät für die gerade auszuführende Arbeit finden. Besonders, wenn es um das Schleifen kleiner Flächen oder das Ausputzen von schwer zugänglichen Ecken geht. Hier stellen wir einen nützlichen Helfer vor, den viele von uns eigentlich für ganz andere Aufgaben verwenden: Die elektrische Zahnbürste. Sie hat den Vorteil, dass sie nur oszilliert (hin und her schwingt). Dadurch besteht im Gegensatz zu den drehenden Schleifern nicht die Gefahr, dass der Schleifkopf beim Aufsetzen auf

die zu bearbeitende Fläche nach einer Seite wegläuft und dort Schaden anrichtet. Und der Geldbeutel wird auch nicht übermäßig strapaziert, denn gute Geräte gibt es schon für unter 20,- Euro – plus den gewünschten Ersatzbürsten.

So wird aus der Zahnbürste ein Modellbauwerkzeug: 1) Zuerst den Bürstenkopf von seinen Borsten befreien und plan schleifen. Dies geht bestens mit einer Schleifscheibe. 2) Die Schutzschicht von einer Seite eines doppelseitigen Klebe-Pads (gibt's im Baumarkt) abziehen und dort das Schmirgelpapier gewünschter Körnung aufkleben. 3) Dann das so beschichtete Schleif-Pad in der gewünschte Größe grob ausschneiden, das Schutzpapier auf der verbliebenen

Klebeseite abziehen und das Pad auf den Bürstenkopf kleben. 4) Jetzt mit einer Schere das über die Außenkontur des Kopfs hinweg stehende Material abschneiden. 5) Für schmale oder sehr kleine Werkstücke eignet sich am besten eine Bürste mit rundem Kopf. Für etwas größere Flächen geht auch ein ovales. 6) Für wenig Geld kann man sich so mehrere in Form beziehungsweise Körnung unterschiedliche Schleifer anfertigen. Zum Auswechseln des verbrauchten Schleifpapiers kann das Pad leicht abgezogen und durch ein neues ersetzt werden. Da der elektrische Bürstenantrieb wasserfest ist, eignet er sich auch für den Nass-Schliff. Übrigens: den besten Erfolg liefert das Gerät, wenn man mit möglichst wenig Druck arbeitet. ■


EUGEN HÄNLE – DER PIONIER DES GFK-FLUGZEUGBAUS

Glasflügel

Kürzlich im Equip-Verlag erschienen ist ein umfassendes Werk zu den Glasflügel-Konstruktionen von Eugen Hänle. Natürlich ist dies auch ein Buch über die legendären Libellen und die anderen Glasflügel-Typen, ihre Entstehung und Entwicklung, ihre zahlreichen Optimierungen und ihre Erfolge. Aber es ist viel mehr als das. Fachautor Wolfgang Binz hat akribisch recherchiert, wie die GFK-Pioniere Eugen und Ursula Hänle anfangen, wie aus der Helling in der Wohnküche die Firma Glasflügel entstand, welche Weggefährten und auch Konkurrenten die Hänles begleiteten. Er erzählt auch von den zahllosen Hürden, die es zu nehmen galt, und Problemen, an denen es nie fehlte. Und spätestens nach Eugen Hänles tragischem Tod wird die Geschichte sogar noch zum Wirtschaftsdrama, wie man es sich eigentlich kaum vorstellen konnte. Die Segelflieger werden nach der Lektüre dieses Buches einen anderen Eindruck von Eugen Hänle und Glasflügel haben als bislang. Geschildert werden auch die Rettungsversuche und die Bewahrung des Erbes von Glasflügel durch Hanko und Christian Streifeneder. Fast 500 Fotos, Dokumente, Zeichnungen und zahlreiche großformatige Dreiseitenansichten machen aus einem Fachbuch ein Fest fürs Auge und eine Fundgrube für Segelflieger und Modellbauer. Das 272 Seiten starke Buch im Format 240 x 300 mm ist unter der ISBN 978-3000694127 oder direkt beim Verlag für 59,- Euro erhältlich. www.eqip.de

Anzeigen



Faserverbundwerkstoffe®
Composite Technology



**Europas großer Onlineshop
für Faserverbundwerkstoffe**

CARBON

ARAMID GLAS

EPOXIDHARZE SILIKONE

SPEZIALWERKZEUGE






www.r-g.de

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH
71111 Waldenbuch · Germany · info@r-g.de



SPERRHOLZSHOP

Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

- Hochwertige Sperrhölzer
 - Über 25 Holzarten für Ihr Modellprojekt
 - Härtegradselektierte Balsabrettchen und Balsa-Stirnholz
 - Flugzeugsperrholz nach DIN
 - Formleisten aus Kiefer, Balsa Linde, Nussbaum und Buche
 - CFK und GFK Platten ab 0,2mm
 - Depronplatten und Modellbauschaum
 - Edelholz furniere
 - Lasersperrholz
 - Sondergrößen
-
- Schleifmittel
 - Klebstoffe
 - Werkzeuge
 - VHM-Fräser in Sonderlängen
-
- Formverleimung im Vacuum
 - CNC-Frässervice
 - Laser-Service für Holzschnitt und Gravur
 - Bauteilfertigung für Hersteller und Industrie
 - Exklusiv-Vertrieb der schweizer "cad2cnc" Holzbausätze

www.sperrholzshop.de

 Maria-Ferschl-Strasse 12
D-88356 Ostrach

 Telefon 07576 / 2121
Fax 07576 / 901557

www.sperrholzshop.de
info@sperrholz-shop.de

EINZIEHFAHRWERK UND NEUES FOLIENDESIGN FÜR MULTIPLEX' E-SEGLER

Lentus 2.0

Eines der drei ganz großen 2021er-Highlights bei Hartschaummodellen war der Lentus von Multiplex. Immer wieder war der gefragte 3-m-Segler bei Fachhändlern vergriffen. Kein Wunder, das Konzept überzeugt. Das FlugModell-Testmuster bekam 2022 durch zwei wesentliche Modifikationen jetzt die Krone aufgesetzt. Wie man zu seinem eigenen Lentus 2.0 kommt, zeigt dieser Workshop.

TEXT UND FOTOS: *Mario Bicher*



Vorweg gesagt sei gleich, dass alle Abonnenten der **FlugModell-DVD** die hier genannten Schritte sowie eine Reihe weiterer wertvoller Tipps im Video auf der aktuellen DVD gezeigt bekommen. Der etwa 15 Minuten lange Beitrag geht detailliert auf unsere beiden Modifikationen ein. Manchmal sagen bewegte Bilder eben doch mehr als Fotos oder Worte.

Im **FlugModell-Testmuster** baute ich zum einen das optional von Multiplex angebotene Bugrad-Einziehfahrwerk ein. Zum zweiten verpasste ich dem Lentus ein komplett neues Finish, das den optischen Auftritt des eleganten Seglers nochmals steigerte. Heraus kam dabei ein beinahe völlig neues Modell,

zumindest optisch. Auf die bereits sehr guten Flugeigenschaften wirkten sich die beiden Änderungen nicht wirklich aus. Wer also den Einbau des Einziehfahrwerks erwägt oder sein Lentus individueller gestalten möchte, behält die ansprechenden Flugleistungen des Allrounders.

Klappt gut

Den Einstieg machte der Einbau des Bugrad-Einziehfahrwerks. Multiplex bietet dieses als Bausatz optional zum Preis von 78,29 Euro an. Zum Lieferumfang gehören exakt gefräste CFK-Teile, einige Kunststoff-Spritzguss-Teile, zahlreiche Schrauben sowie montagefertig abgelängte, massive



Technische Daten

Lentus von Multiplex

Preis: 269,90 Euro Kit- und
569,90 Euro RR-Version

Bezug: Fachhandel

Internet: www.multiplex-rc.de

Spannweite: 3.000 mm

Länge: 1.410 mm

Gewicht: 2.300 g

Einziehfahrwerk von Multiplex

Preis: 78,29 Euro

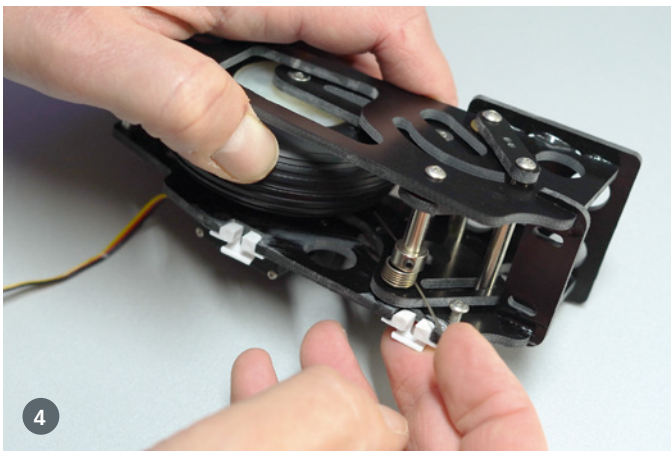
Servo: HS-85MG

Foliendesign von Andys Folienwelt

Preis: ca. 100,- Euro

Bezug: Direkt

Internet: www.andys-folienwelt.de



1) Um den Lentus vom Boden starten zu können, sind der Umbau des Antriebssetups auf 4s- statt 3s-LiPos und eine kleinere Klappflugschraube erforderlich. 2) Mit dem Bugrad-Einziehfahrwerk wird der Elektrosegler Lentus von Multiplex eigen- und bodenstartfähig. 3) Mit Hilfe der aussagekräftigen und reich bebilderten Bauanleitung gelingt die Montage des EZFW problemlos. 4) Eine kraftvolle Feder unterstützt die Rückstellung der beweglichen Mechanik-Teile. 5) Hier noch im Rumpf zu sehen ist der Elapor-Klotz, der den Fahrwerksschacht verschleißt

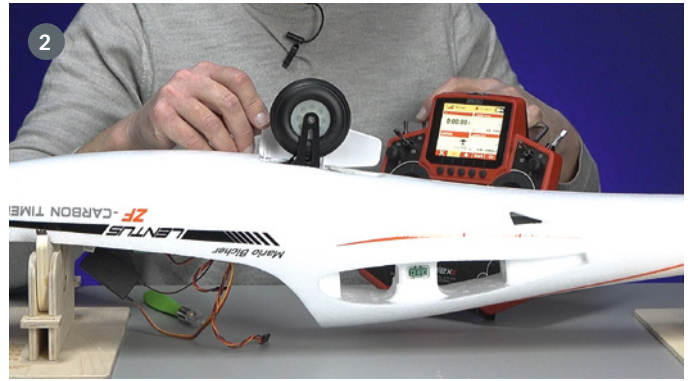
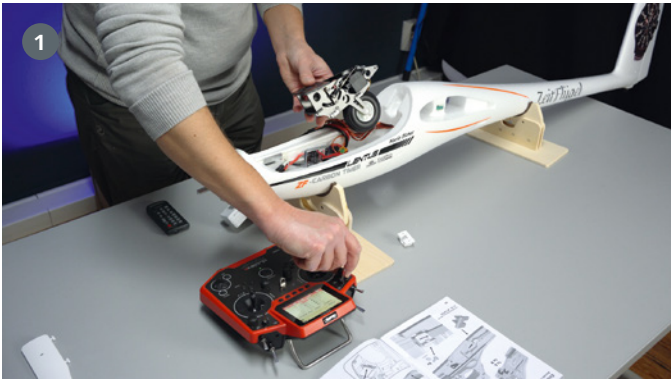
Edelstahl- beziehungsweise Aluminium-Stifte, ein 70-mm-Vollgummirad sowie weitere Kleinteile. Erforderlich und zu ergänzen ist ein Servo. Multiplex hat das EZFW auf den Einbau mit einem Hitec HS-85MG vorbereitet. Entscheidet man sich nicht dafür, muss zumindest ein in den Abmessungen und Stellwerten adäquates Exemplar eingesetzt werden.

Zum Preis des Fahrwerks gab es an einigen Stellen Kritik, die jedoch nicht nachvollziehbar ist. Im Gegenwert erhält man nämlich ein exakt passendes und reibungslos funktionierendes Goodie, das den ohnehin ungewöhnlichen Lentus gänzlich aus der Schaummodell-Ecke hebt. Mit einem Mal ist für Lentus-Pi-

loten beispielsweise der Schritt zum vorbildgetreuen Voll-GFK-Modell ein nur noch ganz kleiner. Doch zurück zum Fahrwerk.

Pressen!

Mit Hilfe der beiliegenden, sehr ausführlich bebilderten Anleitung ist die Montage des EZFW in kurzer Zeit sicher zu bewerkstelligen. Multiplex hat seinen Job zwar tadellos erledigt. Einen Kritikpunkt gibt es aber dennoch. Das Servo bewegt die Ausfahr-Mechanik des EZFW über eine Schubstange mit aufgeschraubten Kopfjelenk. Dieses rutschte unter Druck aber manchmal aus dem Kugelkopf im Gegenstück. Die Presspassung war beim mitgelieferten Teil zu gering. Das kann



1) Im Lentus geht es eng zu, da hilft es, wenn man die Bugradstellung beim Einsetzen immer etwas anpasst. 2) Im Sender wurde eine Verzögerung zum Ein-/Ausfahren von je einer Sekunde programmiert. 3) Einen hochwertigen Dekorsatz im „Zeitflügel“-Design bietet Andys Folienwelt an. 4) Hilfreich beim Platzieren der Klebefolie sind die mitgelieferten DIN A4-Ausdrucke. Das Ankleben der Schriftzüge erfolgt mit Geduld und Vorsicht

vorkommen und ist an sich nicht weiter schlimm, wenn man es rechtzeitig bemerkt und tauscht.

Pressen ist auch das richtige Stichwort in Bezug auf den Einbau der Einziehfahrwerks-Mechanik. Hat man den Elapor-Klotz entfernt, der im Lentus bis eben noch den Schachtbereich des EZFW verschloss, lässt sich die Mechanik an Ort und Stelle platzieren. Hilfreich ist, wenn das EZFW während der Montage in Betrieb genommen wird, um es beim Einpressen unterstützend dahin ein- oder auszufahren, wo das Bugrad gerade am wenigsten im Weg ist. Das Ganze ist zunächst etwas fummelig, sitzt aber hinterher wie angegossen. Optimal fixiert wird die Mechanik über Presspassungen und

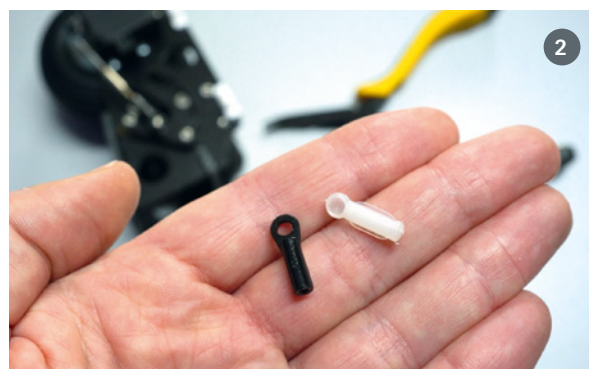
Schrauben. Das hat Multiplex wirklich clever gemacht. Jetzt noch die Bugradklappe mit Zuggummis einsetzen und der Einbau ist abgeschlossen.

Mut zu Neuem

Mut und Entschlossenheit sind dann beim Aufbringen des neuen Foliendesigns erforderlich. Das stammt von Andys Folienwelt (www.andys-folienwelt.de) und hat die passende Bezeichnung „Zeitflügel“. Der Hersteller ist auf Foliendesigns für unzählige Modelle spezialisiert und hat ein breites Angebot. Das Zeitflügel-Design für den Lentus ist neben weiteren Gestaltungsvorschlägen Teil des Programms, aber bei Andys Folienwelt passt man auch andere bestehende oder gar neue Designs auf Kundenwunsch

gerne an. Geliefert wird die Folie gerollt in einer sehr stabilen Kartonverpackung.

Wer noch nie mit einem Foliendesign gearbeitet hat, was bei Hartschaummodell-Piloten durchaus anzunehmen ist, kann sich das Ausgangsmaterial etwa so vorstellen: Basis ist ein festes Papier als Träger, auf dem die eigentliche Klebefolie sicher sitzt und von oben durch eine leicht milchige Transfer-Folie geschützt ist. Wichtig ist darum, dass man die obere Folie nicht einfach abzieht, sondern andersrum arbeitet, nämlich mit Vorsicht und Behutsamkeit die Klebefolie gemeinsam mit der Transfer-Folie vom Träger löst. Jetzt lässt sich das Ganze, beispielsweise der Schriftzug für die Tragfläche, in einem Stück auf den Flügel übertragen.



1) In Bezug auf die geringen Platzverhältnisse im Lentus sollte man das empfohlene Servo Hitec HS-85MG verwenden. 2) Das nennt man Montagsprodukt: Das rechte Kopf Gelenk wollte nicht recht halten und musste gegen das linke ausgetauscht werden



1) Vor allem der große und dominante Zifferuhren-Aufkleber fasziniert. Qualitativ sind die Folien von Andys Folienwelt einfach topp. 2) Optisch ist aus dem Lentus ein völlig neues Modell geworden, dem man von außen nicht mehr den Hartschaumkern ansieht. 3) Hingucker auf dem Seitenleitwerk. Wie man am Höhenruder gut sehen kann, sind die Folien im Scharnierbereich vorsichtig freizuschneiden und anzulegen

Augenschmaus

Beim Dekorieren helfen zwei mitgelieferte DIN A4-Farbausdrucke, die den Lentus mit Foliendesign zeigen und so wiedergeben, wo die einzelnen Klebefolien zu platzieren sind. Dennoch ist etwas Augenmaß gefragt, damit man nichts schief aufklebt. Bemerkt man gleich, dass man im Ansatz bereits schief kommt, kann man durch erneutes Ansetzen korrigieren. Ist die Folie aber einmal aufgetragen und durch vorsichtiges Anpressen fest verklebt, sind Korrekturen kaum möglich; vielleicht noch bei den Zierlinien, aber keinesfalls bei den Schriftzügen. Also lieber dreimal gucken, ob es passen wird.

Je feiner die Folien werden, desto mehr Gefühl ist beim Aufbringen gefragt. Geduld zahlt sich jetzt aus. Heraus kommt ein völlig neuer Lentus, dem das Design aus geschwungenen Schriftzügen und Zifferuhren extrem gut zu Gesicht steht. Als hätte Multiplex den 3-m-Segler dafür gemacht – das ist schon ein echter Augenschmaus. Übrigens, die Folie haftet wirklich sehr gut. Die Elapor-Flächen wurden weder vor- noch nachbehandelt.

Man könnte in Bezug auf die Dauerhaltbarkeit über einen leichten Überzug mit Klarlack nachdenken, aber ob es wirklich was bringt oder nötig ist, muss an dieser Stelle unbeantwortet bleiben – das wird die kommende Saison zeigen.

Neues Modell

Aus meiner Sicht haben sich beide Änderungen gelohnt. Aus dem Ur-Lentus ist mit dem Lentus 2.0 gefühlt ein komplett anderes Segelflugmodell geworden – in der Luft hinterlässt es einen nochmals erwachseneren Eindruck. Wichtig zu wissen ist, dass die Eigenstartfähigkeit nur über eine kleinere Klappflugschraube möglich ist und der Antrieb darum etwas mehr Power in Form eines 4s- statt 3s-LiPos benötigt. Aufgrund des seit Wochen einfach miserablen Wetters konnte mein Lentus 2.0 leider noch nie in der Sonne glänzen und die ersten Starts mit Bugrad-Einziehfahrwerk waren auch wenig rühmlich – da hat der Pilot bis zum Sommer noch ein paar Trainingsrunden nötig. Auf die freue ich mich jetzt schon, denn den Lentus jetzt auch vom Boden aus starten zu können, ist schon was Besonderes. ■

Anzeige

uniLIGHT Economy.4

der neue Star in der Economy Klasse



€ 29,65
inkl. 19% VAT

Spannung Empfänger: 4,8-9,6V
Gewicht (ohne Kabel): ~5g
Abmessungen: 22x30x6mm

Effekte mit variabler Geschwindigkeit: 15
Strom max.: 2A, bis 16V
Impulsstrom max.: 3A, bis 16V

Die Economy.4 ist der kleine Bruder der Black.4 Steuerung und die perfekte Lösung für einfache Lichtsysteme bei Foamies und im Holzbau. Sie wurde in einigen Bereichen auf das Wesentliche reduziert um günstige Lichtsysteme zu realisieren.

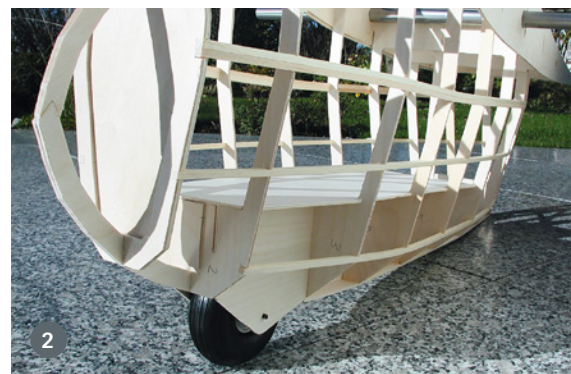
Verzichtet wird auf Schutzfunktionen und die galvanische Trennung, daher können kleine Lichtsysteme auch direkt vom HV Empfänger gespeist werden. Gesteuert werden auch hier die klassischen vier Funktionen.

- o für Navigation, Strobe, Beacon und Scheinwerfer
- o uniLIGHTPLUS Familie, programmierbar über uniLIGHT DESK
- o weicher Schaltübergang, variable Geschwindigkeit

Enthalten in allen Economy Sets mit Navigation, Strobe, Beacon und Spots, z.B.

- o Economy SMALL (1.2-2m) für nur € 59,40
- o Economy MEDIUM (1.5-2.5m) für nur € 69,32
- o weitere Informationen auf:

uniLIGHT.at
PROFESSIONAL AIRCRAFT LIGHTING



1) Fertig gebautes Rumpferüst bereit zum Beplanken. Die Steckung ist bereits eingesetzt. 2) Wie beim Original ist auch beim Modell im Bug ein Rad eingesetzt. Dahinter folgt dann die Kufe

HOLZBAUSATZ VON SCHNEIDER-MODELL

Nurflügel Fauvel AV-361

FlugModell-Autor Knut N. Zink ist bekannt dafür, gerne auch große Modelle aus Holz zu bauen. Eins seiner letzten Projekte war der Nurflügel Fauvel AV-361, der mit beachtlicher Spannweite von Schneider-Modell angeboten wird. Hier seine Erfahrungen mit dem Bausatz.

TEXT UND FOTOS: Knut N. Zink

Als Nurflügelfan hat man irgendwann mal (fast) alle 2 bis 3 m spannenden Modelle gebaut sowie geflogen und weiß auch schon, dass es eigentlich keine „richtigen“ Nurflügel sind, weil sie ein oder zwei Seitenruder haben. Nur Horten sind Nurflügel. Dann kommt immer öfter der Wunsch nach einem „so richtig großen“ Flügel auf, der eventuell auch noch eigenstartfähig sein soll. Und – Welch ein Zufall – es gibt bei Schneider-Modell in Kufstein eine Fauvel-361 mit zwei Seitenleitwerken und Druckmotor (elektrisch) mit gigantischen 5.110 mm Spannweite. Genau die richtige Herausforderung.

