

www.modell-aviator.de

Unterwegs

Europa Star Cup in Havelberg

Wasserflugtreffen am Edersee

Jubiläumsevent 60 Jahre Multiplex

Motorsegler

RF-4D im Original und
als Modell

RC-TECHNIK

Hitec-Servos im Praxistest
Beleuchtungsset von innoflyer



HOHE KUNST

Cap 232EX von Flex Innovations/
Lindinger im Test



Schwimmer für die Pinkus-Serie

Bergfalke von Hacker Model

Klemm L-25D von Krick

D: 5,90 €

A: 6,80 € CH: 9,20 sfr Benelux: 7,00 €



Der Himmlische Höllein

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



*- Eco-Boomster -
Der neue 2600mm
Elektro-Power-Schlepper*



*- Innovation -
Der 1245mm
Leistungs-Segler/E-Segler*

Holz gewinnt!



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.





„MODELL AVIATOR
ALS DIGITAL-MAGAZIN
IST PRAKTISCH,
KOMFORTABEL UND
URLAUBSTAUGLICH.“

Mario Bicher,
Chefredakteur
Modell AVIATOR

Ab in den Urlaub. Und wie jedes Jahr die gleiche Frage: welches Modell