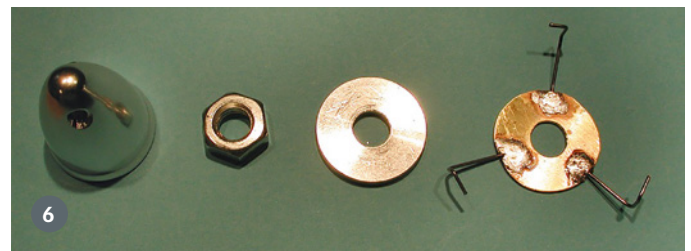
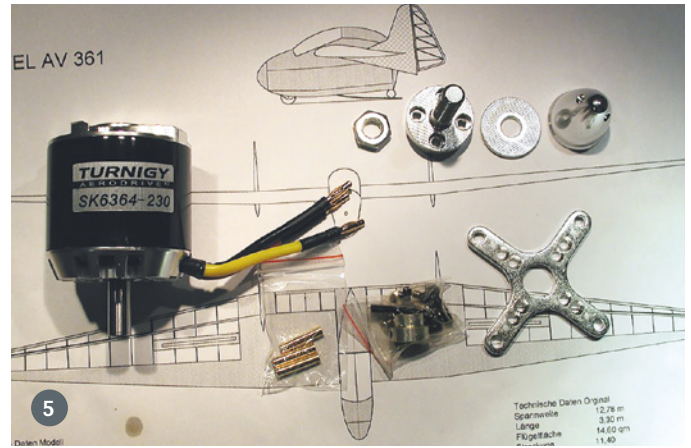
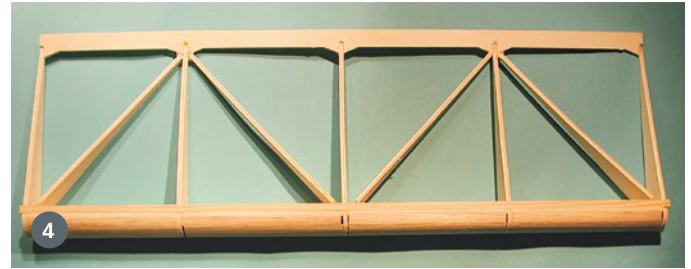
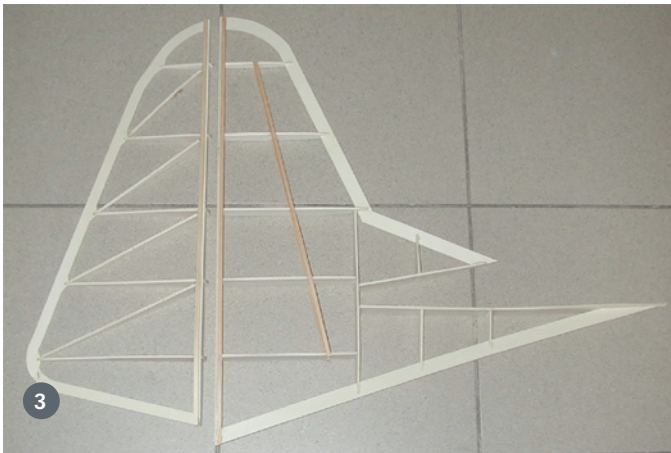
Historischer Ausflug

Im Jahr 1951 wurde der Nurflügler AV-36 (AV steht für Aile Volante, die französische Bezeichnung für Nurflügel) von Charles Fauvel (1904 bis 1979) für den Streckensegelflug konstruiert. Die AV-36 wies ein außerordentlich gutes und stabiles Flugverhalten auf, was durchaus erwähnenswert ist, da viele Nurflügler Stabilitätsprobleme hatten. Sie war zu der damaligen Zeit den herkömmlichen Leistungssegelflugzeugen ebenbürtig, viele Piloten flogen schon in den 1950er-Jahren mit der AV-36 große Strecken. Bis der Nachfolger AV-361 im Jahr 1960 auf den Markt kam, wurden mehr als 100 Exemplare ausgeliefert.

Nurflügel ist für die Fauvel eigentlich nicht die korrekte Bezeichnung. Vielmehr ist sie ein schwanzloser Mitteldecker, da sie zwei Seitenleitwerke hat. Mit 13 m Spannweite war die Original AV-361 gegenüber der 12 m spannenden AV-36 auch etwas größer geworden. Das Modell kommt darum dem Maßstab 1:2,5 recht nah.

Rumpfbau und Antrieb

Der ungewohnt kurze, eiförmige Rumpf wird in Halbschalenbauweise aufgebaut. Das geht mit den vorhandenen Sperrholz-Kulissen relativ flott von der Hand. Man sollte den Rumpfboden allerdings gleich mit einlegen, jedoch



1) Die Flügelholme entstehen auf dem Baubrett. Hier ist klar die V-Form erkennbar. 2) Die Steckrohre sind unter Einsatz von Sperrholz und viel Klebstoff im Holm zu befestigen. 3) Blick auf eins der beiden Seitenleitwerksgerüste. Die Dämpfungsflosse erhält noch eine Beplankung. 4) Das Höhenruder erhält eine runde Nasenleiste und ist später in einer Hohlkehle gelagert. 5) Mit einer spezifischen Drehzahl von 230 kv dreht der Brushlessmotor den Dreiblattprop mit optimaler Drehzahl. 6) Im Eigenbau entstandene Sicherungsscheibe für die Propeller-Blätter, damit sich diese nicht anlegen

noch nicht verkleben; später bekommt man den Boden nicht unbedingt problemlos an die richtige Stelle. Die inneren Flächenabschlussrippen werden jetzt auch schon eingesetzt. Man kann sie von den äußeren Abschlussrippen dadurch unterscheiden, dass sie am Rand 3 mm kleiner sind. Da kommt dann noch die 3-mm-Balsabeplankung drauf. Das VA-Steckungsrohr kann jetzt auch schon mal probierhalber eingeschoben werden.

Wenn das Gerüst fertig ist, kann man gleich mit 3-mm-Balsa beplanken. Da der Rumpf wie ein Ei geformt ist, muss man fast alle Balsabretter vor dem Aufkleben wässern und eventuell vorbeugen.

Die Fauvel wird mit einem Druckpropeller betrieben. Das heißt, dass der Motor hinten am Rumpf sitzt. Der Heck-/Motorspant sitzt aber etwa 50 mm vom eigentlichen Rumpfboden entfernt und so musste ich den Motor mit vier

M4-Gewindestangen auf Abstand montieren. Innen am Spant sitzt noch ein 2 mm dickes Alu-Blech, das hält.

Der Dreiblatt-Klapppropeller sitzt natürlich „verkehrt herum“ auf der Motorachse. Das zufällig oben stehende Propellerblatt darf aber im Stillstand auf keinen Fall nach unten klappen, es würde beim Anlaufen nicht nach außen gehen und könnte den Motor beschädigen. Man könnte nun eine einfache Sperrholzscheibe vor dem Prop montieren, dass die Klapppropeller nicht nach unten fallen können. Ich habe mal was ausprobiert und auf eine Messingblechscheibe drei Drahthaken gelötet, die die Blätter daran hindern, zu weit nach unten zu fallen. So können alle Prop-Blätter nicht weiter als parallel zur Motorachse stehen, egal an welcher Stelle sie im Stillstand gerade sind.

Ich habe in den Rumpf auch noch eine Schleppkupplung eingebaut, sicher

Technische Daten

Fauvel AV-361 von Schneider-Modell

| | |
|-------------|--|
| Preis: | 582,- Euro |
| Bezug: | Direkt |
| Internet: | www.schneider-modell.at |
| Spannweite: | 5.110 mm |
| Länge: | 1.320 mm |
| Gewicht: | 12 kg |
| Motor: | Turnigy SK6364-230 |
| Regler: | Turnigy, 100 A |
| Akku: | 9s-LiPo |
| Propeller: | 18 x 10 Zoll, Dreiblatt-Klappflugschraube |
| Servos: | 13-mm-Standardservos |

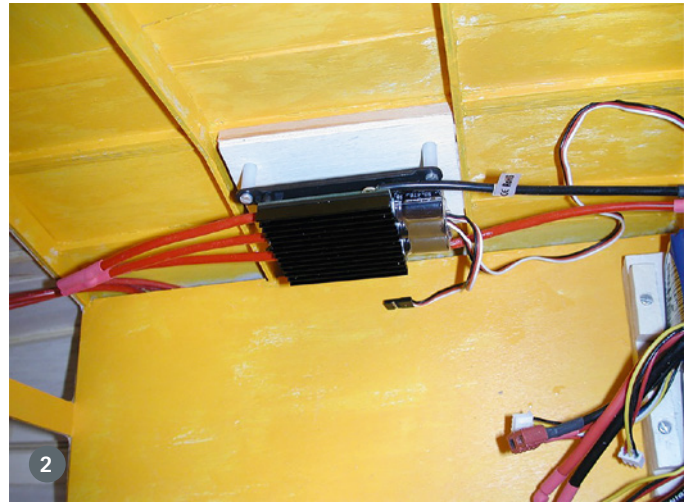
Testmuster-Bezug



Testmuster



Zubehör



1) Die Motorbefestigung erfolgt über Distanzstücke am Heckspant. 2) Maximal benötigt der Antrieb 60 A, die der Drehzahlsteller gut wegsteckt. 3) Eine Pilotenpuppe muss bei einem 1:2,5-Modell mitfliegen und wertet das Ganze optisch auf. 4) Ein paar Instrumente im Cockpit lockern das schlichte Armaturenbrett auf

ist sicher. Das Original der AV-361 hatte vorne ein Rad und dahinter eine Kufe. Letztere wurde auch beim Modell aus Sperrholz-Streifen hergestellt und auf Schwinggummis gelagert.

Seitenleitwerke

Die Leitwerke werden aus einem Rippengerüst gebaut und sind voll mit Balsapbeplankt. Man kann sie abnehmbar machen und mit Schrauben an den Flügeln befestigen. Ich dachte mir aber, wenn der Flügel ins Auto geht, kommt es auf die Seitenleitwerke auch nicht mehr an und habe sie fest mit dem Flügel verbunden. Später habe ich gemerkt, dass diese Idee fast den Transport verhindert hätte. Daher ist es besser, den Schritt genau zu prüfen. In die Flossen kommt jeweils ein Servo auf einem abschraubbaren Deckel direkt hinter dem Seitenleitwerk, um die Seitenruder anzusteuern.

Nur Flügel, aber große

Der Holm wird aus 3-mm-Sperrholz-Verkastungen mit diversen Kiefernleisten

oben und unten gebaut. Das ist bei Modellen dieser Größenordnung heutzutage schon Standard. Die Steckungsröhre aus Blech werden dann schon eingesteckt, jedoch noch nicht verklebt. Die Holmverkastungen sind so ausgeschnitten, dass man nichts falsch machen kann. Die Steckungsröhre für die VA-Rohrsteckung sind übrigens Stücke von einfachen Besenstielen aus dem Baumarkt, von denen man die Kunststoffummantelung abgemacht hat.

Der mittlere Teil beider Flügelhälften hat keine V-Form und ist auch nicht gepfeilt. Die V-Form kriegt der Flügel erst durch die Außenteile. Auch jetzt geht der Bau nach heutigem Standard vorstatten: vordere Halbrippen in den Holm stecken und verkleben, hintere Halbrippen ebenfalls.

Die AV-361 hat außen jeweils Querruder und innen, zwischen Seitenleitwerk und Rumpf, jeweils Höhenruder. Dazu kommen noch einstöckige Störklappen.

Auch diese sind aus Sperrholz-Teilen zu erstellen – es werden keine Fertigteile verwendet. Somit braucht man pro Flügelhälfte vier Servos, insgesamt also acht Exemplare. Sie werden alle auf Sperrholz-Deckel montiert, die wiederum auf Rahmen geschraubt werden – alles nicht neu und tausendmal erprobt. Die Verbindung der Servos mit dem Empfänger im Rumpf übernimmt bei mir immer eine D-Sub-Steckverbindung. Dabei ist die Buchse fest im Rumpf platziert und der Stecker schaut bewusst lose aus den Flächen.

Bei den Höhenrudern reicht ein Satz zur Erklärung: Klassische Rippenbauweise mit Nasen- und Endleiste – fertig. Alle Klappen befestige ich immer abnehmbar mit selbst hergestellten, 2 mm dicken GFK-Scharnieren, durch die ein 2-mm-GFK-Stab (wahlweise CFK-Stab oder Stahldraht) geschoben wird.

Kabinenhaube

Die mitgelieferte Haube wird unspektakulär auf den Sperrholz-Rahmen



Mein Fazit

Der Bau dieses Großmodells war eine echte Herausforderung. Allein die riesige Flügeltiefe ließ meinen Bastelkeller optisch schrumpfen. Der Transport des Modells zum Flugplatz erfordert ebenfalls ein etwas größeres Auto. Die Fauvel ist kein langsames Modell. Wer so was mag, für den ist sie die richtige Wahl. Ich mag eher Segler, die man mit Hilfsmotor auf Höhe bringt und dann auf Aufwindsuche geht. Trotzdem hat mir der Bau des Schneider-Modells sehr gefallen – hier will viel Holz verarbeitet werden.

Knut N. Zink



1) Kolossaler Rohbau fertig zum Bespannen – auch das kostete einiges an Zeit. 2) Zwischen beiden Seitenleitwerken sind die Höhenruderrhälften eingesetzt. 3) Das gelb-weiße Finish ist durchaus klassisch für die Fauvel

geklebt und mit Magneten oder einem Fertigteilriegel befestigt. Da hat jeder seine Vorlieben. Die Firma Scale-Cockpits von Pavol Sloviak lieferte mir noch ein Cockpit, was das Modell optisch aufwertet. Nach dem obligatorischen Bügelfinish stand dann der Erstflug auf dem Programm.

Den Erstflug mache ich mit Schneider-Modellen immer beim Hersteller in Kufstein/Unterlangkampfen. Das hat sich über die Jahre einfach ergeben. Zuerst wurde ein F-Schlepp probiert, noch

ohne Motor. Die Fauvel ging schön brav hinter der Schleppmaschine auf Höhe. Der Schwerpunkt stimmte, obwohl das bei Nurflügeln mit so kurzen Rümpfen manchmal ein Problem ist. Aber nicht bei dieser Größenordnung.

Nach dem Ausklinken konnte man schon sehen, dass die Fauvel kein langsamer Thermikschleicher ist. Sie ging ganz flott und war relativ schnell wieder unten. Die Landung mit Störklappen stellte kein Problem dar. Es folgte der nächste Schlepp und nach dem Ausklinken wurde mal der

Motor ausprobiert. Mit dem Ergebnis, dass das Modell nur noch schneller wurde. Gut zu wissen, dass bei Bedarf einfach Power vorhanden ist. Wie mir Herr Schneider berichtete, hatte er seine Fauvel mal auf Nasenantrieb umgebaut, um vorne Blei zu sparen. Das hätte ihn fast das Modell gekostet. Nach kurzer Startstrecke hob jenes Modell steil ab und vollführte einen Looping, der gerade noch in eine glatte Landung umgesteuert werden konnte. Offenbar ist die Fauvel wirklich nur mit Heck-Druck-Antrieb gut zu beherrschen. Das passt doch zu meiner Version. ■

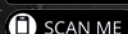
Anzeige

Composite RC Gliders



Newsletter Anmeldung: www.bit.ly/3p9i5wi

+49 151 512 313 75
 compositercgliders
 composite_rc_gliders
 @compositercgliders
 info@composite-rc-gliders.com
 www.composite-rc-gliders.com



HOLZBAUSATZ-NURFLÜGEL SOLEO VON AERO-NAUT

Ganzjahressegler

Im Frühherbst 2021 präsentierte aero-naut den Nurflügler Soleo als Neuheit – rechtzeitig zur Bausaison. Den flotten Allrounder und Hangsegler, der auch thermische Qualitäten haben soll, baute FlugModell-Autor Joachim Hansen zügig auf und startete bereits zum Jahreswechsel in die Flugsaison – frostig wurde es ihm nicht.

TEXT: Joachim Hansen

FOTOS: Uwe Jordt, Joachim Hansen

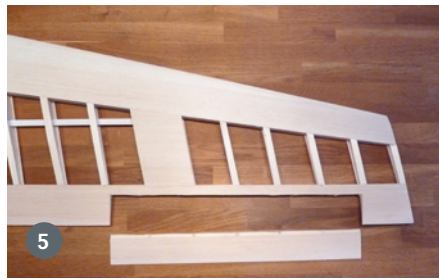
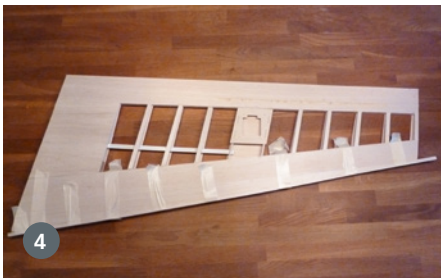
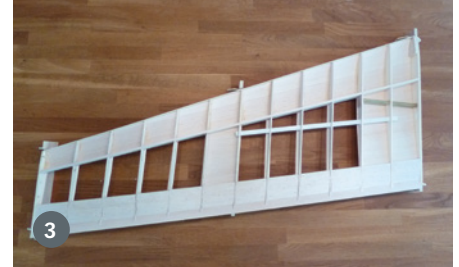
Beim Soleo handelt es sich um keine komplette Neuentwicklung. Vielmehr basiert es auf dem bereits bestehenden Modell E-Solo, welches aero-naut vor einigen Jahren einmal im Programm hatte. Der Rumpf des Vorgängers wurde unverändert übernommen, die Tragfläche hingegen ist eine Neukonstruktion, die im aero-naut-Style mithilfe einer Helling aus Pappe in Rippenbauweise entsteht.

Sehr übersichtlich

Für die Größe des Verpackungskartons ist dann auch eben diese Helling verantwortlich. Wenig Platz benötigt der weiße GFK-Rumpf, dessen Naht kaum sichtbar ist und bei dem der Motorspant bereits eingearbeitet wurde. Weiter finden sich einige Brettchen mit gefrästen Rippen aus Balsa beziehungsweise Sperrholz im Karton, dazu verschiedene Balsaleisten und natürlich das Material für die Beplankung. In einem Beutel mit Kleinteilen befinden sich Fertigteile für die Flächensteckung und -befestigung sowie die Ruderanlenkung. Komplettiert wird der Bausatz durch einen Dekorsatz und die, wie bei aero-naut üblich, sehr ausführliche Bauanleitung.

Begonnen wurde mit dem Bau der Tragfläche. Die Bauteile sind zwar nicht nummeriert, in einer Übersicht der Fräsbrettchen sind aber alle Teile mit Nummern dargestellt und so zweifelsfrei zuzuordnen. Daher ist das Auffinden des Holms und der benötigten Rippen auch schnell erledigt. Nach dem Durchtrennen der kleinen Stege müssen noch deren Reste und – falls vorhanden – Fräsrückstände abgeschliffen werden. In der Papphelling werden die Ausstanzungen für die Füße





1) Der Holmsteg und die Rippen liegen zum Zusammenbau bereit. 2) Die Hilfsnasenleiste wird mit Balsahobel und Schleiflatte in Form gebracht, bevor die obere Nasenbeplankung aufgeklebt wird. 3) Die Fläche liegt auf den Flächenschablonen auf und kann nun von unten beplankt werden. 4) Die Nasenleiste wird mit Klebestreifen gesichert, während der Leim trocknet. 5) Das Querruder wurde herausgetrennt, die Schnittstellen müssen noch verschliffen und verkastet werden. 6) Eine Flächenhälfte wurde aufgelegt, um die Position des Flächendübelns anzuzeichnen

der Bauteile herausgedrückt, danach ist auch sie bereit für den Baubeginn und wird auf der Bauunterlage fixiert.

Zunächst wird der Holmsteg in die Helling eingesetzt, dann die Rippen nacheinander in deren Schlitze und die Ausstanzungen der Helling eingeführt. Die Passung der Bauteile zueinander ist sehr gut, da die Rippen aber recht schräg zum Holmsteg sitzen, kann es notwendig sein, die Schlitze minimal schräg anzuschleifen. Ich habe immer vier bis fünf Rippen auf einmal eingeleimt und die Fläche bis zum Durchtrocknen des Leims beschwert. Danach werden die Rippen vorne schräg angeschliffen – so entsteht eine Auflage für das Anleimen der Hilfsnasenleiste. Nun kommen Balsahobel und Schleiflatte zum Einsatz, um die Hilfsnasenleiste an die Kontur der Rippen anzupassen. Die Nasenbeplankung habe ich, abweichend von der Vorgabe der Bauanleitung, in einem Arbeitsgang mit Leim und Kontaktkleber aufgebracht. Sobald die restliche Beplankung auf der Oberseite aufgeklebt wurde, hat die Papphelling ihre Aufgabe erfüllt und wird für die andere Flächenhälfte bereit gelegt.

Innenausbau

Nachdem beide Flächenhälften soweit fertiggestellt sind, kann man die Füßchen an den Rippen entfernen. Nun erfolgt der Einbau einiger „Innereien“, solange die Fläche von unten noch nicht beplankt ist. In der Flächenmitte werden die Steckungsröhrchen für die Flächenbefestigung verbaut. Die Endleistenbeplankung erhält eine Verstärkung, sodass der hintere Bereich der Fläche im weiteren Bauverlauf zum Vollmaterial wird. Ein Kabelkanal ermöglicht das Einschleiben

des Verlängerungskabels zu den Flächen-servos. Den Hinweis in der Anleitung, das Kabel bereits jetzt einzuziehen, sollte man befolgen. Ich habe es erst später gemacht, was wesentlich aufwändiger war.

Nach dem sauberen Verschleifen der Unterseite kann die untere Beplankung aufgebracht werden. Für diesen Arbeitsgang müssen drei Flächenschablonen angefertigt werden, in denen die Fläche während des Beplankungsvorgangs gelagert wird. Hierbei ist eine gleichmäßige Auflage der Fläche in den Schablonen und ein Beschweren während des Klebevorgangs wichtig, um einem Verzug vorzubeugen und gleichzeitig die vorgesehene Verwindung der Endleiste zu erreichen. Dass die Fläche dabei auf einer absolut geraden Unterlage aufliegt, versteht sich von selbst. Sobald auch die Unterseite der Fläche vollständig beplankt ist, wird der Überstand der Nasenbeplankung entfernt und die Nasenleiste angeklebt. Damit ist der Flächenbau abgeschlossen und es geht mit Schleifarbeiten weiter.

Die Nasenleiste wird zunächst mit dem Balsahobel grob in Form gebracht, danach wird sie, wie auch die gesamte Tragfläche, mit der Schleiflatte bearbeitet und schön glatt geschliffen. Nun können die Ruderklappen herausgetrennt werden. An deren Vorderkante entsteht hierbei ein Spalt, welcher durch das Ankleben jeweils einer Balsaleiste an Fläche und Ruder wieder egalisiert wird. Das Anschrägen dieser Leisten sorgt letztlich dafür, dass sich die Ausschläge des Ruders realisieren lassen.

Zur Befestigung der Servos auf dem Servobrettchen liegen dem Bausatz kleine Servohalter bei, die seitlich an das Servo

geschoben werden und dieses so an dessen Befestigungslasche fixieren. Bei den von mir verwendeten Hacker DiteX ELo315M war der Ausschnitt lediglich etwas zu erweitern, ansonsten passten sie perfekt. Da ich das Festkleben von Servos noch nie mochte, habe ich abweichend von der Bauanleitung einen dünnen Metallstreifen hergestellt, welcher aufgeschraubt wird und das Servo so festklemmt. Der Servodeckel wird nun in die Fläche geschraubt. In der Flucht des herausragenden Servohebels kann das Ruderhorn in der Ruderklappe positioniert und eingeklebt werden. Zur Anlenkung sind im Beschlagsatz eine Gewindestange sowie Gabelköpfe vorhanden.

Rumpfbau

Viel ist jetzt nicht mehr zu tun. Für die Verbindung der Flächenhälften untereinander sowie mit dem Rumpf werden Dübel eingeklebt. Die Richtungsstabilität erhält der Soleo durch Winglets, welche an die Flächenenden angeschraubt werden. Damit ist der Bau der Tragfläche abgeschlossen. Sie lässt sich jetzt mit immer feiner werdendem Schleifpapier abschließend glätten. Im Rohbau wiegend beide Flächen ohne Einbauten exakt gleich viel, nämlich jeweils 313 g.

Der weiß eingefärbte Rumpf ist sauber verarbeitet und weist eine nur wenig sichtbare Naht auf. So, wie er aus dem Karton kommt, wiegt er 140 g, erfreulicherweise hat aero-naut dem Erbauer das Einharzen des Motorspans bereits abgenommen. Viel zu tun ist am Rumpf nicht, die Luftein- und -auslässe sind auszufräsen und ein Brettchen für die Flächenverschraubung muss angeklebt werden. Danach erfolgt das Anpassen der Fläche an den Rumpf. Hierfür müssen zunächst

5-mm-Löcher für die Flächendübel gebohrt werden. Um die Position der Löcher am Rumpf zu ermitteln, habe ich eine der Flächenhälften einzeln genau mittig auf die Flächenauflage geschoben und von der freien Seite her die Stelle des Dübels am Rumpf markiert. Nachdem dort das erste Dübelloch gebohrt wurde, wird passend hierzu die Stelle für das zweite Loch angezeichnet, ebenfalls vorgekört und gebohrt. Die Flächen-Vorderkante kann im Bereich der Flächendübel noch etwas mehr verrundet werden, wodurch sie sich noch etwas weiter nach vorne schieben lässt. Eventuell müssen die Löcher mit einer Rundfeile etwas nachbearbeitet werden, bis sich die Fläche spannungsfrei ganz nach vorne schieben lässt.

Vertiefungen im hinteren Bereich der Fläche markieren die Position der Befestigungsschrauben. Dort werden 4-mm-Löcher durch die Fläche in den Rumpf gebohrt und Einschlagmuttern von innen eingeklebt, dann kann man die Fläche verschrauben. Beim Übergang vom Rumpf zur Nasenleiste gab es bei mir einen kleinen Spalt, den ich mit etwas Balsa verschlossen habe, sodass sich ein gefälliger Übergang ergibt. Damit sich die Schrauben der Flächenbefestigung nicht in das weiche Balsa der Beplankung eindrücken, ist noch eine Verstärkung der Schraubenlöcher mit dünnen Sperrholz vorgesehen.

RC und Antrieb

Nun wird zunächst die Fläche gespannt. Auf der Unterseite mit einem Blockstreifenmuster und oben mit einem an das Katalogbild angelehnten Design. Die Ruder werden einfach mit Tesa-Scharnierband befestigt. Wie das Dekor aufzubringen ist, hat sich mir nicht gleich erschlossen. Denn es liegt ein Bogen mit den angeritzten Buchstaben im Baukasten, dazu eine Klebefolie. Letztlich soll die Umrandung um die Buchstaben herum entfernt und dann die klebende Seite der beiliegenden Trägerfolie darauf gelegt werden. Damit lässt sich das Dekor mitsamt der Trägerfolie vorsichtig von der Unterlage abziehen und ist bereit, auf die Tragfläche aufgebracht zu werden. Das Gewicht einer fertigen Flächenhälfte inklusive Servo und Verlängerungskabel hat sich auf 405 g erhöht, dazu kommen 33 g für den Flächenverbinder.

In den Rumpf können jetzt die Antriebskomponenten eingebaut werden. Die Montage des Motors ist recht fummelig, hier hilft es, wenn eine längere

3-mm-Schraube in eins der Gewinde am Motor geschraubt wird – damit lässt sich der Motor dann einfacher an den Spant ziehen und mit den kurzen Motorschrauben befestigen. Der Regler findet seinen Platz seitlich am Rumpf, der Empfänger wird mit Klettband so weit vorne positioniert, wie es geht. Der Schwerpunkt soll laut Anleitung bei 190 bis 185 mm, von der Flächenhinterkante aus gemessen, eingestellt werden. Hierfür wird die Fläche auf den Rumpf geschraubt und das Akkubrettchen mitsamt dem Akku solange auf der Fläche verschoben, bis sich das Modell leicht nach unten geneigt auspendelt – in dieser Position kann man das Brettchen in den Rumpf kleben.

Abschließend werden noch die Ruderausschläge entsprechend den Angaben der Anleitung eingestellt. Die Waage zeigt mit einem 3s-LiPo mit 2.400 mAh Kapazität ein Fluggewicht von 1.480 g und mit einem 4s-LiPo 2.200 mAh sind es 1.522 g. Am Boden zieht der Motor beim 3s-Akku 42 A mit einer 12 x 6,5-Zoll-Luftschraube und bei 4s erhöht sich dieser Wert auf etwa 55 A.

Weißer Weihnacht

Das Modell war kurz vor Weihnachten fertig. Am ersten Feiertag konnte ich mich kurz zu Hause davonstellen, denn es lockten wenig Wind, strahlender Sonnenschein und nur leichte Minusgrade auf den Flugplatz zum Erstflug. Die Ruder wurden zum Start um 2 mm nach oben getrimmt, wie dies die Anleitung vorsieht. Damit gelingt der Handstart mit 50% Motorleistung ohne Probleme. Auf Sicherheitshöhe erfolgten einige Trimmkorrekturen, bis das Modell geradeaus flog. Der Soleo fliegt mit den nach Anleitung

Technische Daten

Soleo von aero-naut

| | |
|----------------|---|
| Preis: | 239,- Euro |
| Bezug: | Fachhandel |
| Internet: | www.aero-naut.de |
| Spannweite: | 1.800 mm |
| Rumpflänge: | 780 mm |
| Gewicht: | 1.480 g/ 1.522 g |
| Flächeninhalt: | 54 dm ² |
| Motor: | actro-n 35-4- 1100 von aero-naut |
| Regler: | actrocon 60A von aero-naut |
| Akku: | 3s-LiPo, 2.400 mAh, Hacker ECO-X, 4s-LiPo, 2.200 mAh, D-Power |
| Luftschraube: | 12 x 6,5 Zoll, aero-naut CAM Carbon |
| Empfänger: | Jeti DR8 EX |
| Servos: | Hacker DiteX EL0315M |

Testmuster-Bezug

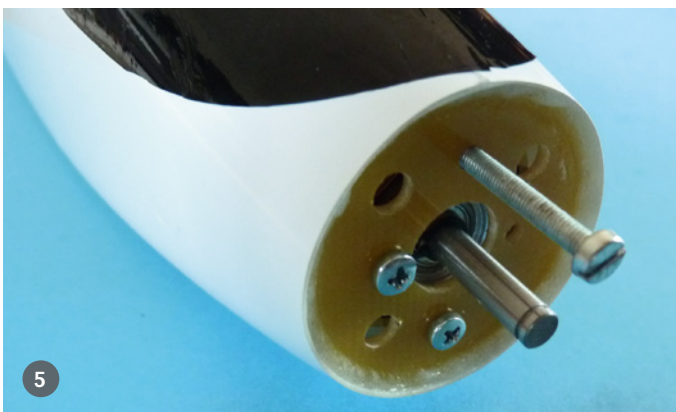
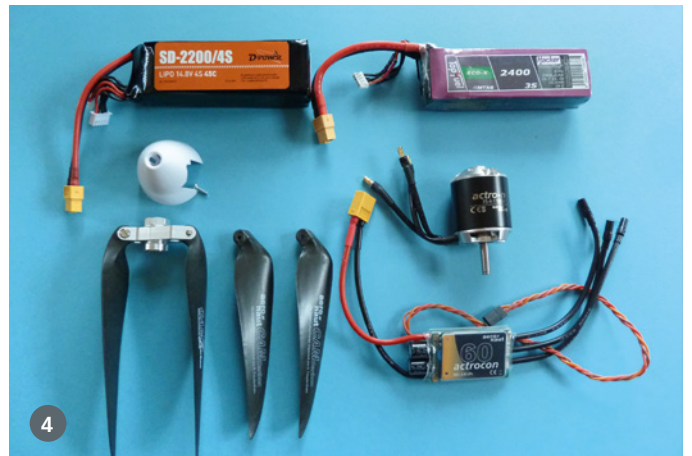
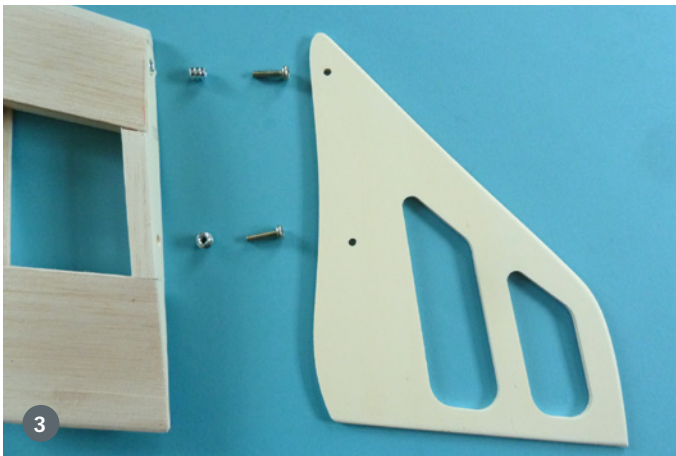
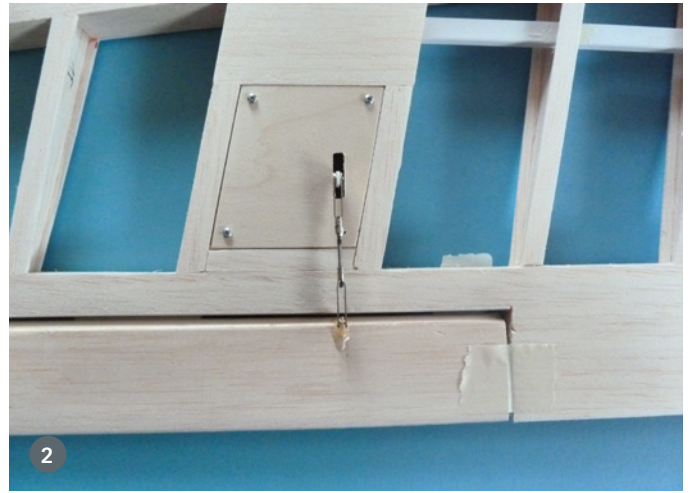
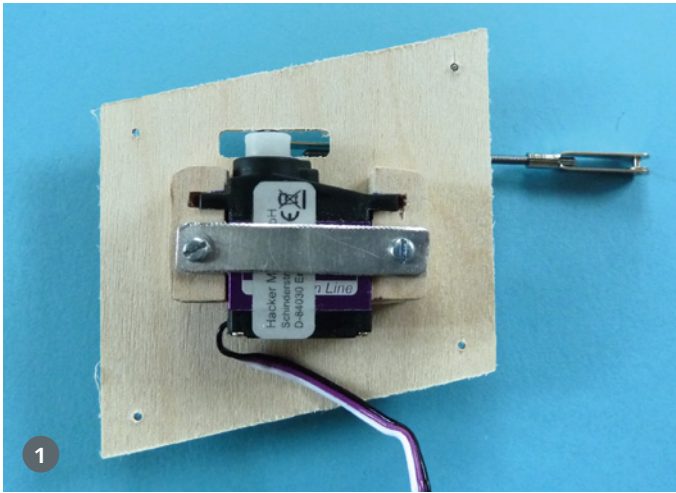


Testmuster

Zubehör

FlugModell-Autor Joachim Hansen schrecken weder Wind noch Kälte – der Soleo lockt eben zum Fliegen





1) Die Servohalter werden aus zwei Teilen zusammengeklebt und dann an das Servo, ein Hacker DiteX EL0315M, angepasst, das hier bereits auf dem Servodeckel montiert und mit einem kleinen Metallbügel fixiert ist. 2) Mit dem provisorisch montierten Ruder wird die Schubstange zwischen Servohebel und Ruderhorn abgelängt. 3) Das Winglet mit den Gewindeeinsätzen und Schrauben zur Befestigung. 4) Verbaute Komponenten: Motor Actro-n 35-4-1100, Regler Actron 60 Ampere, Z-Spinner 42 mm, Luftschrauben Cam-Carbon 12,5 x 6,5 Zoll und 11 x 8 Zoll, 3s- und 4s-Akkus. 5) Der Motor wird mithilfe einer längeren M3-Schraube an den Motorspant gezogen und dort verschraubt. 6) Am ersten Weihnachtstag 2021 – im Norden gab es tatsächlich weiße Weihnachten – hatte der Soleo seinen erfolgreichen Erstflug. 7) Das Akkubrettchen wurde zur Verlagerung des Schwerpunkts später etwas weiter hinten befestigt



Die Flugeigenschaften sind sehr gut und der Soleo trägt zurecht den Titel Allrounder



Mein Fazit

Der Bau des Soleo gelingt dank der guten Anleitung und einiger Bauhilfen problemlos, ohne dass man ein Experte im Holzbau sein muss. Fliegerisch bewirbt aero-naut den Soleo als Allrounder – und

liegt mit dieser Aussage richtig, denn der Soleo schlägt sich in vielen Disziplinen gut. Bereits mit einem 3s-LiPo kann er senkrecht steigen, um in der Ebene auf Thermiksuche zu gehen oder die Höhe mit Figuren abzuturnen, die mit den beiden Rudern möglich sind. Aber auch an den Hang kann man ihn dank der kompakten Transportmaße und seiner Wendigkeit mitnehmen.

Joachim Hansen

eingestellten Ausschlägen recht gutmütig und reagiert nicht zu hektisch. Auf dem Querruder ist dies für meinen Geschmack aber zu wenig, denn bei der Rolle ist das Modell recht träge. Die Wirkung des Höhenruders hingegen ist völlig ausreichend.

Im Laufe des Flugs nehme ich die Starttrimmung nach und nach zurück. Dies führt aber dazu, dass der Soleo deutlich nach unten zieht, offensichtlich habe ich den Schwerpunkt zu weit nach vorne verlagert. Die Motorleistung mit dem 4s-Akku ist mehr als ausreichend. Mit Vollgas jagt der Soleo senkrecht in den blauen Himmel. Nach einiger Zeit mahnen klamme Finger zur Landung. Da keine Landehilfen vorhanden sind, mache ich einige tiefe Überflüge ohne Motor, um mich an die Einteilung des Landeanflugs heranzutasten. Letztlich gelingt die Landung auf der verschneiten Piste ohne Probleme.

Wieder zu Hause, werden einigen Korrekturen vorgenommen. Die Flächenschrauben werden auf ein noch sicheres Minimum gekürzt, um die Zeit für das Verschrauben der Fläche beim Akkuwechsel zu reduzieren. Der Ausschlag des Querruders wird um 5 auf nunmehr 15 mm erhöht. Außerdem wird der Akku um 15 mm weiter nach hinten geschoben, um den Schwerpunkt etwas nach hinten zu verlagern.

Ganzjahresmodell

Der nächste Flug findet kurze Zeit später bei identischen Bedingungen statt. Der nun weiter hinten liegende Schwerpunkt hat sich, nach meinem subjektiven Empfinden, positiv auf den Gleitflug und damit die Leistung ausgewirkt. Auch die Wirksamkeit der Querruder ist jetzt besser – in der Rolle dreht das Modell nun zügiger um die Längsachse. Im Rückenflug genügt ein geringer Tiefenruderausschlag, um die Höhe zu halten. Wird das Modell ausgehungert und zu langsam gemacht, passiert lange nichts, dann kippt der Soleo über eine Seite weg, kann aber nach einer halben oder ganzen Drehung problemlos abgefangen werden. Nach einem Abschwung mit nachfolgendem Vollgas-Überflug trat kurzzeitig ein Ruderflattern auf. Ursache hierfür war ein an einem Ruder vorhandenes Spiel. Nachdem dies minimiert wurde, war das Problem beseitigt.

Zahlreiche weitere Flüge folgten diesen Winter 2021/ 2022, wann immer Freizeit und Wetter es zuließen. Dabei kam auch

der 3s-Akku mit identischer Luftschraube zum Einsatz. Wer nun meint, das Modell sei mit drei Zellen nicht ausreichend motorisiert, wird durch den Steigflug eines Besseren belehrt. Er ist zwar nicht mehr ganz so fulminant, wie vorher mit dem 4s-Akku, steigt aber immer noch senkrecht. Den Schwerpunkt habe ich sukzessive immer ein Stückchen weiter nach hinten verlagert, aktuell befindet er sich bei etwa 178 mm, wiederum von hinten gemessen. Damit und mit einer minimalen Hochstellung der Ruder gleitet das Modell besser, als mit dem weiter vorne liegenden Schwerpunkt. Dabei ist die Grundgeschwindigkeit eher moderat. Wer es schneller mag, kann die Trimmung etwas nach vorne schieben. Oder man lässt den Motor an und hat bereits bei Halbgas einen flotten Motorsegler für dynamischen Kunstflug und Bodenakrobatik. Windstärken von 4 bis 5 Bft, hier in Schleswig-Holstein immer ein Thema, lassen den Soleo unbeeindruckt. Mit zunehmender Gewöhnung an das Modell gelingt die Einteilung des Landeanflugs immer besser, sodass auch ohne Landehilfen der angedachte Landepunkt (meistens) getroffen wird.

Flugzeit? An einem etwas weniger kalten Tag habe ich zahlreiche Steigflüge mit anschließendem Abgleiten der Höhe gemacht und bin ohne Thermikeinfluss eine halbe Stunde am Stück mit dem Soleo geflogen. Dank des Designs in Schwarz-Weißen Blockstreifen lässt sich das Modell nach dem Steigflug auch in etwas größerer Höhe gut erkennen. ■

Anzeige

Dieses Produkt können Sie hier kaufen:
Der Himmlische Höllein



www.hoelleinshop.com



MEHR INFOS. MEHR SERVICE. MEHR ERLEBEN. DAS DIGITALE MAGAZIN.



ANDROID APP ON Google play

Erhältlich im App Store

QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN

Volltext-Suche: Schnell und einfach die Themen finden, die einen am meisten interessieren

Bewegte Bilder: Eingebundene Videos für crossmediales Entertainment

Bonus-Material: Neue Perspektiven dank zusätzlicher Bildergalerien

Textbox-Option: Text anklicken, Lese-Komfort erhöhen – auch auf dem Smartphone

Schnäppchen-Jäger: Online-Shopping mit direkter eCommerce-Anbindung

Digitaler Stadtplan: Verknüpfung von Adressen, Landkarten und Wegbeschreibungen

FÜR PRINT-ABONNENTEN INKLUSIVE

Lesen Sie uns wie **SIE** wollen.



Einzelausgabe
FlugModell Digital
ab 4,99 Euro



8 Ausgaben
FlugModell Digital

Digital-Abo

pro Jahr
45,- Euro



+



Print-Abo

ohne DVD
59,95 Euro pro Jahr
mit DVD
74,95 Euro pro Jahr

8 x FlugModell Print
8 x FlugModell Digital inklusive

Weitere Informationen unter www.flugmodell-magazin.de/kiosk

Neues vom DMFV

Droniq und DMFV vereinbaren Kooperation

Der Deutsche Modellflieger Verband e.V. (DMFV) ging zu Beginn des Jahres 2022 eine Kooperation mit der Droniq GmbH, Deutschlands führendem Unternehmen für die kommerzielle und behördliche Drohnennutzung, ein. Ziel der Kooperation ist die Entwicklung einer Lösung, mit der sich Betreiber von Modellflugzeugen für andere Luftverkehrsteilnehmer sichtbar machen können. Hierfür soll das von der Droniq vertriebene und von ihrer Muttergesellschaft, der Deutschen Flugsicherung (DFS), entwickelte Verkehrsmanagementsystem für Drohnen (UTM) genutzt werden. Das UTM versorgt den Nutzer mit einem kombinierten Luftlagebild aus bemannten und unbemannten Luftfahrzeugen. Es soll Modellflieger künftig vor allem dann unterstützen, wenn sie ihr Flugmodell außerhalb von zugelassenen Vereinsgeländen, insbesondere in Flughöhen von über 120 m, betreiben möchten. Darüber hinaus informiert das System auch umfassend über andere Flugbeschränkungen und sorgt damit nachhaltig für Sicherheit im gemeinsam genutzten Luftraum. Der DMFV möchte hiermit einfach und effizient den Anforderungen der EU-Verordnungen zum Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge nachkommen und setzt bei seinen Plänen auf die dauerhafte Freiwilligkeit zur Nutzung des Systems. www.dmfv.aero



Carl Sonnenschein (DMFV), Uli Hochgeschurz (DMFV), Jan-Eric Putze (Droniq), Hans Schwägerl (DMFV), Alexander Tummes (Droniq) (v.l.n.r.)



Rasant

Neue Klasse, große Beliebtheit – bei F3E und F3E-600 geht es hoch her

F3E und F3E-600 Pylon-Racing

Text und Fotos: Christoph Meier

Viele werden die Bezeichnung F3E nicht kennen – dabei gibt es die Klasse eigentlich schon sehr lange: Bisher hieß sie F5D und es geht nach wie vor um das Elektro-Pylon-Rennen. 2020 hat die FIA entschieden, die Klasse anders zu benennen, da sich die Dachorganisation neuformiert hat und alle Pylon-Klassen organisatorisch zusammengefasst wurden. Für die Piloten ändert sich aber im Grunde genommen nichts: Es ist die Faszination, ein elektrisch angetriebenes Modellflugzeug mit bis zu 300 km/h in niedriger Höhe, um einen langgestreckten Dreieckskurs zu steuern. Da sich jeweils drei Modelle gleichzeitig im Kurs bewegen und jeder Pilot versucht, die zehn Runden in möglichst kurzer Zeit zu absolvieren, lässt das Racing-Feeling nicht lange auf sich warten. Was aber neu ist, ist F3E-600. 2021 haben wir eine erste Probe-Saison für die F3E-600-Klasse durchgeführt und hatten direkt auf Anhieb einen kleinen Teilnehmer-Boom, denn diese Klasse verspricht Racing pur. Die 600er-Klasse unterscheidet sich

hauptsächlich zu F3E darin, dass ein Limiter entfällt und stattdessen ein Drehzahl-Regler verbaut werden muss, der ein Überschreiten des Drehzahllimits verhindert. Das in Kombination zur maximalen Propellergröße, verspricht absolut gleich schnelle Modelle, spannende Rennen und kein abschalten der Motoren bei Erreichen des Energielimits. Damit ist die F3E-600 Klasse für alle Piloten, denen die Antriebsauslegung und Abstimmung in F3E zu aufwändig ist. Die 600-Klasse ist aber auch für Einsteiger geeignet. Die Geschwindigkeit ist etwas unterhalb von F3E, trotzdem erreichen die Modelle Geschwindigkeiten von über 250 km/h. Ab 2022 wird es auch in F3E-600 eine deutsche Meisterschaftsrunde des DAeC geben, die sich auf vier Termine aufteilt: 28.+29. Mai in Osnabrück, 25.+26. Juni in Holstein, 27.+28. August in Rothenburg und 24.+25. September in Brüggen, gemeinsam mit F3D/F3T/F3R Verbrenner-Pylon. Am 23. April wird es in Grevenbroich ein F3E und F3E-600 Meeting geben. www.f5d.org

www.intermodellbau.de

DAS IST UNSERE WELT.

JETZT TICKETS SICHERN!

WELTGRÖSSTE MESSE FÜR MODELLBAU UND MODELLSPORT
07.-10.04.2022
MESSE DORTMUND

INTERMODELLBAU

Geht wieder los!

Intermodellbau 2022 in Dortmund

Den Auftakt in die Messesaison 2022 begeht ganz traditionell die Intermodellbau in Dortmund – die für viele ungebrochen die internationale Leitmesse ist. Vom 07. bis 10. April 2022 dreht sich in den Dortmunder Westfalenhallen an vier Tagen die ganze Welt um den Modellbau. Gezeigt und geboten werden alle Facetten unseres faszinierenden Hobbys: RC-Cars, Eisenbahnen, Schiffs-, Trucks-, Ketten und Flugmodelle. Ob Indoor-Flugvorführungen, Highlights auf den Ausstellungsflächen oder die Möglichkeit, sich bei Fachhändlern sowie Herstellern vor Ort zu informieren und gleich mit aktuellen Produkten zu versorgen, ist die Intermodellbau die ideale Bühne für Fachbesucher und Familien. Corona wird auch diese Messe noch einmal beeinflussen, aber das in 2021 bewährte Hygienekonzept und die bis dahin voraussichtlich weiter gelockerten Vorgaben sollten den Messebesuch zum großen Vergnügen machen. Tickets für den Eintritt kann man bereits erwerben. www.intermodellbau.de



Informieren, ansehen, fachsimpeln, einkaufen, Spaß haben, das und mehr bietet die Messe Intermodellbau

JETZT PROFI WERDEN...!



NEU!



- ★ 16+2 Kanal Computer-Fernsteuersystem
- ★ Übertragungsarten T-FHSS, FASSTest, S-FHSS
- ★ Von außen(!) einstellbarer Stick Mode 1-4
- ★ Professionelle Features
- ★ Empfänger R7108SB
- ★ Telemetrie-Funktion
- ★ S.BUS / S.BUS2 Anschluss
- ★ Vibrationsalarm
- ★ Menü in 9 Sprachen
- ★ Viele Logic Funktionen
- ★ Großes Farb-Touchdisplay
- ★ 8 Flugzustände pro Modellspeicher
- ★ Auch als Potless V3 Version lieferbar



WEBSHOP: WWW.ACT-EUROPE.EU





| | | |
|-------------------------|---------|---------|
| Piper J3 | 1800 mm | 129,- € |
| | 600 mm | 52,90 € |
| Sop with Camel | 1520 mm | 159,- € |
| | 378 mm | 39,90 € |
| Tiger Moth | 1400 mm | 139,- € |
| | 980 mm | 119,- € |
| | 420 mm | 29,90 € |
| Fokker E | 1520 mm | 189,- € |
| | 1200 mm | 129,- € |
| | 420 mm | 39,90 € |
| Albatross DIII -ARF- | 1800 mm | 865,- € |
| High Aspect THERMIK | 3100 mm | 399,- € |
| Fieseler Fi156 | 1600 mm | 229,- € |
| Hansa B. Wasserflieger | 1400 mm | 139,- € |
| Samurai Raketenflieger | 1260 mm | 69,95 € |
| Cutegirl RETRO Trainer | 1150 mm | 79,90 € |
| Gino A3 - F1A/M | 900 mm | 35,90 € |
| Junior A3 - Schulmodell | 840 mm | 29,90 € |
| Cenda Old School | 800 mm | 25,90 € |
| Drachengleiter Rogalo | 740 mm | 45,90 € |

MODELLBAUZUBEHÖR
 Ruderhörner & scharniere, Anlenk-
 stangen, Gabelköpfe, Motorhalter,
 Landestelle & -räder, Fahrsporne,
 Pilotenpuppen, Klappflugschrauben,
 (Holz)-Propeller, Servoverbinder,
 GFK-/CFK-Stäbe/Rohre & Vier-
 kant, Glasfasermatte, Filamentband,
 Bügelfolien, ALLE Kleber & Misch-
 teller, Nylonschrauben, Einschlag-
 müttern & Tragflächengummis, Klett-
 band, LED-Beleuchtungssets &
 ALLES für die Werkstatt!
TELEFON: 02054 860 38 02
 ODER hier ==>
www.arkai.de



ALLES AUS HOLZ

OPEL RAK-1 VON FUN-MODELLBAU

HOLZMODELLBAU

In Ausgabe 1+2/2022 stellte **FlugModell**-Autor Helmut Harhaus die von Fun-Modellbau angebotene Opel RAK-1 in aller Ausführlichkeit vor. Darin beschreibt er unter anderem, wie der Oldtimer einerseits mit einem Impeller-Antrieb, andererseits aber auch mit einem echten Raketenmotor erfolgreich geflogen werden kann. Bemerkenswert an dem 1.900 mm spannenden Hochdecker in Segelflug-Auslegung ist der sehr gut umgesetzte Bau-satz. Fun-Modellbau bietet zum Preis ab 179,- Euro ein wahrlich außergewöhnliches Holzbausatzmodell an. Die durchdachte Konstruktion des Basisbaukastens aus CNC-lasergeschnittenen Holzteilen umfasst Rumpf-Spanten, Rippen, Verstrebenungen, Flächenenden und weitere Teile aus Ibraco- und Luftfahrtsperholz sowie leichtem, ausgesuchtem Balsaholz. Ergänzend kann man einen Ausbausatz für den persönlich gewählten Antrieb erwerben, und zwar Impeller, Pusher oder Raketenmotoren. Wer nach einem nicht alltäglichen Modell und spannenden Bauprojekt sucht, ist hier richtig. www.fun-modellbau.de



Flying Cloud
 Spannweite: ca. 2.500 mm
 Länge: ca. 1.400 mm
 Abfluggewicht: ab 1.700 g
175,00 €

Beta Magic
 Spannweite: ca. 2.400 mm
 Abfluggewicht: 1.270 g
168,90 €

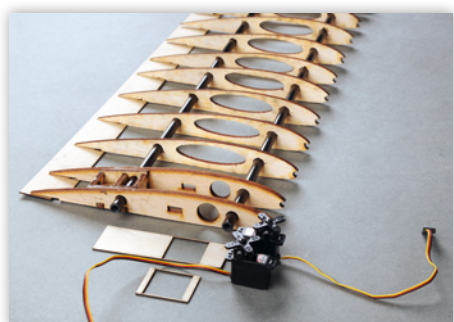
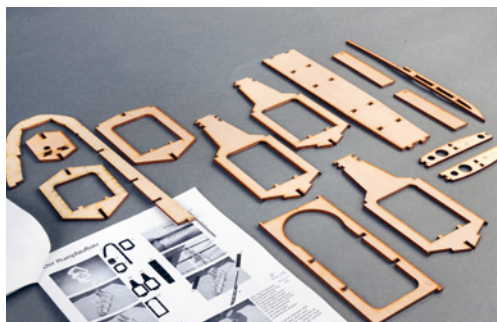
Airfly Rasant Replica
 Spannweite: ca. 900 mm
 Länge: 935 mm
 Abfluggewicht: ab 1.100 g
128,00 €

Taschenflitzer
 Spannweite: 800 mm
 Länge: 630 mm
 Abfluggewicht: ab 330 g
48,50 €

Amigo II Magic
 Spannweite: ca. 2.500 mm
 Länge: ca. 1.440 mm
 Abfluggewicht: ab 1.853 g
269,00 €

Der SpassKönig
 Spannweite: 451 mm
 Länge: 466 mm
 Abfluggewicht: 220 g
34,99 €

AIRFLY S.a.r.L. & Co. KG
 Alfons-Keever-Str. 19
 52388 Nörvenich
 Tel.: +49 2235 987024
 E-Mail: info@airfly.de
www.airfly.de



FlugModell
PRAXIS-TIPP



Papierbespannung

Modelle mit Papier zu bespannen, zählt zu den eher traditionellen Techniken. Dabei würde die Methode auch modernen Konstruktionen optisch und aerodynamisch gut zu Gesicht stehen, sodass wir die Papierbespannung an dieser Stelle als modellbauerisch reizvolle und technisch clevere Alternative empfehlen möchten. Der zu erwartende Aufwand ist überschaubar. Die Bespannmethode unterscheidet sich vom Folienfinish, erfordern aber keine besonderen Werkzeuge oder tiefgreifenderen Kenntnisse. Geeignetes Papier, Spannacke und Pinsel sind von verschiedenen Anbietern sehr gut über den stationären oder Online-Fachhandel erhältlich. Probieren Sie es einfach mal aus.

AUMANN-RC




*Rasant
Amateur
Taxi
Das Box Fly
Mach Mini
Topsy*

*Amigo II
Chico
Terry
Middle Stick
Kwik Fly
Frechdax*



Patres Cohausz Str. 10 48356 Nordwalde www.aumann-rc.de

DER SCALE MODELLBAU PARTNER



SMT-RC.COM
STRUIK MODEL TECHNOLOGY RADIO CONTROL



SMT-RC.COM - De Overmaat 45B - NL-6831AE ARNHEM - SHOP@SMT-RC.COM

hoelleinshop.com



einfach. besser.



Der Himmlische Höllein
Glender Weg 6
D-96486 Unterlauter
Tel.: +49 9561-555999
Email: mail@hoellein.com

SORRELL SNS-7 HIPERBIPE AUS DEPRON

Faszinosum

TEXT UND FOTOS: *Hilmar Lange*FLUGFOTOS: *Janne Spittler*

Doppeldecker ansich sind bereits Hingucker und eher eine Seltenheit. Typen wie die Sorrell SNS-7 schlagen allerdings völlig aus der Art. Das Hiperbipe ist mit jeder Ecke ein Faszinosum. Hilmar Lange hat mal wieder ein Schmuckstück aufs Fahrwerk gestellt und wir bieten seinen Bauplan zum kostenlosen Download an. Um Hiperbipe erfolgreich zu fliegen, helfen die nachfolgenden Tipps und Tricks.



Wieder einmal hatte der YouTube-Algorithmus meine Vorlieben gut verstanden, immerhin füttere und pflege ich ihn ja auch gut. So lieferte er mir vor einiger Zeit den treffsicheren Vorschlag zu einem dokumentarischen Film über diesen voll kunstflugtauglichen, amerikanischen Homebuilt-Reise-Doppeldecker aus den 1970er-Jahren, der für mich ab demselben Moment zum Nachbau feststand. Insbesondere der Lackierung des Originals konnte ich mich einfach nicht mehr entziehen. Die grau-weiße Farbkombination, dezente Zielflaggenkaro-Akzente und das böse Haifischmaul sind einfach fantastisch. Da die Amerikaner in ihrer Experimental-Klasse Flugzeugscheiben vollständig tönen dürfen, macht auch die dunkle Kabinenverglasung optisch viel aus. Wäre

dieses Fortbewegungsmittel ein Auto, würde die Tuner-Szene laut applaudieren.

Plattes Ende

Dabei ist das augenscheinlichste Kriterium dieses Baumusters ein ganz anderes: Der Rumpf läuft hinten platt aus, was in der Draufsicht wirklich kurios ist. Dadurch trägt er wesentlich zum Auftrieb bei und Mike Matthews, der Pilot der „Mako“ getauften Haifisch-Maschine, berichtet neben den angenehmen Start- und Landeeigenschaften auch von einer erstaunlichen Wirksamkeit des eher kleinen Seitenruders. Die den Rumpf umströmende Luft an der Oberseite wird nämlich zum Leitwerk hin beschleunigt.

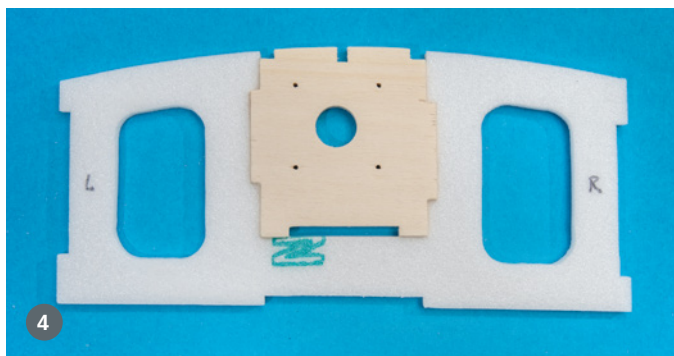
Ich will hier gar nicht erst in eine Dokumentation des Vorbilds abschweifen – das

spare ich mir vielleicht für später auf – denn ich bin ein schlechter Flugzeughistoriker. Aber ich weiß meine durch Unwissenheit geförderte, geradezu kindliche Begeisterung zu nutzen. Und die war mit der Sorrell SNS-7 Hiperbipe definitiv wieder einmal heiß entfacht. Mit einer Spannweite von nur 1.100 mm würde ein Modell von der Größe her schon durchaus erwachsen wirken, also machte ich mich freudig ans Werk.

Entwurf am PC

Die Modellkonstruktion erfolgte per CAD-Software, wobei ich dabei immer zuerst eine wunschgemäß skalierte Dreiseitenansicht des Flugzeugs in den Hintergrund lege. Konkret gesagt erstelle ich einen dünnen Klotz, sozusagen mein Blatt Papier, und mappe darauf die





1) Den Bau beginnen wir mit dem Rumpf, dessen zwei Seitenteile aus 3er-Depron mit Balsa-Verstärkungen versehen werden, sowie beweglichen Türen, durch die man später recht gut ans Innere herankommt. 2) Im Rumpfheck werden große, diagonal verlaufende Verstärkungsspannen eingeleimt, welche bereits die passenden Durchführungsstellen für die Führungsrohre der Anlenkungsgestänge besitzen. 3) Dies ist der Akkuschacht, welcher unten in der Rumpfschnauze sitzt und mit einer Magnet-Klappe verschlossen wird. Er ist so dimensioniert, dass er 3s-LiPos zwischen 1.000 und 1.700 mAh Kapazität aufnehmen kann. 4) Das gesamte Flugzeug ist konsequent auf Leichtbau ausgelegt. Sogar hier beim Motorspant, dessen tragendes Sperrholzteil mit leichtem Depron eingefasst wird

Bilddatei der im Internet gefundenen Skizze. Von dort aus wird mit zunächst einfachen Volumenkörpern der Rumpf erstellt und immer weiter so lange verfeinert, bis die Proportionen stimmig sind. Danach erst geht es an das Generieren von Wandstärken-Bauteilen.

Als Baumaterial stand von vornherein Depron fest, welches wo nötig mit einem filigranen Innenskelett aus Holz stabilisiert wird. Um den Bau möglichst einfach und reproduzierbar zu gestalten, sollten zweidimensionale Teile-Abwicklungen genügen, um die charakteristische Optik des Modells hinzubekommen. Das ist hauptsächlich bei der Rumpfschnauze und der Windschutzscheibe ein Problem, weil ich dort auf einige dreidimensionale Rundungen verzichten muss. Trotzdem darf man beim Betrachten nachher nicht den Eindruck haben, dass da irgendetwas nicht stimmt. Nach viel Probieren und Ändern kam ich aber irgendwann zum gewünschten Ergebnis.

Die Kabinenverglasung sollte nicht nur als Farbflächen angedeutet werden, sondern realistisch aus durchsichtiger Overheadfolie bestehen. Das ist bei der Hiperbipe dann schon ein ordentlicher

Panorama-Wintergarten, der nicht nur eine gute Sicht nach draußen ermöglicht, sondern auch von außen ins Innere. Ein Cockpitausbau mit Pilotenfigur wäre dann meiner Ansicht nach obligatorisch, aber diesen Mehraufwand wollte ich nicht treiben. Also machen wir es doch wie beim Vorbild: durch die getönten Scheiben kann man ohnehin nichts Konkretes erkennen. Die beste Verfahrensweise liegt darin, die Transparentfolie mit Tönungsfolie für Kfz-Scheiben zu verdunkeln. Mit Spülwasser klappt das Ganze blasenfrei, und das Ergebnis ist qualitativ tiptop. Vorgehende Versuche mit Tönungsspray hingegen zeigten, dass dieser auf der flexiblen Klarsichtfolie nicht zuverlässig hält. Außerdem bekommt man die stinkende Spray-Tönung längst nicht so gleichmäßig hin wie mit Verdunklungsfolie.

Optimales Profil

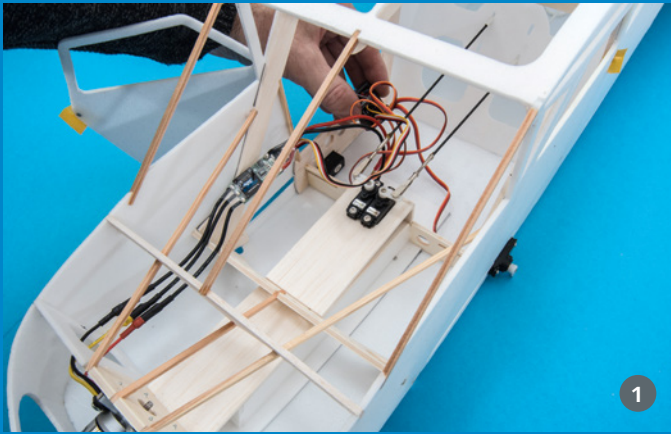
Bei Depron-Modellen bietet sich oft ein Kline-Fogleman-Profil an, weil es aus wenigen großflächigen Teilen super einfach zu bauen ist. So auch hier. Die Flugeigenschaften sind damit tadellos und optisch fällt es zumindest mir nicht negativ auf. Ich gönne dem Doppeldecker an beiden Flügeln (gemessen vom Höhenleitwerk

zur planen Flügel-Unterseite) eine EWD von $1,5^\circ$, weil ich meine Modelle gern mit einem angenehmen Stabilitätsmaß fliege. Etwas Motorsturz von 2° nach unten ist dabei ganz sinnvoll, während der Seitenzug $2,5^\circ$ beträgt. Gemäß dem Vorbild besitzt der untere, vorauseilende Flügel eine V-Form von 1° pro Seite sowie eine Rückpfeilung um 10° , während der obere Flügel gerade ist.

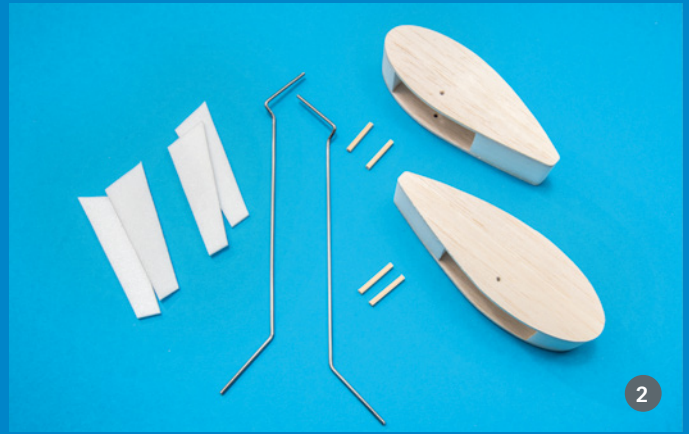
Eigentlich werden in Modellen dieser Größenordnung üblicherweise 8- bis 9-g-Servos verbaut und so hätte ich bei der Auswahl der 13,6-g-Exemplare von D-Power (DS 220 BB MG) definitiv Gewicht sparen können. Aber die Rückstellgenauigkeit und die Robustheit waren in Kombination mit dem vertretbaren Preis von knapp 15,- Euro pro Stück einfach zu verlockend. Außerdem gebe ich zu bedenken, dass das Heckrad lenkbar mit dem Seitenruder gekoppelt ist und das Servogetriebe hierdurch so manchen kritischen Seitenhieb abbekommt. Wer sich also einen Gefallen tun will, setzt zumindest dort ein Metallgetriebeservo ein.

Hübscher Plott

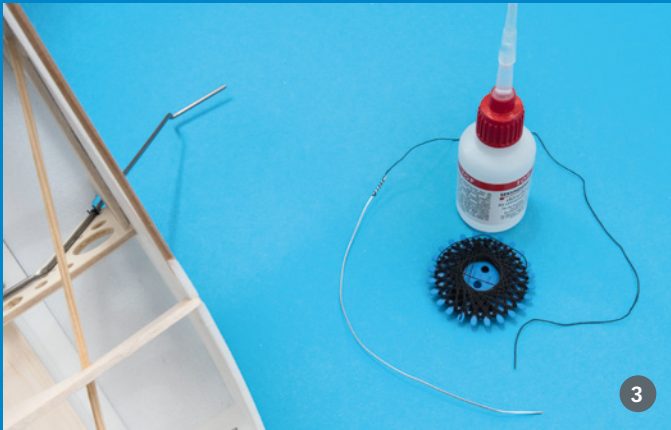
Das Schöne an einer CAD-Konstruktion ist, dass sich ansonsten lästige



1



2



3



4

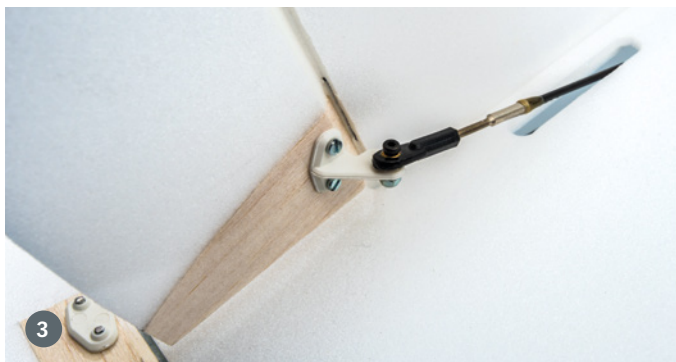
1) Solange der Rumpf oben noch offen ist, kommt man zwecks RC-Einbau überall sehr bequem heran. Man sieht hier auch schön, wie eine leichte Gitterkonstruktion von innen alles zusammen hält. 2) Das Zweibein-Fahrgestell besitzt ideale Elastizität, wenn es aus 2,5-mm-Federstahldraht gebogen wird. Es besteht aus zwei Einzeldrähten, was das Biegen etwas einfacher macht. 3) Befestigt wird der Fahrwerksdraht mit festem Garn an seinem dazugehörigen Sperrholzspannt. Diese Arbeit gelingt mit einem Trick, indem wir einen Rest 0,8er-Stahldraht als lange, gebogene Nadel einsetzen. Nachher wird das Garn mit Sekundenkleber getränkt. 4) Der vordere Bereich wird relativ eng gebogen geschlossen, wozu das Depron der Seitenteile dort vorher angeschliffen werden muss. Mit Weißbleim, Nadeln und etwas Geduld entsteht ein konturgenauer, geschlossener Kasten. 5) Der Bauplan steht kostenlos zum Download auf www.flugmodell-magazin.de zur Verfügung



5

Neben dem Haifischmaul trägt vor allem das kantig-eckig-platt auslaufende Rumpfheck zur Optik bei





1) Nur beim Flügel kommen wir um etwas Schleifaufwand nicht herum. Aber keine Sorge: die Anleitung zeigt Schritt für Schritt, wie man mit Hilfe definierter Facetten zu einem reproduzierbaren Ergebnis kommt. 2) Während der grobe Abtrag am besten mit scharfem 80er- oder 120er-Schmirgelpapier gelingt, wird nach dem Verrunden mit 240er nachgearbeitet. Dies funktioniert prima mit einem feinen Schleifschwamm. 3) Die Seitenruder-Scharnierebene steht schräg nach hinten, weshalb sich am dortigen Ruderhorn der Einsatz eines Kugelgelenks anbietet. Die Schubstangen sind 2-mm-CFK-Rohre, die in passenden Kunststoff-Rohren mittig abgestützt werden. 4) Eine direkte Anlenkung der unteren Flügel macht die Querruder absolut spielfrei. Hier kann man im Gegensatz zur Abbildung beispielsweise 1,5- oder 2-mm-Messingdraht verwenden, der sich erheblich einfacher biegen lässt als Stahldraht. Die oberen Querruder werden durch ein separates Endleisten-Gestänge mitgenommen

Details wie Anlenkungsdurchführungen oder Klebpositionen und Längen von Flügelverspannungen von vornherein völlig konkret einplanen lassen. Sogar die Bohrungen für die Verschraubung der eingesetzten Multiplex-Ruderhörner sind im Bauplan vermerkt. Wer sich also an die im Plan gelisteten Zubehör-Empfehlungen hält, der kann nach dem Lesen und Verstehen des Bauplanes beim Bauen einen kleinen Teil des Gehirns ausschalten und ihn beispielsweise zum Kaugummikauen verwenden. Der Plan gliedert sich chronologisch und ist gespickt mit vielen Abbildungen und Hinweisen. Am besten ist, Sie laden sich ihn direkt einmal aus dem Downloadbereich von www.flugmodell-magazin.de herunter und schmökern darin herum. Die PDF-Datei besteht aus 43 farbigen Seiten im heimdruckerfreundlichen Format DIN A4.

Ebenfalls heimgtauglich ist der von mir gerne eingesetzte Folienplotter „Silhouette Portrait“, der mit einer maximalen Schnittbreite von 210 mm erfreulich handlich zu verstauen ist. Die von diesem

kleinen Helfer geleistete Arbeit ist bei der Farbgestaltung eine fantastische Hilfe, hat er mir doch im Handumdrehen die gesamte Foliengestaltung aus Oracal 751c Klebefolie ausgeschnitten. Die Vorarbeit der eng am Vorbild angelehnten Gestaltung hatte ich zuvor am Computer-3D-Modell erledigt. Screenshots aus den besagten YouTube-Videos halfen mir dabei, die Farbflächen und deren Positionen zu zeichnen und festzulegen.

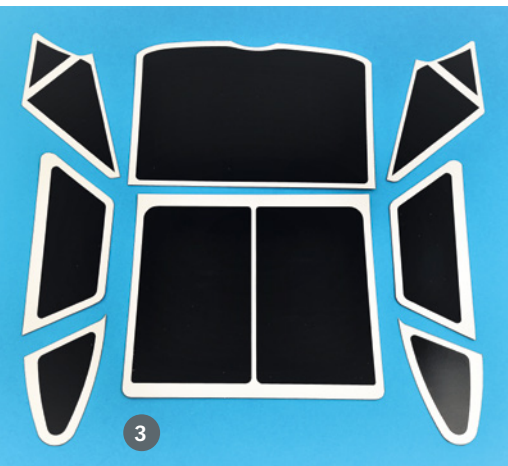
Leichtigkeit des Seins

Nachdem ich in der letzten Zeit, ich sag's mal wie es ist, einige maßlos überpowerete Kraftzwerge gebaut hatte, sollte diesmal der Antrieb eher mit einem kritischen Auge auf das Gesamtgewicht ausgelegt werden. Die Auswahl des Motors ist aufgrund des Propellerwunschs leider nicht ganz einfach, da ich idealerweise einen 12 × 6-Zoll-APC-Slowfly-Prop einsetzen wollte. Dieser entspricht nämlich im Durchmesser wunderbar dem Vorbild – und das sind dann letztendlich wieder so Details, die den feinen Unterschied ausmachen. Leider gibt es nicht viele kleine, leichte Motoren unter 100 g, deren

spezifische Drehzahl langsam genug ist, um bei 3s-LiPos mit einem so großen Prop zu harmonisieren. Wir sprechen hier von unter 800 kv.

Fündig wurde ich im Sortiment von Multiplex, deren 67 g wiegender roxy-Außenläufer C28-34-750kv (# 314960) sehr gut ins Beuteschema passt. Ich will aber nicht verheimlichen, dass er bei Vollgas ganz klar im ineffizienten Überlastbetrieb läuft, denn meine fabrikneuen, hochstromfähigen 1.500-mAh-LiPos gestatten dem Antrieb, seine maximal gewünschten 30 A ohne Abzüge einzuziehen – oha, der Motor wird laut Datenblatt mit 19 A angegeben. Die dabei umgesetzte Flugperformance ist aber auch nur bei sehr kurzen Aufwärtspassagen oder kleinen Gasstößen notwendig, sodass ich diesen Umstand dennoch in Kauf nehme.

Immerhin findet normaler Geradeausflug zwischen geruhsamen 5 und 8 A statt. Dass das Setup trotz allem nicht so ganz furchtbar daneben liegt, zeigt die Tatsache, dass ich damit eine Flugzeit von sage und schreibe 11 Minuten



Technische Daten

| | |
|--|--|
| Sorrell SNS-7 Hiperbipe von FlugModell | |
| Bezug: | kostenloser Download |
| Internet: | www.flugmodell-magazin.de |
| Spannweite: | 1.100 mm |
| Rumpflänge: | 942 mm (ohne Spinner) |
| Gewicht: | 720 bis 800 g |
| Motor: | roxy BL C28-34-750kv von Multiplex |
| Steller: | Avian 30 A von Spektrum |
| Propeller: | 11 x 7 Zoll bis 12 x 6 Zoll APC Slowfly |
| Akku: | 3s-LiPo, 1.000 bis 1.700 mAh |
| Servos: | 4 x D-Power DS-220 BB MG |

1) Für Kunstflug-ambitionierte ist die Hiperbipe ein perfektes, weil neutral fliegendes Modell. 2) In den Dimensionen ist das Modell genauso erwachsen wie bei den Flugeigenschaften. 3) Dies sind drei Folien aufeinander: Overhead-Folie wird von der späteren Innenseite mit Kfz-Tönungsfolie bezogen, dann kommen außen alle weißen Rahmen aus Klebefolie drauf, beispielsweise DC-Fix, oder Werbebeschriftungsfolie. 4) Die Hiperbipe ist auch im aktuellen Update des „next“-Flugsimulators enthalten, falls Sie das Modell gerne probefliegen möchten, aber trotz allem keine Lust aufs Bauen haben sollten

erreiche. Mit etwas Sicherheitsreserve sind's auf jeden Fall über 8.

Avian, sag du's mir!

Wer den Motor schonen oder gar einen höher drehendes Exemplar einsetzen will, der muss auf jeden Fall den Propellerdurchmesser kleiner wählen, um den Strom in Grenzen zu halten. 11 x 7 Zoll oder je nach Motor auch 10 x 6 Zoll (jeweils APC Slowfly) wären geeignete Testkandidaten. Kleiner macht bei der Flugzeuggröße aber nicht mehr wirklich Sinn. Alternativ müsste man schlichtweg bei der Motor-Dimensionierung aufgehen. Ein roxy BL Outrunner C35-42-810kV (Multiplex # 314966) zum Beispiel trägt 30 A locker, bringt aber auch ganze 50 g Mehrgewicht in die Nase.

Auf alle Fälle sollte man bei Antriebsversuchen immer die Strombelastung messen (Wattmeter) und ein Sortiment an geeigneten Propeller-Abstufungen in der Schublade haben. Alternativ dazu kommt bei mir sehr komfortabel die Spektrum-Telemetrie zum Einsatz, und zwar in Form eines Avian-Stellers der

30-A-Klasse. In Kombination mit einem telemetriefähigen Empfänger präsentiert mir das Gespann direkt und ungeschönt die Stromwerte auf dem Sender-Display – alles plug and play.

Fliegt perfekt

Fliegerisch ist die Depron-Hiperbipe ein Knaller. Nicht übertrieben! Glauben Sie nicht? Dann schauen Sie sich bitte sofort das dazugehörige YouTube-Video auf unserem **FlugModell**-Kanal an. Die Flugeschwindigkeit ist derart langsam, dass der Doppeldecker erstaunlich echt wirkt. Wie beim Original macht es darüberhinaus für Start, Landung und gemütlichen Rundflug Sinn, die Querruder um 25° (15 mm) als Flaps abzusenken. Eine Tiefenruderbeimischung ist nicht notwendig. Gesetzte Flaps haben den Vorteil, dass im Langsamflug die Nase nicht hochgezogen werden muss – beim Modell natürlich, nicht etwa beim Piloten.

Im Kunstflug benimmt sich die Hiperbipe angenehm neutral und direkt, weshalb sie sehr schön im Rücken- oder Messerflug gehalten werden kann.

Überhaupt besitzt sie scheinbar ein paar Gene von Silhouettenmodellen, und das bedeutet auch, dass man die Kurven mit dem Seitenruder mitlenken muss, damit der Hintern nicht hängt. Ebenfalls der des Modells, versteht sich.

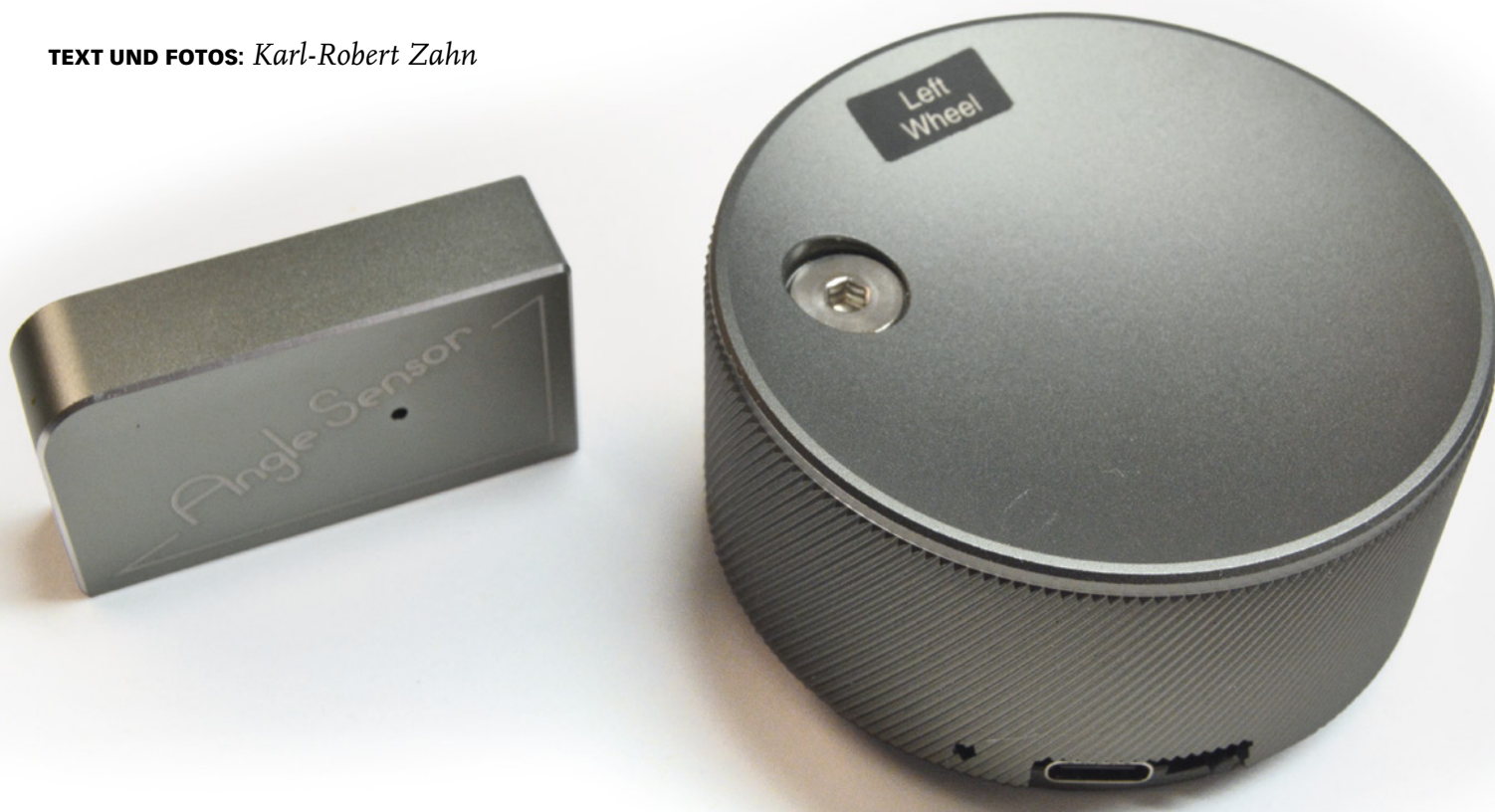
Die Hiperbipe ist ein riesiger Spaß für fortgeschrittene und Kunstflug-ambitionierte Piloten, eignet sich aber aufgrund der langsamen Geschwindigkeit und dem unkritischen Verhalten durchaus auch für das Einsteigertraining. Das Modell vereint dabei die neutralen Flugeigenschaften eines Kunstflug-Doppeldeckers mit einem einzigartig vorbildgetreuen Flugbild. Aufgrund des detailreichen Bauplans ist der Eigenbau generell gut zu schaffen, wobei eine gewisse Portion Erfahrung, auch im Umgang mit Depron, das Gelingen sicherlich erleichtert. Aber eins steht für mich fest: Diese verblüffende Flugleistung muss ich bei Formschau-Fertigmodellen oder auch Holz- oder GFK-Modellen sehr lange suchen – zu lange. Übrigens, einen Frästeilesatz vom Hiperbipe bekommen Sie auch wieder bei www.airbossmedia.shop ■

SCHWERPUNKT UND RUDERAUSSCHLÄGE MESSEN MIT ROBITRONIC

Wiegen wie die Großen

Praktische Tools machen das Modellfliegerleben leichter. Robitronic bietet mit seinen Schwerpunktwaagen und Winkelmesser aus dem SkyRC-Programm ein Werkzeug an, das Piloten von Großmodellen an entscheidender Stelle hilft: dem korrekten Einstellen des Modells. **FlugModell**-Fachautor Karl-Robert Zahn hat es in der Praxis getestet.

TEXT UND FOTOS: *Karl-Robert Zahn*



Situationen wie die folgende haben wohl viele schon erlebt. Ein Modellflugfreund erscheint mit seinem neuen und sehr großen Flugmodell zum Erstflug auf dem Modellflugplatz. Nachdem alles nochmals durchgecheckt wurde, geht es zum Start. Nach gut 80 Meter hebt die Maschine ab, steigt immer steiler nach oben, kippt über die linke Fläche ab, lässt sich aber gerade noch so abfangen und mit unverschämt viel Glück landen. Wie sich anschließend zeigte, war der Schwerpunkt nicht korrekt eingestellt.

Beim Auswiegen, genauer gesagt bei der Schwerpunktbestimmung von größeren und schweren Modellflugzeugen, gibt es zwei Hauptursachen für eine falsche Lage des Schwerpunkts:

- Ein Modell mit mehr als 10 kg nur auf zwei Fingern oder anderen Unterstützungspunkten zu lagern, ist für beide Seiten nicht angenehm.

- Bei tief liegendem Masseschwerpunkt (Hochdecker, Doppeldecker) kommt es bei Verschiebung des Aufnahmepunktes nur zu minimalen Lageveränderungen des Rumpfs.

Warum also bestimmen wir den Schwerpunkt nicht einfach wie bei einem Originalflugzeug? Die Firma Robitronic aus Österreich bietet hierzu eine praxistaugliche Lösung in Form von drei kleinen Waagen und der zugehörigen App. Entscheidet man sich für das Kompletteset, sind in dem toll aussehenden und praktischen Kofferchen auch noch drei Winkelmesser zu finden, die ebenfalls über die App gesteuert werden.

Geht nicht mit Fingern

Jedes Flugzeug, auch ein Airbus A380, besitzt einen Schwerpunkt beziehungsweise Schwerpunktbereich. Je größer und schwerer das Flugzeug ist, umso

größer wird normalerweise auch dieser Schwerpunktbereich. Nur solange sich der Schwerpunkt in diesem Bereich befindet, entspricht das Flugzeug den Zulassungsbestimmungen. Eine Kopf- oder Schwanzlastigkeit bezieht sich übrigens auch nur auf diesen Bereich. Nun ist es ja leicht einsehbar, dass man ein Großflugzeug nicht unter dem Schwerpunkt einfach anheben kann, um diesen festzustellen. Wie wird es also gemacht?

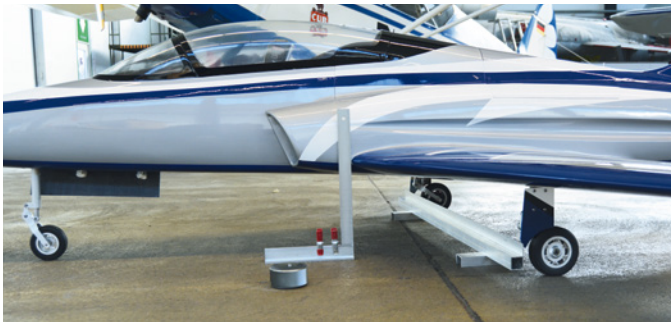
Der eine oder andere mag ja über die berühmte Sendung mit der Maus schmunzeln. Aber es gibt in dieser Reihe unter anderem eine hervorragende Dokumentation über den Bau eines Airbus. Ziemlich zum Schluss des Berichts wird auch gezeigt, wie dieser große Airliner verwogen wird. In der nebenstehenden Abbildung ist der prinzipiellen Vorgang an einem „Kleinflugzeug“ zu sehen. Dieses wird annähernd horizontal mit seinen



Auch die „großen“ Flugzeuge müssen im Schwerpunkt sein.
Hier die Vermessung einer Sportmaschine



Mit dieser einfachen, höhenverstellbaren Vorrichtung lassen sich auch große Flugmodelle genau um die Querachse ausrichten



Ein ausreichend großer Stahlwinkel, eine Hilfsschiene und ein Metermaß müssen bereit liegen



Mit diesem unscheinbaren Teil wird die Längsachse des Modells in Waage gebracht

drei Fahrwerken auf jeweils eine Waage gestellt. Nun bekommt man von jedem der Fahrwerke eine Gewichtsangabe. Die Summe dieser drei Gewichte ergibt schon mal das Gesamtgewicht der Maschine. Um den Schwerpunkt zu bestimmen – oder besser gesagt zu berechnen – wird das Hebelgesetz und das Berechnen von Drehmomenten genutzt.

Modell wiegen

Verlassen wir jetzt aber das „Kleinflugzeug“ und wenden uns unserem Modellflugzeug zu. Das Flugmodell ist fertig aufgerüstet und der Tank ist etwa halb gefüllt. Was haben wir und was wollen wir wissen?

- Wir kennen die Schwerpunktlage, wie sie in der Bauanleitung oder von dem Konstrukteur vorgegeben ist.
- Wir wollen die Abweichung der aktuellen Schwerpunktlage von der Sollschwerpunktlage wissen.
- Wir wollen wissen, wie viel Blei gegebenenfalls an einer bestimmten Position noch eingesetzt werden muss, um den vorgegebenen Schwerpunkt zu erreichen.

Anhand eines Flugmodells mit Spornradfahrwerk gehen wir an die Lösung dieser Aufgabe – gleiches gilt natürlich auch für Modelle mit Bugrad. Glücklicherweise müssen wir uns jetzt nicht mehr mit komplizierten Berechnungen herumschlagen, das übernimmt für uns die App „RC-Gears“ mit den dazugehörigen Waagen. Damit sie dies erledigen kann, benötigt die App natürlich einige Werte, die sich jedoch allesamt mit einfachen Mitteln ermitteln lassen. Benötigt werden folgende Maße:

- Abstand Hauptfahrwerk zu Sporn- oder Bugrad
- Abstand Hauptfahrwerk zu Schwerpunkt gemäß Hersteller/Konstrukteur
- Abstand Hauptfahrwerk zu Position der Trimmkammer

Mit Maßband

Bevor es losgeht, müssen wir uns noch überlegen, wie wir die Längsachse des Flugzeugs möglichst genau in die Waagerechte bringen, denn dies ist für eine exakte Messung unerlässlich. Mit

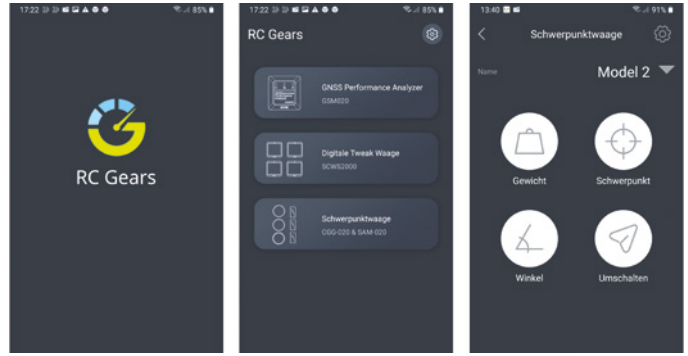
einer rasch gebauten, einfachen, höhenverstellbaren Vorrichtung und einem der drei Winkelmesser aus dem Komplettsset lässt sich das Heck sehr genau auf die notwendige Höhe bringen.

Wie man sehen kann, bezieht sich die gesamte Rechnerei auf das Hauptfahrwerk, genauer gesagt auf eine gedachte Linie zwischen den beiden Hauptfahrwerksachsen. Um eine lotrechte Strecke von dieser Linie zu Bug- oder Heckrad zu ermitteln, nutzen wir ein einfaches Hilfsmittel: Wir legen eine Anschlagsschiene, in unserem Fall eine Aluschiene, vor beide Haupträder, messen nun die Strecke Bug- oder Spornrad lotrecht auf diese Schiene und anschließend die Strecke Mitte Hauptrad zur Anschlagsschiene. Aus diesen beiden Werten ergibt sich das erste, wichtige Maß für unsere App, und zwar der Abstand Hauptfahrwerk zu Bug- oder Spornrad.

In ähnlicher Weise ermitteln wir nun die Maße Hauptfahrwerk zu vorgegebener Schwerpunktlage sowie das Maß Hauptfahrwerk zu Trimmkammer. Die



Durch die konvexe Oberflächenform der Waagen stehen die Räder sicher und zentriert



Über diese drei Ebenen gelangt man zu sämtlichen Menüs

Zeichnung verdeutlicht den Vorgang. Die schwarzen Zahlen geben die von uns ermittelten Messwerte wieder. Die Grüne ist das vorgegebene Maß der Schwerpunktlage und die Roten sind die für die App relevanten Größen.

Auf die Waagen, fertig, los

Über die kleinen Taster am Rand jeder einzelnen Waage starten wir die Bluetooth-Bereitschaft. Ein blaues Blinklicht zeigt dies wie gewohnt an. Nun starten wir die App „RC-Gears“. Sollte an unserem Handy Bluetooth noch nicht eingeschaltet sein, so wird diese Funktion nach einer Abfrage automatisch

gestartet. Über die zwei Schaltflächen „Schwerpunktwaage“ und „Waage“ gelangen wir in den Kopplungsmodus. Die Suche nach den drei Waagen erinnert jetzt etwas an einen Radarbildschirm. Ist unser Gerät mit mindestens Bluetooth 5.0 ausgestattet, erscheinen die drei Waagen nach wenigen Sekunden auf dem Scope und die Verbindung steht. Jetzt erfolgt noch die Zuordnung der drei Waagen zu den Positionen der Räder und der Vorgang ist abgeschlossen.

die einzelnen „Waagen“ zeigt an, dass die Verbindung steht und Gewichtsänderungen verzugslos angezeigt werden. Mit einem Klick auf die Schaltfläche „ZERO“ werden sämtliche Anzeigen auf Null gesetzt und wir können unser Flugmodell auf den drei Waagen platzieren. Durch die konvexe Oberfläche der Waagengehäuse stehen die Räder sicher und zentriert, sodass wir sofort die Einzelgewichte wie auch das Gesamtgewicht exakt angezeigt bekommen.

Auf dem Bildschirm sind jetzt die Symbole für die drei Waagen mit Gewichtsanzeigen zu sehen. Ein Fingerdruck auf

Wo liegt der Schwerpunkt?

Um auf die Seite „CG“ (englisches Kürzel für Schwerpunkt: „Center of Gravity“)

Technische Daten

Schwerpunktwaage und Winkelmesser von Robitronic

Preis: 265,- Euro (Set)
 Bezug: Fachhandel und direkt
 Internet: www.robitornic.at

Schwerpunktwaage

Einzelpreis: 229,- Euro
 Nennspannung/ Strom: 3,4-4,2 V / < 15 mA
 Unterspannungsanzeige: < 3,4 V, LED rot blinkend

Max. Belastung je Waage: 20 kg
 Genauigkeit (Messung / Anzeige): ± 3g / ± 1g
 Gewicht pro Waage: ca. 160 g

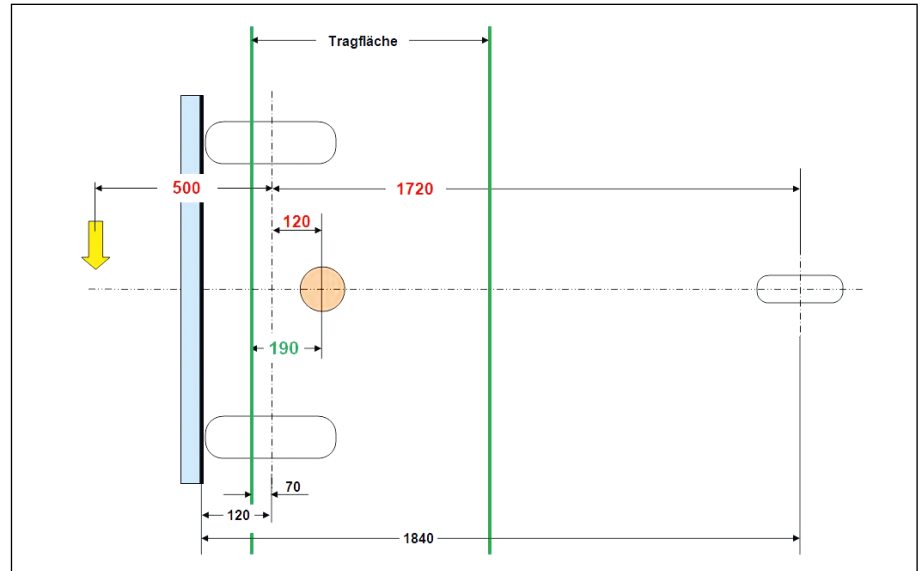
Winkelmesser:

Einzelpreis: 91,90 Euro
 Nennspannung/ Strom: 3,4-4,2 V / < 15 mA
 Unterspannungsanzeige: < 3,4 V, LED rot blinkend

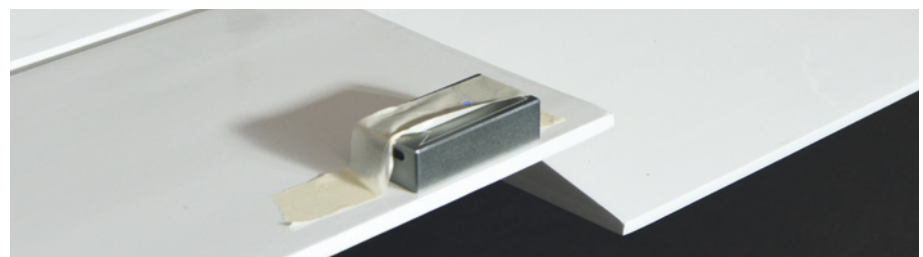
Genauigkeit (Messung / Anzeige): 0,1° ± 0,1mm
 Gewicht pro Winkelmesser: ca. 25 g
 Abmessung: 48,1 × 25,6 × 12,6 mm

Testmuster-Bezug

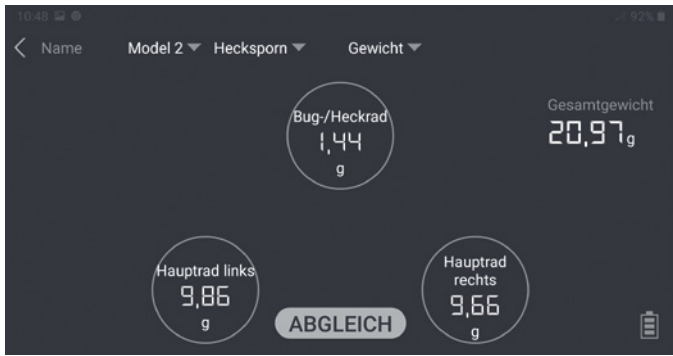
Zubehör:



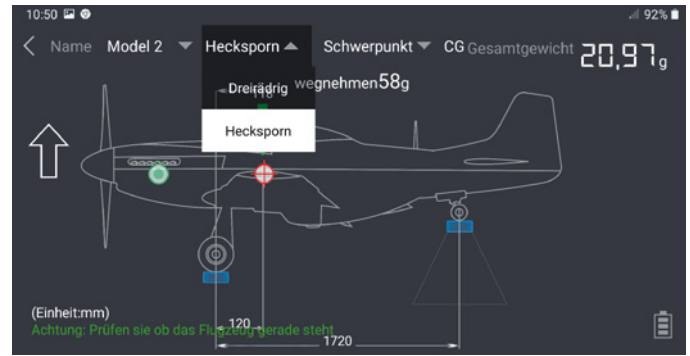
Diese Zeichnung verdeutlicht die Vorgehensweise bei der Vermessung des Flugzeugs, siehe Text



Die Winkelmesser werden einfach mit Malerkrepp an den Hinterkanten der Querruder befestigt



Die RV-4 steht exakt horizontal auf den drei Waagen und die einzelnen Gewichte werden angezeigt



Hat man Heckspornmodell angewählt, erscheint eine Mustang, bei Bugradmaschinen ist es eine F-16

zu gelangen, öffnen wir das Dropdown-Menü „Gewicht“ und wählen „Schwerpunkt“ aus. Hier sieht die Oberfläche jetzt deutlich bunter aus. In der oberen Zeile sind die verschiedenen Untermenüs zu finden. Dort kann man das gewünschte Modell auswählen und festlegen, ob es sich um ein Modell mit Bug- oder mit Spornrad handelt. Auch kann man von hier über einen Klick zurück zur Gewichtsangabe wechseln. Ganz rechts ist schließlich das Eingabefeld für die von uns gemessenen Werte zu finden. Wir öffnen dieses Menü, genannt „CG-Parameter“ und mit Anklicken eines der Felder erscheint eine numerische Tastatur, mit der wir nun die








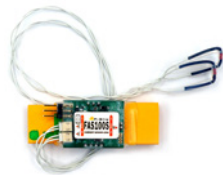
einzelnen Maße einsetzen. Sind die drei Felder ausgefüllt und ist das Menü geschlossen, erscheinen die Maße ebenfalls in der Zeichnung, wodurch der Überblick immer gewahrt bleibt. Weiterhin ist der vorgegebene Schwerpunkt als roter Kreis zu sehen und darüber ein grüner Pfeil, der die tatsächliche Lage des Schwerpunkts angibt. Das Maß darüber gibt den Abstand des tatsächlichen Schwerpunkts zum Hauptfahrwerk in Millimeter an. Ebenso ist angezeigt, wie viel an Gewicht in Höhe der Trimmkammer zugegeben oder entfernt werden muss, damit der tatsächliche Schwerpunkt mit dem vorgegebenen übereinstimmt. Auch ist es

natürlich möglich, durch Verschieben einzelner Komponenten im Rumpf die Wanderung des tatsächlichen Schwerpunkts genau zu verfolgen, ohne das Modell bewegen zu müssen.

Zum Schluss die Ruderausschläge

Es lohnt sich, das Komplettsset zu ordern, da hierin noch drei auch separat erhältliche Winkelmessgeräte zu finden sind, die genauso einfach zu handhaben sind wie die Waagen. Auch die Winkelmesser werden via Bluetooth und der App „RC-Gears“ gesteuert und bieten etliche Möglichkeiten, um Ausschläge optimal einzustellen oder Bezugslinien zu definieren.

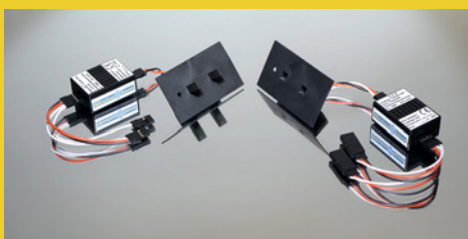
—Anzeigen

| | | | | | | |
|---|------------------------|---|------------------------|---|-----------------|---|
|  | Fernsteuerungen |  | Empfänger |  | Regler |  Premium-Dealer DE + Service-Center EU  auch bei uns erhältlich: - Zubehör - Ersatzteile - deutsche Anleitung |
|  | Servos |  | Stromversorgung |  | Sensoren | |

Wireless Servo®

NEU!

Der erste kontaktlose Ersatz einer Servosteckverbindung



keine Zauberei – nur feinste Elektronik

- funktionssichere Verbindung zwischen Rumpf und Tragfläche
- hohe Toleranz gegen Vibrationen und Spiel in der Steckung
- keine losen Kabel
- kein Verschleiß
- keine Fehlimpulse
- kein mühsames Handling beim Aufrüsten von Modellen
- hohe Toleranz gegenüber Verschmutzungen
- für analoge und digitale Steuerungen geeignet

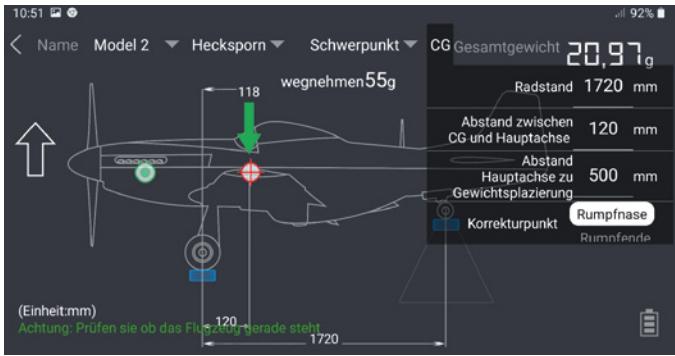


DIE REVOLUTION IM MODELLBAU

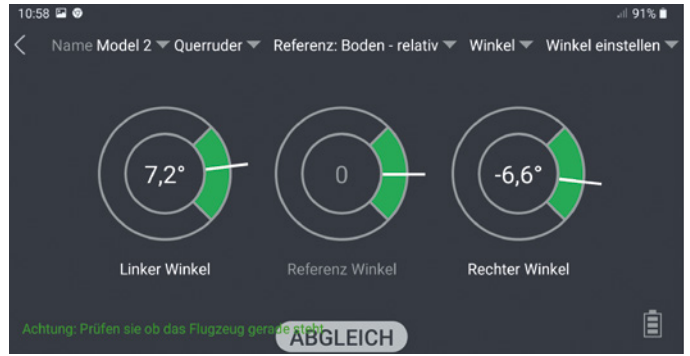
Sofort lieferbar!

Hotline: 039055/954952





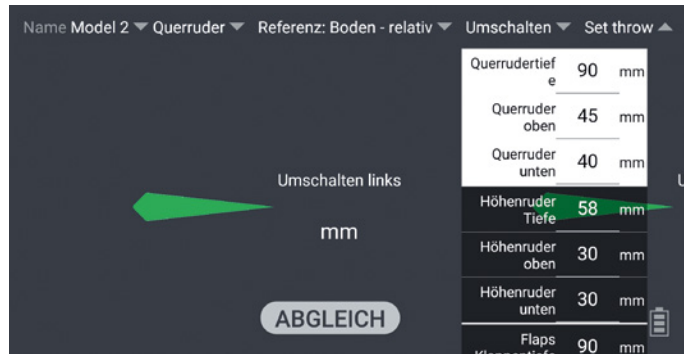
Ganz rechts sind die notwendigen Eingabefelder zu finden



Bequemes Einstellen von linkem und rechtem Querruder



Überschreitet der Ausschlag den vorgegebenen Winkel, wechselt die Farbe von grün auf rot



Wählt man den Ausschlag in Millimeter, muss die Rudertiefe eingegeben werden. (Die Höhenruderwerte stimmen noch nicht)

Anhand zweier Querruder wollen wir die Funktion zeigen. Zwei der Winkelmesser sind aktiviert und zugeordnet. Irgendeine Befestigungsmöglichkeit der 25 g leichten Teile auf den Rudern ist nicht vorgesehen, also gehen wir den einfachen Weg und fixieren die Alukörper mittels Malerkrepp an den Endleisten der Querruder. Im rechten Dropdown-Menü geben wir die maximalen Winkelgrade ein, die jedoch nur dazu dienen, bei Überschreiten der Werte die Anzeige von grün auf rot wechseln zu lassen. Dies ist ein nützliches Feature, sollen zum Beispiel mechanische Begrenzungen berücksichtigt werden. Somit erhält man bei Überschreiten der Grenzwerte unmittelbar

eine optische Warnung, um mögliche Beschädigungen an Ruder, Gestänge oder Servo zu vermeiden.

Klickt man auf den Menüpunkt „Winkel“, wechselt die Anzeige zu dem Bild mit Ruderklappen und es werden die Ausschläge in Millimeter an der Hinterkante angezeigt. Es versteht sich von selbst, dass das System dazu natürlich das Tiefenmaß der Ruder kennen muss, um korrekte Werte ausgeben zu können. Auch hier lassen sich die Maximalwerte einstellen, damit die Ruderklappen bei einer Überschreitung die Farbe ebenfalls von grün auf rot wechseln. ■



In diesem schönen Etui ist das Equipment des Komplettssets verstaut. Es rentiert sich, dieses statt die Einzelsets zu erwerben



Mein Fazit

Das Set Schwerpunktwaagen und Winkelmesser, im Vertrieb von Robitronic, ist eine empfehlenswerte Anschaffung für Modellflieger, die sich auch mit größeren Modellen beschäftigen.

Gerade das Auswiegen von schweren Flugmodellen birgt immer gewisse Gefahren für das Modell, muss es komplett aufgerüstet angehoben oder gar gedreht werden. Durch die kabellose Datenübertragung via Bluetooth 5.0 und die gut gemachte App „RC-Gears“ ist es ein Leichtes, sein wertvolles Flugmodell optimal zu vermessen und einzustellen.

Karl-Robert Zahn



Tolles Ambiente für ein Modellflugsetup. Hätte es an diesem Tag nicht so gestürmt, wären wir noch fliegen gegangen

www.dmfv.aero/mitglied-werden



Foto: Österreich - stock.adobe.com

Dank der DMFV-Rechtsberatung regeln sich
juristische Angelegenheiten immer wie von alleine. Nur ...

**... an unseren Rasen
lassen wir niemanden ran.**



WALTER KELLERS SCALE-AUSBAU DER BEECH BONANZA V35B VON TOMAHAWK AVIATION

Traum in Voll-GFK

Scale-Modellbauer und erfolgreicher Wettbewerbspilot Walter Keller hat mit der optisch ansprechenden Beechcraft Bonanza V35B von Tomahawk Aviation ein vorbildgetreues Modell der Superlative aufs Dreibeinfahrwerk gestellt. Über seine Bau- und Flugerfahrungen mit der Einmotorigen sprach er mit FlugModell-Fachautor Alexander Obolonsky, der hier berichtet.

TEXT: *Alexander Obolonsky*

FOTOS: *Walter Keller, Frieder Haug und Tomahawk Aviation*

Von der Beechcraft Modell 35 Bonanza wurden von 1947 bis 1982 mehr als 17.000 Exemplare in Kingwood, USA hergestellt. Sie hält damit den Rekord als das am längsten hergestellte Flugzeugmuster. Das Vorbild für den 1:2,88-Modellnachbau stellt die ab 1972 produzierte Bonanza V35B, die im Vergleich zur Vorgängerversion V35A lediglich eine neu entworfene Innenausstattung und dadurch bedingte strukturelle Änderungen erhielt. Bis zum Ende ihrer Produktionszeit wurde die Bonanza V35B – unter Beibehaltung ihres unverwechselbaren Erscheinungsbilds – jedoch kontinuierlich weiterentwickelt.

Der Tomahawk-Bausatz

Das in Voll-GFK/CFK-Vakuum-Sandwichbauweise hergestellte Modell ist mit seinem Nachbau-Maßstab von 1:2,88 ein wirklich beeindruckendes Teil, besonders, wenn es im platzmäßig begrenzten Werkraum vor einem steht. Im Lieferumfang enthalten sind immerhin sechzehn weiß eingefärbte und hervorragend scale-detaillierte GFK-Teile wie Rumpf, Motorhaube, Tür, Flächen, Randbögen für Flächen und Höhenleitwerk sowie die Fahrwerkstüren. Optional, das heißt wahlweise und gegen Mehrpreis, sind Tip-Tanks für die Montage an den Flügelspitzen erhältlich. Die Ruderklappen an Flügeln und Höhenleitwerk sind

betriebsbereit als Elasticflaps ausgeführt. Die noch zu montierenden Randbögen des V-Leitwerks sind wie beim Original als Druckausgleichsflächen gestaltet. Die Flügel- und Leitwerkssteckungen samt der Verdrehsicherungen sind fertig eingebaut – dies gilt auch für die Servoaufnahmen in den Flügeln und Leitwerken. Die Servoschächte sind mit entsprechenden Deckeln ausgestattet die bündig mit der Oberfläche abschließen. Darüber hinaus enthalten ist die siebenteilige Kabinenverglasung, ein CNC-Frästeilesatz aus Holz beziehungsweise GFK, und die zur Montage nötigen Kleinteile wie Schrauben, Muttern, Bolzen und Zubehör.



1) Die Flügel passen perfekt an den Rumpf. Bis auf die Kabelanschlüsse sind alle erforderlichen Steckungen und Sicherungen ab Werk installiert. 2) Die hervorragend detaillierte Oberfläche des gesamten Modells ist kaum zu toppen. 3) Die Randbögen sind über eine Rohrsteckung gelagert und abnehmbar. 4) Optional kann die Bonanza auch mit Tip-Tanks ausgerüstet werden, so wie sie hier von Rainer Kamitz vor dem erfolgreichen Erstflug der Kundenmaschine präsentiert wird. 5) Die komplette Fahrwerksaufnahme ist bereits integriert. Die Schachtklappen müssen noch montiert werden. 6) Die Klappen der Restabdeckung werden mit je einem Servo betätigt



1) Hier das Antriebspaket vor dem Einbau: Koenig 100 Boxer mit Heckansaugung, Alu-Krümmter und -Dämpfer von MJM (James Metternich) und der Engel Dreiblatt-Propeller. 2) Die Fenster einzukleben erfordert Geduld und sauberes Arbeiten. Walter Keller verwendet hierfür den Bau-Montagekleber von Fishbull, den es aber nur in Weiß gibt. 3) Im Rumpf ist reichlich Platz für die erforderlichen Einbauten. Die Aufnahme für die Steckung und die beiden Spanten sind bereits ab Werk installiert. Walter hat die dazwischen liegenden Fensterholme noch mit CFK-Roving verstärkt

Perfekt auf die Bonanza abgestimmt, liefert Tomahawk optional ein sehr wertig aussehendes, elektrisches Einziehfahrwerk mit Alu-Felgen und integrierten elektrischen Bremsen. Zum erweiterten, optionalen Zubehör gehört auch ein Beleuchtungssatz von Unilight, der bei einem vorbildgetreuen Modell eigentlich unverzichtbar ist. Bei Durchsicht der Zubehörliste kommt die Frage auf, ob die Teile nicht irgendwo im Netz billiger zu ergattern sind. Bestellt man sie aber direkt beim Modell-Lieferanten, kann man nach menschlichem Ermessen sicher sein, dass sie im Maßstab, Ausführung und Stil zum Modell passen – und das ist quasi auch ein geldwerter Vorteil.

Modellbaufreuden

Hat man alle Basisteile beisammen, kann der Aufbau des Modells beginnen. Allein schon der Anblick der bis ins kleinste Detail gestalteten Scale-Oberfläche der Höhenleitwerke ringt einem unwillkürlich Respekt für die geleistete Vorarbeit am Urmodell ab, aus dem später die Formen für den Bausatz hergestellt wurden. Das ist kaum zu toppen. So sind alle Blech-Panele markant ausgearbeitet - samt Versteifungssicken, Hutzen und imitierten Nieten und Schrauben. Dabei sind die Höhenleitwerke nur ein Beispiel

für die absolut originalgetreue Oberflächengestaltung, die sich im gesamten Modell fortsetzt. Alles ist sauber weiß eingefärbt, sodass entsprechend dem gewählten Original-Vorbild lediglich die zusätzlichen Farben lackiert werden müssen.

Der Bausatz ist so weit vorgefertigt, dass er nach dem Auspacken mit seinen Hauptkomponenten direkt zusammengesteckt werden kann. Wie erwähnt sind ja die Lagerungen für Flügel und Leitwerke herstellerseitig bereits gesetzt. Doch das allein genügt sicher nicht, wie es der erfahrene Modellbauer weiß, denn jetzt beginnt erst die Arbeit, will man am Ende ein möglichst vorbildgetreues Fluggerät sein Eigen nennen. Am besten fängt man mit den Flügeln und Leitwerken an, denn das geht am schnellsten. Wie bei den V-Leitwerken, sind auch für die Flügel separate Randbögen vorgesehen, denn hier hat man ja die Wahl zwischen der Montage eines Tip-Tanks oder des Randbogens. Da die von Walter Keller ausgewählte Original-Maschine keine Tanks an den Flügelenden hat, wurden hier nur die Randbögen montiert.

Die integrierten Flex-Lagerungen der Flügelklappen liegen bei den Querrudern oben und bei den Landeklappen

auf der Unterseite. Hier muss also nichts mehr getan werden. Lediglich die Servos, die Kabel und die Gestängeanschlüsse müssen noch eingebaut, justiert beziehungsweise verlegt werden. Hat man den beleuchteten Vollausbau gewählt, wäre jetzt noch die Montage von Landescheinwerfer und Positionslampen an der Reihe – und, alternativ, die Kabelverlegung samt eventuellen Stecker zum demontierbaren Tank.

Auch der Einbau der Einziehfahrwerke in den Flügeln ist aufgrund der vorbereiteten Türausschnitte und der integrierten Fahrwerksaufnahme relativ schnell erledigt. Etwas mehr Zeit sollte man sich für die Lagerung der jeweils zwei Fahrwerks-türen je Fläche nehmen, damit diese später im Betrieb auch über längere Zeit sauber öffnen und schließen. Die fahrwerksseitigen Klappen werden zwangsweise von den Fahrwerksbeinen mitgenommen, während die Klappen der Restabdeckung von Servos gesteuert werden. Ist das Fahrwerk eingefahren, sollten letztlich die Klappen bündig mit der Flügelkontur schließen, was eine gewisse Feinjustage beziehungsweise Knowhow erfordert. Für die Innenseiten der Fahrwerkstüren an Haupt- und Bugfahrwerk sind tiefgezogene ABS-Teile in Originaloptik – ebenfalls

Technische Daten

Beechcraft Bonanza V35B von
Tomahawk-Aviation

| | |
|----------------|----------------------------------|
| Preis: | ab 3.490,- Euro |
| Bezug: | Direkt |
| Maßstab: | 1: 2,88 |
| Bauweise: | Voll-GFK/CFK |
| Spannweite: | 3.550 mm |
| Länge: | 2.830 mm |
| Abfluggewicht: | 24,8 kg |
| Motor: | Koenig 100 cm ³ Boxer |
| Tank: | 1 Liter |
| Propeller: | 26 × 12 Zoll, CFK, Dreiblatt |
| Akku-Weiche: | PowerBox Gemini 2 |
| Kreisel: | PowerBox iGyro 3xtra |

Servos

| | |
|--|------------------------------|
| Bugfahrwerk: | 1 × Hitec HS-7940TH |
| Querruder, Höhenruder, Landeklappen: | 6 × Hitec HS-7954SH |
| Gas: | 1 × Graupner HBS 790 BBMG |
| Fahrwerksklappen: | 4 × Hitec HS-7245MH |



**Die Bonanza fliegt absolut neutral.
Bei gedrosseltem Motor kann die Fahrt
des Modells extrem reduziert werden**

optional – erhältlich. Sie steigern nicht nur die Vorbildtreue des Modells, sondern stabilisieren auch die GFK-Türblätter. Um den Scale-Eindruck der Innenverkleidungen noch zu verstärken, hat Walter markante Rundkopfnieten mittels Weißleim aufgebracht. Allgemein werten diese und weitere, eher unscheinbare Details, beispielsweise die imitierten Anlenkungen für die Trimmruder, den Auftritt eines Modells ungemein auf. Außerdem machen solche Ausschmückarbeiten in der Regel richtig Spaß.

Antrieb divers...

Tomahawk empfiehlt als leistungsstarken Antrieb den Einbau eines Vierzylinder-Boxermotors mit 140 cm³ beispielsweise mit dem Vierzylinder 3W-140 B4, für den es bei Tomahawk auch gleich den passenden Motorträger gibt. Da wählt man sicher eines der besten Aggregate dieser Güte, die es aktuell am Markt zu kaufen gibt. Er läuft nahezu vibrationsfrei, extrem leise und ist von der Tonfrequenz sehr angenehm – im Flug fast wie ein Elektromotor. Mit diesem Powerpaket in der Flugzeugnase steht dann dem Einsatz der Bonanza auch als Schleppflugzeug nichts mehr im Wege. Allerdings hat solch ein Edel-Triebwerk seinen berechtigten Preis.

Walter Keller hatte sich für den Zweizylinder-Boxer Koenig 100 von Thiel-Modelltechnik entschieden, der ebenfalls ein sehr zuverlässiger Motor ist, aber von der

Komplexität und seinem Preis gesehen in einer anderen Klasse einzuordnen ist. Damit unter der Haube noch genügend Platz für die Kerzenstecker bleibt, musste der Motor etwas nach hinten rücken. Speziell dafür hat Stefan Thiel den Motor mit einer um 25 mm längeren Propelleraufnahme bestückt. So liegen die Kerzen jetzt im breitesten Teil der sich nach vorne verjüngenden Motorhaube. Selbstverständlich muss für den insgesamt kürzeren Zweizylinder auch ein längerer Motordom installiert werden, der in Walters Maschine mit CFK verstärkt und zusätzlich durch zwei Alu-U-Schienen verlängert wurde. Wo beim Vierzylinder auf jeder Seite ein 2-in-1-Krümmmer eingesetzt wird, reicht beim Koenig Systembedingt jeweils ein Einzelkrümmer. Für die Schalldämpfung sorgen zwei Alu-Dämpfer der Firma MJM (James Metternich) mit Front-Einlass und -Auslass. Die Alu-Teile klingen nicht nur angenehm, sondern passen mit ihren kompakten Maßen auch perfekt ins Modell.

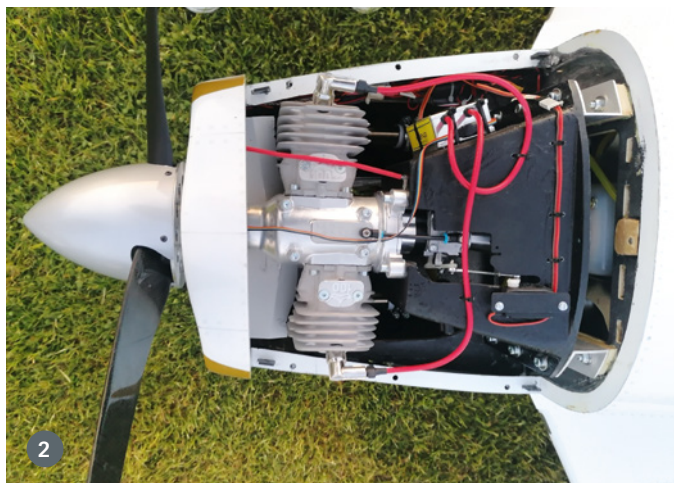
Nicht ganz unwichtig zu wissen: In der im Bericht beschriebenen Konfiguration wurde bei Vollgas ein Schallpegel von 74,7 dB(A) gemessen. Und was die Leistung des absolut zuverlässig laufenden Koenig 100 betrifft, reicht die für den Soloflug in all seinen Facetten allemal. Wie es dann aber beim Einsatz als Schlepper aussieht, kann hier leider keine Aussage gemacht werden, denn Walter hat mangels Schleppkupplung keine

Erfahrungswerte parat. Übrigens: laut Stefan Thiels Ankündigung, bringt er in Kürze noch einen 170er Koenig Boxer und eine elektronische Einspritzung für beide Motortypen auf den Markt.

Für den einen oder anderen mag der Einbau eines E-Antriebs die favorisierte Wahl sein. Für diese Motorgattung bietet sich die große, nach oben abnehmbare Motorhaube geradezu an. Mit entsprechenden Schnellverschlüssen versehen, steht bei Bedarf der Zugang zu den Akkus weit offen. Und vom Gewicht her gesehen braucht das Modell den Akku-Ballast in der Nase. Immerhin müssen die gut 4 kg Systemgewicht eines Verbrenners in der Nase ersetzt werden.

Rumpfausbau

Um alle Einbauten im Rumpf installieren zu können, müssen für den besseren Zugang zuerst die Seitenfenster ausgeschnitten werden. Wie erwähnt, sind die exakt ausgerichteten Flügelaufnahmen bereits ab Werk installiert, ebenso, wie der hintere und mittlere Rumpfspant, ohne die das Rumpfdach relativ instabil wäre. Um auch den rechts und links dazwischen liegenden Fensterholmen genügend Steifigkeit zu geben, wurden sie zusätzlich mit einem CFK-Roving verstärkt. Hierbei muss aber so viel Kabinenrand freibleiben, dass genügend Rand zum Verkleben der Fenster bleibt. Dass die Verglasung im Baufortschritt möglichst spät eingeklebt wird, ergibt



1) Die Aufnahme für das Bugfahrwerk wird am Rand des Ausschnitts verklebt. 2) Die große Motorhaube kann komplett abgenommen werden, was den Zugang zur Antriebstechnik leicht macht. 3) Im Bausatz ist für die Aufnahme des Bugfahrwerks eine Holzkonstruktion enthalten. Walter Keller tauschte sie aber gegen eine mit CFK-Laminat. 4) Hier das elektrische Bugfahrwerk mit montiertem Scheinwerfer im eingefahrenen Zustand. Die Fahrwerkstüren wurden ebenfalls mit ABS-Innenverkleidungen aufgedoppelt. Das Bild entstand nach dem Flug auf nasser Landebahn, daher die Verschmutzungen an Rumpf und Fahrwerk

sich aus der Logik. Schließlich verbaut man sich sonst den Freiraum zum Hantieren im Rumpf und läuft Gefahr, die Scheiben zu verkratzen.

Wer in Sachen Innenausbau lieber den schnellen Weg wählt, bestellt den Cockpit-Ausbausatz gleich mit. Er enthält alle erforderlichen Teile, vom Armaturenbrett bis hin zu den Sitzen. Dazu hat man die Wahl verschiedener Ausbaustufen. Walter Keller wollte hier keinen Kompromiss akzeptieren und baute selbst ein originalgetreues Miniatur-Cockpit, so, wie das amerikanische Vorbild N48458 ausgestattet ist. Hilfreich war dabei, dass er im Internet detailliertes Bildmaterial der Maschine finden und ausdrucken konnte. Letztendlich war dann aber handwerkliches Können, eine Portion Geduld und Liebe zum Detail erforderlich, dies im Modell umzusetzen. Wie aber die Bilder zeigen, hat sich der Aufwand gelohnt. Übrigens, die auf die Tomahawk-Maschine

abgestimmten Lackierschablonen wurden von Michael Stumpf (Plott&Fly) hergestellt und passten exakt.

Bordelektronik

Der Einbau der Fernsteuer-Komponenten ist völlig unproblematisch, da in dem voluminösen Rumpf so viel Platz ist, dass man alles nach Belieben montieren kann. Zudem ist zwischen dem Montagebrett und dem Cockpit-Boden ebenfalls reichlich Platz. Walter Kellers Bonanza hat vier 2s-Lilon-Akkus an Bord: 2 × 3,500 mAh für die Empfänger-/Servo-Versorgung, 1 × für die Zündung und 1 × für Fahrwerk und Beleuchtung. Als Akku-Weiche ist eine Gemini 2 von PowerBox-Systems eingebaut. Zusätzlich sorgt ein iGyro von PowerBox für das Ausbügeln von Windinflüssen im Flug.

Motor- und Bugfahrwerk

Im Bausatz enthalten ist unter anderem der sogenannte Brandspant, der den

Rumpf vom Motorraum trennt und auf dem später der Motorträger beziehungsweise der entsprechende Motordom montiert wird. Ebenso enthalten sind die Holzteile für die Aufnahme des Bugfahrwerks. Walter Keller war aber die Serien-Aufnahme auf den ersten Blick nicht robust genug. Darum fertigte er eine eigene, mit CFK verstärkte Variante an, die nun im Modell verbaut ist. Damit will er aber nicht sagen, dass die Werkslösung zu instabil ist. Seine Entscheidung war rein gefühlsmäßig.

Was für die Fahrwerkstüren im Flügel gilt, gilt natürlich auch und gerade beim Bugfahrwerk. Die Klappen müssen sauber öffnen und schließen. Dazu wird pro Klappe ein Servo eingebaut, die zusammen und richtig eingestellt den Vorgang sauber steuern. Mit den optionalen ABS-Innenverkleidungen erhalten auch die schmalen, langen Bugklappen zusätzlich Stabilität und sehen dazu noch vorbildgetreu aus.



1



2



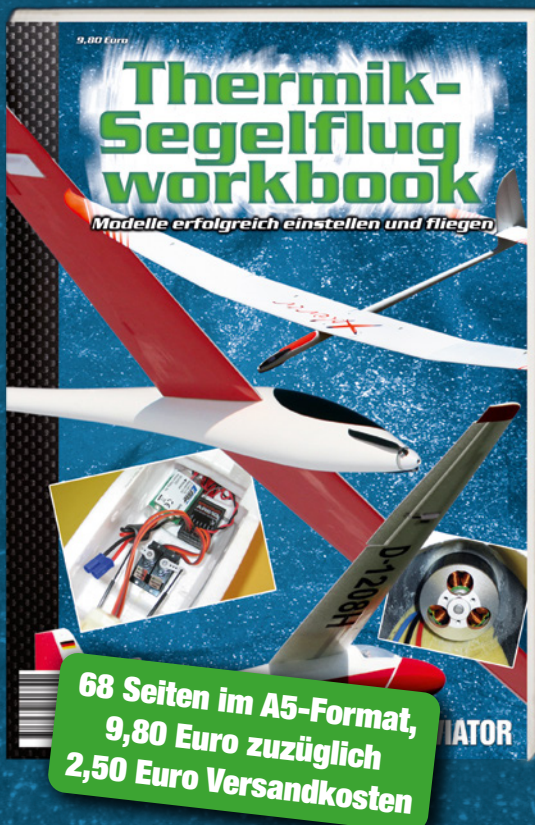
3



4

1) Der rote, aus tiefgezogenem ABS hergestellte Sitz stammt aus dem Cockpit-Ausbausatz von Tomahawk. Daneben die Gemeinschaftsproduktion von Walter Keller und Tochter Jennifer. 2) Walter Kellers Tochter Jennifer hat die Kunstleder-Sitzbezüge hergestellt. 3) Die MJM-Schalldämpfer passen von der Länge her ideal und behindern nicht den Einbau des Armaturenbretts. 4) Obwohl vom Original eine große Zahl an Bonanzas gebaut wurde, findet man sie als Modell sehr selten

Anzeige



68 Seiten im A5-Format,
9,80 Euro zuzüglich
2,50 Euro Versandkosten

Jetzt bestellen

Segelflugmodelle erfolgreich einstellen und fliegen

Mit dem Segelflugmodell in der Thermik zu kreisen, wird von einigen Piloten als schönstes Flugerlebnis überhaupt betrachtet. Unerfahrene hingegen neigen gerne mal zur Verzweiflung, weil sich trotz vielem Suchen und Kreisen einfach kein Thermikanschluss ergeben will. Doch mit dem richtigen Knowhow kann jeder erfolgreich Thermikfliegen.

Im Internet unter
www.alles-rund-ums-hobby.de
oder telefonisch unter
040 / 42 91 77-110



1) Mit der Beechcraft Bonanza von Tomahawk Aviation nahm Walter Keller bereits am Europa Star Cup teil. 2) Aufgrund des Maßstabs 1:2,88 und 3.550 mm Spannweite erweckt die Bonanza einen verblüffenden Scale-Eindruck. 3) Meisterlich gelungenes Cockpit. Allerdings fehlen auf dem Bild noch die Schalter, Knöpfe und andere Scale-Details auf dem „nackten“ Steuerhorn. 4) Bitte einsteigen zum Rundflug

Beim Einbau von Motor, Schalldämpfer-Anlage und Zündung ist Eigeninitiative angesagt. Da der Hersteller den letztlich verwendeten Antrieb nicht wissen kann, gibt es von ihm auch diesbezüglich keine fixen Vorgaben. Der in Walters Bonanza installierte Koenig 100 Boxer wurde mit 3° Seitenzug und 0° Sturz ausgerichtet. Bei nur zirka 1,2 EWD und dem verwendeten, halbsymmetrischen Profil zeigt das Motormodell keine nennenswerte Tendenz wegzusteigen und braucht daher auch keinen Motorsturz. Die Spritversorgung erfolgt aus einem kubischen Kunststofftank mit einem Liter Inhalt, der fast mittig zur Motor-Längsachse zwischen Armaturenbrett und Motorspant eingebaut ist. Für die Umsetzung der Motorleistung in ordentlich Steigen und Vortrieb sorgt ein 26 × 12-Zoll-CFK-Dreiblattpropeller von Engel, dessen Nabe von einem

Alu-Spinner mit einem Durchmesser von 115 mm abgedeckt wird. Dieser stammt ebenfalls aus dem Hause Engel Modelltechnik.

Scale-Details und Zubehör

Hier hat Walter Keller wirklich Beachtliches in Eigenarbeit geleistet. Selbst der Pilot ist Eigenbau. Allein schon die Seitenwand- und Türverkleidung ist eine Schau. Der Türgriff mit Verschluss-Funktion ist nicht einfach nur ein Riegel mit Stift, sondern absolut vorbildgetreu als aerodynamisch geformtes Teil ausgebildet. Besonders gut gelungen ist das Armaturenbrett – es ist quasi die Visitenkarte des Modells. Obwohl Tomahawk die Sitze als Tiefziehteile im optionalen Cockpit-Ausbausatz liefert, hat Walter Kellers Tochter Jennifer mit ihrer Nähmaschine ein paar Scale-Sitzbezüge hergestellt und nochmals zu einem wohnlischeren Eindruck beigetragen.

Darüber hinaus bietet Tomahawk eine Reihe optionalen Zubehörs an, welches die Arbeit erleichtert und die Vorbildtreue des Modells steigert. So stehen in der Liste zum Beispiel ein Anlenkset für die Restabdeckungen der Fahrwerke und ein Set für alle Ruderanlenkungen. Ebenfalls erhältlich sind die Gitter- und Kiemenbleche für die Motorhaube, die Verglasungen der Scheinwerfer als Tiefziehteile, die Tipp-Tanks, die Innenverkleidungen für die Fahrwerkstüren und nicht zuletzt auch die Schutztaschen für Flügel, Leitwerk und Rumpf. Letztgenannte sind beim Versand des Modellbausatzes durch Tomahawk obligatorisch, damit das Modell auch unbeschädigt ankommt.

Nun zum Fliegen

Wie schon berichtet, war der Motor samt Dämpfer, Krümmer und Prop bereits vom Hersteller justiert und lief

daher so, wie er soll. Nach dem Ruder- und Reichweitentest konnte es dann zur Sache gehen. Beim Start verhält sich ein Motorflugzeug mit V-Leitwerk nicht ganz so spurtreu, wie wir es vom Kreuzleitwerk gewohnt sind. Trotz der 3° Seitenzug des Motors nach rechts neigt die Beech dazu, auf den ersten Metern nach links zu ziehen. Hier macht sich wohl die fehlende Seitenruderfinne bemerkbar. Um dem entgegen zu wirken, wird über einen Schalter das Bugrad in der Startphase leicht nach rechts eingestellt. Sobald das Modell abhebt, wird wieder auf die Null-Lage zurückgeschaltet, denn beim Landen sollte das Bugrad wieder gerade stehen. Soll die Richtungskorrektur um die Hochachse automatisch ablaufen, könnte man dies auch von einem Ein-Kanal-Kreisel, zum Beispiel dem PowerBox iGyro 1e erledigen lassen, der das Bugfahrwerksservo entsprechend korrigiert.

Sobald aber die Bonanza abgehoben hat, ändert sich das Bild abrupt. Sie fliegt dann stabil geradeaus. Da die großen Ruder sehr gut wirken, sollten die Ausschläge entsprechend angepasst werden.

Gerade in der Eingewöhnungsphase ist daher eine Expo-Einstellung von etwa 50 % empfehlenswert. Im Kurvenflug folgt die Einmot willig den Steuerbefehlen. Ist die gewünschte Schräglage erreicht, genügt ein minimaler Höhenruderschlag, unterstützt mit wenig Seitenruder, um einen stabilen Kreisflug zu sichern. Beim Langsamflug verhält sich die Bonanza ebenfalls sehr gutmütig. Die Minimalgeschwindigkeit ist sehr gering. Übertreibt man das Aushungern mit gedrosseltem Motor, kippt das Modell nicht etwa über eine Fläche weg, sondern nimmt einfach die Nase runter, um Fahrt aufzuholen.

Die Wirkung der Landeklappen ist sehr gut, aber neutral. Der sogenannte Nose-Up-Effekt beim Ausfahren der Klappen ist so wenig vorhanden, dass eine Korrektur mittels Tiefenruder-Beimischung nicht erforderlich ist. Walter Keller hat die Klappen auf einen Drei-Stufen-Schalter gelegt, wobei die erste Stufe auch beim Start verwendet werden kann. Im Endanflug zur Landung mit voll gesetzten Klappen reichen drei bis vier Rasten Gas, um die

optimale Geschwindigkeit zu halten. Die ordentlich wirkenden elektrischen Bremsen werden wegen der geringen Aufsetzgeschwindigkeit höchstens auf Hartbahnen benötigt. Auf dem Rasen lässt man die Bonanza einfach nur ausrollen.

Walter Kellers Fazit

Mit einem so perfekt detaillierten Modellbausatz, wie es bei der Tomahawk-Bonanza der Fall ist, hat man eine hervorragende und dazu weit vorbereitete Basis für ein herrliches Scale- beziehungsweise Semiscale-Modell. Mit dem entsprechenden Knowhow lässt sich mit überschaubarem Aufwand ein optisch wirklich eindrucksvolles und sehr gut fliegendes Modell auf die Fahrwerksbeine stellen. Wer aber selbst nicht bauen möchte oder kann, dem hilft der Tomahawk-Baudienst. Aber schon ohne die Kosten der Auftragsarbeit ist die Bonanza beileibe kein Billigteil. Spätestens beim Fliegen sollte man in der Lage sein, diesen monetären Wert auszublenden, damit die Finger an den Knüppeln nicht zittern. Aber das – ohne Zweifel berechnete – Preisniveau kennen wir ja bereits aus der Jet-Szene. ■

Anzeige

PBS-TAV

Hochpräziser True Airspeed Sensor mit TEK Vario

Das PBS-TAV ergänzt die PowerBox Sensorpalette mit einem hochwertigen Geschwindigkeits-Sensor. TAV steht für True-Airspeed-Vario. Wie der Name schon sagt, kann der PBS-TAV Sensor die Flugeschwindigkeit, die Höhe und die Steigrate messen. Da die Informationen zur Geschwindigkeit und Höhe in nie dagewesener Genauigkeit vorliegen, kann daraus die Steigrate mit kompensierter Totalenergie berechnet werden.

Features

- + Präzise Messung von Geschwindigkeit, Höhe, Steigrate und Strecke
- + Zwei hochpräzise separate Drucksensoren mit neuester MEMS Sensortechnik
- + Vario mit und ohne Total-Energie-Kompensation
- + Hochpräzise Vario Funktion 0.1m/s
- + Höhenmessung auf 10cm genau
- + Elektronische Einstellung der TEK vom Sender aus
- + Automatische Erkennung des Fernsteuersystems
- + Unterstützte Telemetrie-Systeme:
PowerBox P²BUS, Jeti-EX, Futaba S.BUS2,
Spektrum SRXL2, Multiplex M-Link,
Graupner HoTT



PowerBox Systems

World Leaders in RC
Power Supply Systems

IM GESPRÄCH MIT WALTER KELLER

„So ein Flugzeug sieht man nicht überall“



TEXT: Alexander Obolonsky

FOTOS: Walter Keller

Walter Keller ist eine bekannte Größe in der Semiscale-Szene und begeistert stets mit seinen eindrucksvollen Modellnachbauten mannttragender Flugzeuge auf Wettbewerben oder Flugtagen. Im Jahr 2021 nahm er zum ersten Mal mit seiner neuen Beechcraft Bonanza von Tomahawk Aviation am mehrteiligen Europa Star Cup (Semiscale-Motormodelle) teil. **FlugModell**-Autor Alexander Obolonsky sprach mit Walter Keller über sein jüngstes Wettbewerbsmodell.

FlugModell: Walter, was hat dich dazu bewogen, gerade die Beechcraft Bonanza V35B zu bauen, schließlich lag der Schwerpunkt deiner Modelle bisher bei großen Motorseglern beziehungsweise Seglern?

Walter Keller: Die V35B ist ein wunderschönes und von der Erscheinung her außergewöhnliches Reiseflugzeug mit sehr stimmigen Proportionen. Optisch und technisch sticht sie vor allem durch das V-Leitwerk und die markant strukturierte Oberfläche aus der Masse der Leichtflugzeuge heraus. So ein Flugzeug sieht man nicht überall, sei es in Deutschland auf einem Flugplatz für Mannttragende oder auf einem Modellfluggelände. Zudem gibt es bei Tomahawk den hier beschriebenen Voll-GFK-Bausatz, der den Aufbau erheblich einfacher gestaltet. Grund genug, mich für dieses Flugzeug zu entscheiden.

Wie beurteilst du den Lieferumfang und die Qualität der gelieferten Teile?

Mein erster Eindruck vom Bausatz war sehr positiv. Alle GFK-Teile wie Rumpf, Flächen und Leitwerke sind deckend weiß eingefärbt. Hervorzuheben sind hier die vielen Niete, Blechstöße und Sicken an Rumpf und Leitwerken, wie es im Baubericht bereits erwähnt wurde. Um damit letztlich einen Scale-Nachbau auf die Räder zu stellen, erfordert die gesamte Außenhaut quasi keine Nacharbeit. Die Steckungen für Flächen und Leitwerke sind alle fertig eingebaut. Die Tragflächen werden mittels eines eloxierten 50 mm-Strongal-Steckungsrohrs von Petrausch mit dem Rumpf verbunden. Gleiches gilt für die zwei Höhenleitwerkshälften, für die das 25-mm-Petrausch-Steckungsrohr sicher mehr als ausreichend dimensioniert ist.

Von Anfang an war ich von der Passgenauigkeit der am Rumpf angesteckten Flügel und Leitwerke begeistert. Beispielsweise ist an den Flächenanformungen des Rumpfs kein Spalt und keine noch so kleine Verdrehung zu sehen – die Flächenübergänge sitzen exakt.

Das hört sich gut an. Wie sieht es aber mit dem Aufbau des Modells aus? Letztendlich sollte ja ein möglichst vorbildgetreuer Nachbau entstehen.

Das ist genau der Punkt. Entschließt man sich für einen Scale- oder Semiscale-Ausbau, sollte von vornherein klar sein, dass es nicht mit dem Zusammenstecken der Teile und dem Bestücken mit Fahrwerk, Motor, Elektronik und dem Ausrüsten mit weiteren technischen Details getan ist. Hierzu ist eine – sagen wir mal – aufgabengerechte Modellbauerfahrung Voraussetzung.



1) Die Tür der Bonanza hat eine nahezu originalgetreue Innenverkleidung. Beim Blick in die Kabine leuchten Modellbauer-Augen. 2) Für die Lackierung der Bonanza wurden perfekt passende Schablonen verwendet, die von Michael Stumpf (Plott&Fly) hergestellt wurden. Als Vorlage standen diverse, detailreiche Original-Fotos zur Verfügung. 3) Sieben deutsche Meistertitel in der Semiscale-Klasse und einen Gesamtsieg im Europa Star Cup 2010 erreichte Walter Keller. In Anerkennung dieser herausragenden Leistung wurde ihm 2011 mit der Goldenen Ehrennadel mit Diamanten die höchste Auszeichnung des DMFV verliehen

Klar, der Scale- beziehungsweise Semiscale-Bau beginnt ja schon bei der Wahl des Originals als Vorbild für die Außen- und Innengestaltung.

Nun, wenn ich schon beim Aufbau eines so schönen Modells richtig Herzblut einbringe, dann sollte es vom Erscheinungsbild her auch ein reales Vorbild haben – das ist zumindest mein persönlicher Anspruch. Nach langem Suchen bin ich dann im Internet auf die Bonanza V35B mit der Kennung N48458 gestoßen. Das Original ist in den USA, in Kingwood stationiert. Ich habe, was ich an Bildern finden konnte, heruntergeladen und als Design-Vorlage ausgedruckt. Erst danach konnte ich mit der Lackierung und dem Innenausbau beginnen.

Wenn ich das stattliche Modell so betrachte, kommen Zweifel auf, ob mit dem Scale-Ausbau nicht die 25 kg-Grenze überschritten wird. Da musstest du tricksen?

Na ja, etwas Zittern war schon dabei. Nachdem ich die Innenwände mit Kunstleder verkleidet und das Armaturenbrett (Panel) nach dem Vorbild erstellt habe, musste ich feststellen, dass ich mehr Gewicht zusammen bekam, als ich eigentlich vorgesehen hatte. Zum Glück waren für die Antriebseinheit 5 kg Gewicht eingeplant. Bei der Suche nach einem geeigneten Aggregat kam mir der Zweizylindermotor Koenig 100 von Stefan Thiel sehr gelegen, der komplett mit Dämpfern nur 4 kg wiegt. Da es auch – wie sich später herausstellte – vom Schwerpunkt her passte, konnte ich durch den Boxer glatt 1 kg gutmachen. Im Endeffekt bringt das Modell in der aktuellen Ausstattung mit vollem Tank und Pilot ein Abfluggewicht von 24,8 kg auf die Waage. Zwar knapp, aber immerhin noch unter 25 kg.

Apropos Motor, den habe ich von Stefan Thiel im eingelaufenen beziehungsweise eingestellten Zustand erhalten und eingebaut. In der Einlaufphase war bereits der jetzt verwendete Dreiblatt-Propeller von Engel-MT montiert. Seitdem läuft das Triebwerk in der Bonanza bis heute völlig klaglos – und das ohne Nachjustage.

Was ist dir beim Bau aufgefallen, was du verbessern würdest?

Ich meine, dass die auf einer CD mitgelieferten Fotos der einzelnen Bauabschnitte das Mindeste sind, was man für den Aufbau zur Hand haben sollte. Etwas mehr wäre meiner persönlichen Meinung nach besser. Da das Modell aber vorwiegend von sehr erfahrenen Modellbauern gekauft wird, dürften die damit klarkommen. Letztendlich hat es bei mir auch gereicht. Und für Käufer, die nicht die Zeit haben oder sich das nicht zutrauen, für den bietet der Tomahawk-Bauservice den Aufbau ab Werk an, der in wunschgemäßen Ausbaustufen bestellt werden kann.

Dann hatte ich anfangs noch bemängelt, dass die Fenster bei einem so hochwertigen Bausatz ausgeschnitten sein könnten und sprach auch mit Thomas Höchsmann von Tomahawk Aviation darüber. Generell wäre das kein Problem, meinte er, allerdings wäre der Rumpf nach dem Ausschneiden der Fenster einfach zu labil und somit nicht genügend vor Beschädigungen beim Transport zum Kunden geschützt. Spätestens als ich die Scheibenausschnitte selbst herausgetrennt hatte, konnte ich dieses Argument nachvollziehen. Die Fensterstege waren ohne die eingeklebten Fenster doch sehr wabbelig. Daher hab ich den Rumpf dann an den empfindlichen Stellen sicherheitshalber noch mit CFK-Rovings verstärkt.

Noch eine Anmerkung zur Verglasung. Es sind insgesamt sieben Scheiben in den Fensterausschnitten im Rumpf zu verkleben. Hier ist Geduld und auch Erfahrung nützlich. Der Lohn der Arbeit stellt sich aber sofort nach dem Verkleben der Scheiben ein – denn besonders mit der herrlich gewölbten Frontscheibe und den elegant verlaufenden Seitenscheiben kommt erst die eindrucksvolle Rumpfform der Bonanza so richtig zur Geltung.

Danke Walter, für deine Mitarbeit an diesem Bericht. Wir wünschen dir, dass du noch lange Freude an dem tollen Scale-Modell hast. ■

Medienberichte aus dem Monat Februar

MICHAL ŠÍP, VIELLEICHT VOM WINDE VERWEHT

Wenn Sie diese Kolumne nicht werden lesen können, dann heißt es: Ich bin weg. Vom Winde verweht. Sven Plöger, der wohl jedem bekannte ARD-Wetterexperte (übrigens auch ein begeisterter Flieger!) warnte auf Bremen 2 vor Orkanböen mit bis zu 140 km/h. Ich muss also schnell aufs Dach und meinen neuen Speed-Sensor testen und kalibrieren.

Und wenn es schief geht, werde ich nicht der erste Weggeblasene sein. In „Merkur.de“ vom 04.02.2022 ist nachzulesen, ich zitiere: Modellflieger vom Winde verweht ... Sturm bläst Modellflieger in Hörgerthausen davon ...

Okay, kann ja passieren. Und wenn sie ihn finden, den Modellflieger (ein „Styropor-Konstrukt aus einem Bauset“), dann gibt es 100,- Euro Belohnung.

Was gab es noch in den Medien? Wenn Sie diese Zeitschrift regelmäßig lesen, werden Sie sich auch an die kurze Vorstellung des slowakischen AirCar 1 in der Ausgabe 1+2/2022 erinnern. In diesen Wochen berichteten deutsche Zeitungen über das Auto-Flugzeug im Zusammenhang mit seiner nun erteilten Luftfahrtzulassung. Glückwunsch an die Konstrukteure und Erbauer: jetzt können sie fliegen, wohin sie wollen. Und kommen sie als Auto auch durch den TÜV? Eine interessante Frage. Faszinierend ist das AirCar schon, weil ästhetisch vollendet und aerodynamisch super gelöst. Ich hoffe, irgendwann doch das AirCar aus der Nähe sehen zu können und die Mechaniken etwas zu inspizieren.

Im Modellbau liebte ich es immer, mechanische Lösungen zu konstruieren, Klapptriebwerke, Umlenkungen, Anschlüsse, Verschlüsse und Verriegelungen. Von alledem muss ja das AirCar voll sein. Respekt. Bewundernswert auch die Motivation der Konstrukteure, die natürlich wissen mussten, dass sie Einmaliges schaffen. Also etwas, was kaum jemals in Serie gehen wird. Man kann sich für solche Ideen begeistern, selbst solche, die nur mit Hilfe von Filmtricks präsentiert werden und die Realität völlig ignorieren. Kennen Sie etwa James Bond-Filme

nicht? Das AirCar fährt und fliegt wirklich. Etwas Skepsis bleibt bei mir: Zum Fliegen gibt es bessere Flugzeuge, zum Fahren bessere Autos.

In der letzten Ausgabe wurde an dieser Stelle der nicht ganz ernst gemeinte Vorschlag gemacht, den „Welt-Balsa-Tag“ einzuführen. Und ich höre gern: Der DMFV hat vor, den Welttag des Modellflugs zu beantragen. Eine wirklich gute Idee, der man Erfolg wünscht. Wir sind dabei. Am „Weltmodellflugtag“ werden wir dann vielleicht Interessantes über unser Hobby

lesen können, anstatt beispielsweise solche unsinnige Hirn-Konstrukte anlässlich des Februars: Ob die Zweier-Inflation, also die Zahlenkombination am 22.02.2022, eine mystisch-esoterisch-astrologische Bedeutung hat. Sorry, hat sie nicht. Die Nullen verdarben völlig die erhoffte astrale Wirkung. Diese gab es nämlich nur einmal und das gilt für immer und für alle Zeiten. Nur ein einziges Mal in der ganzen Weltgeschichte war sie sauber, rein und unverfälscht: Am II.II.IIII. Und war da was Besonderes passiert? Kann ich mich nicht erinnern. ■



Fotos: Wikimedia Commons und Klein Vision



„The World's first flying car“ heißt es im Internet vielfach über das Slowakische Projekt AirCar. Solche Versuche gab es aber schon früher, so zum Beispiel das ConvairCar Model 118, das 1947 flog, einen Vorgänger gab es 1946.

WELTGRÖSSTE MESSE FÜR
MODELLBAU UND MODELLSPORT
07.-10.04.2022
MESSE DORTMUND

DAS IST DEINE WELT.



Entdecke deine Welt des Flugmodellbaus –
und vieles mehr:

- ▶ Spektakuläre Modelle
- ▶ Live-Flugshows
- ▶ Informative Fachvorträge

www.intermodellbau.de



**INTER
MODELL
BAU**

Das neue Heft erscheint am **05. Mai 2022**
Digital-Magazin erhältlich ab **22.04.2022**



Turbopower

Knapp 2,9 m lang ist die Pilatus PC-21 von JMB, die Peter Erang in der nächsten Ausgabe vorstellen wird. Geflogen mit einem 12s-LiPo-Setup steckt jede Menge Turbopower in dem Holzmodell.



Zweimot

Ohne Zweifel ist OV-10A Bronco von Flighline ein Hingucker. Bernd Neumayr hat das Hartschaummodell mit ein paar Scale-Extras noch gepimpt. Was und wie verrät er im nächsten Heft.



Alles geregelt

Von Multiplex gibt es eine neue Reglerserie, die mit einigen Vorzügen aufwarten kann. Markus Glöckler hat in Praxistests ausgelotet, was Elektroflug-Piloten von den roxxy ProControl erwarten dürfen.



Impressum

04+05/2022 | April/Mai | 65. Jahrgang

Service-Hotline: 040/42 91 77-110

Herausgeber Tom Wellhausen

Redaktion
Mundsburger Damm 6, 22087 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-0
redaktion@wm-medien.de
www.flugmodell-magazin.de

Leitung Redaktion/Grafik Jan Schönberg
Chefredakteur Mario Bicher (V.i.S.d.P.)

Redaktion
Peter Erang, Markus Glöckler, Vanessa Grieb,
Karl-Heinz Keufner, Edda Klepp, Hilmar Lange,
Alexander Obolonsky, Jan Schnare, Dr. Michal Šíp,
Esra Soydogan, Karl-Robert Zahn

Grafik
Bianca Buchta, Jannis Fuhrmann,
Martina Gnaß, Kevin Klatt, Sarah Thomas

Autoren, Fotografen & Zeichner
Klaus Bartholomä, Karl Ehinger, Peter Erang,
Markus Glöckler, Joachim Hansen, Karl-Heinz Keufner,
Hilmar Lange, Bernd Lewerenz, Alexander Obolonsky,
Lutz Näkel, Tobias Pfaff, Hinrik Schulte, Dr. Michal Šíp,
Karl-Robert Zahn, Knut N. Zink

Verlag
Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft bR
Mundsburger Damm 6, 22087 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-0
post@wm-medien.de, www.wm-medien.de

Geschäftsführer Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung Christoph Bremer

Anzeigen Sven Reinke
Telefon: 040/42 91 77-404, anzeigen@wm-medien.de

Preise
Einzelheft € (D) 7,95, € (A) 8,90, sFr. (CH) 13,90 (bei Einzel-
versand zzgl. Versandkosten); Jahresabpreis ohne DVD
(8 Hefte) € 59,95 (EU/Schweiz € 65,95, weltweit € 79,95),
Jahresabpreis mit DVD (8 Hefte) € 74,95 (EU/Schweiz
€ 79,95, weltweit € 105,95). Abo-Preise jeweils inkl.
Mwst., Digital-Magazin und Versandkosten.

Erscheinen und Bezug
FlugModell erscheint acht Mal im Jahr. Sie erhalten Flug-
Modell in Deutschland, in Österreich und in der Schweiz
im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriften-
Kiosken, im Fachhandel sowie direkt beim Verlag.
Für unverlangt eingesandte Fotos und Manuskripte wird
keine Haftung übernommen. Gerichtsstand ist Hamburg.
Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit
schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Die Abgebühren werden unter der Gläubiger-Identifikati-
onsnummer DE54ZZZ0000009570 von der vertriebsunion
meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville im
Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien eingezogen.
Die aktuellen Abo-Preise sind hier im Impressum zu fin-
den. Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt. Hin-
weis: Sie können innerhalb von acht Wochen, beginnend
mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten
Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit Ihrem Kreditin-
stitut vereinbarten Bedingungen.

Vertrieb DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG.,
Meßberg 1, 20086 Hamburg

Druck Frank Druck GmbH & Co. KG
– ein Unternehmen der Eversfrank Gruppe –
Industriestraße 20, 24211 Preetz

Copyright
Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Verwertung,
auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung
des Verlages.

Haftung
Sämtliche Angaben wie Daten, Preise, Namen, Termine
usw. ohne Gewähr.



UNSERE NEUHEITEN

AB SOFORT ERHÄLTlich IM FACHHANDEL

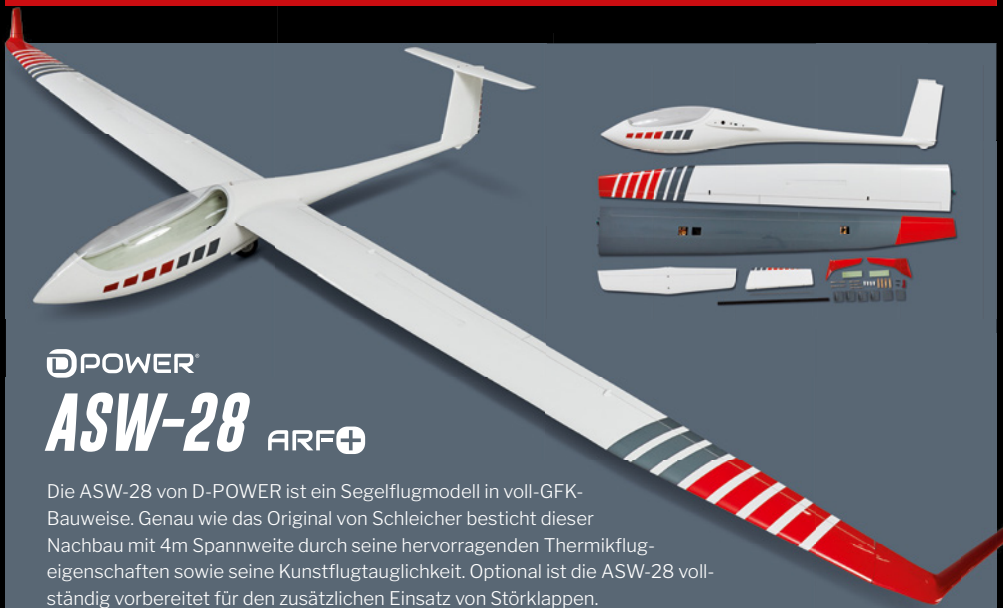


D-POWER[®] ASW-17 ARF+

Die ASW-17 3.5 von D-POWER ist ein Segelflugmodell in voll-GFK-Bauweise. Ist sie mittels optionaler Schleppkupplung oder optionalem Elektro-Antrieb erst einmal in der Luft bezaubert das Modell durch sein herrlich vorbildgetreues Flugbild und hervorragenden Gleiteigenschaften. Eigenstabiles Kreisen in der Thermik zeichnet das Modell aus. Im Zusammenspiel mit den Wölbklappen lässt sie sich wunderbar an verschiedenste Wetterbedingungen anpassen. Optional ist die ASW-17 vollständig vorbereitet für den zusätzlichen Einsatz von Störklappen und / oder einem Elektro-Antrieb.

- Spannweite: 350 cm
- Flächeninhalt: 62,1 dm²
- Fluggewicht: ca. 3100 g

UVP: 849 €



D-POWER[®] ASW-28 ARF+

Die ASW-28 von D-POWER ist ein Segelflugmodell in voll-GFK-Bauweise. Genau wie das Original von Schleicher besticht dieser Nachbau mit 4m Spannweite durch seine hervorragenden Thermikflugeigenschaften sowie seine Kunstflugtauglichkeit. Optional ist die ASW-28 vollständig vorbereitet für den zusätzlichen Einsatz von Störklappen. Der Segler kommt in der ARF+ Ausstattung: Kabelbaum fertig integriert, eingebaute Servorahmen, Multilock-Flächenverriegelung, MPX-Stecker, vorgedrehte Gestänge, Anlenkungen fertig installiert, Oracover[®]-Folierung.

- Spannweite: 400 cm
- Flächeninhalt: 75,5 dm²
- Fluggewicht: ca. 6500 g

UVP: 1.399 €



FMS P-51 RACER

FMS hat den 1100mm P-51 Racer neu aufgelegt! Die neue Version ist in 3 unterschiedlichen Farbschemen erhältlich – Blue Thunder II, Miss America und Voodoo. Die P-51 kommt mit zahlreichen maßstabgetreuen Details wie einem Kippfahrwerk, Lufteinlässen, Funktionsklappen, Scale-Vier-Blatt-Propeller und vielen weiteren Scale Details. Die komplette Elektronik ist flugfertig eingebaut.



INKL. REFLEX STABILISIERUNGSSYSTEM

Das speziell programmierte Reflex Stabilisierungssystem wurde entwickelt, um den Piloten bei Steuerbefehlen zu unterstützen, jedoch nicht zu stören. Das ein- und ausschaltbare Reflex-System arbeitet sowohl mit PPM- als auch mit SBUS-Eingängen und arbeitet nativ mit allen gängigen Fernsteuerungssystemen.



- Spannweite: 107 cm
- Flächeninhalt: 20,7 dm²
- Fluggewicht: ca. 1390 g

UVP: 359 €



DAS ULTIMATIVE BUSCHFLUGZEUG



JETZT LIEFERBAR

Inspiziert von dem unglaublichen Einfallsreichtum und unermüdlichen Tatendrang, den Mike Patey in den Bau des Originals gesteckt hat, entwickelte E-flite® die einzige offiziell lizenzierte Nachbildung dieses ultimativen Buschflugzeugs! Die beeindruckende DRACO 2.0m ist eines der modernsten, detailliertesten und funktionalsten RC-Modelle, das je produziert wurde. Neben dem komplexen Design und der hohen Vorbildtreue punktet die leichte und langlebige Zelle mit einem werkseitig aufgetragenen Finish und einer Fülle von Scale-Details.

- Eines der detailliertesten und funktionsreichsten E-flite® Modelle
- Extra Scale Details wie Oberflächendetails, Trittstufen, Antennen, Randbogenkufen und viel, viel mehr
- Funktionale Extra Scale Features wie lizenzierte KING Stoßdämpfer auf Haupt- und Spornfahrwerk, Vorflügel, Spaltklappen und mehr
- Insgesamt 17 LEDS inklusive Positionslichter, Landescheinwerfer, Beacons und mehr mit einem einstellbaren Controller
- Detailliertes Cockpit, Pilotenfigur und beleuchtetes Instrumentenbrett
- Leistungsstarker 4-6S kompatibler Brushless-Antrieb
- 100A Spektrum™ Avian™ SMART Regler für umfangreiche Telemetriedaten
- Optionale Schubumkehr
- Geteilte Tragfläche mit Schnellverschlüssen
- Langlebige EPO Zelle durchgehend mit CFK und Holz verstärkt

E-flite®



JETZT HÄNDLER FINDEN
www.HorizonHobby.de

BEST
BRANDS
IN RC

HORIZON
H O B B Y

Mehr Informationen auf www.horizonhobby.de oder bei Deinem Horizon Hobby Händler.

Stilisierte DRACO, DRACO X und Bilder sind Trademarks der Trike Industries, LLC Urheberrecht © 2019, alle Rechte vorbehalten. Mike Patey und die M Patey Logos sind eingetragene Markenzeichen von Chael, Inc. Urheberrecht © 2019, alle Rechte vorbehalten.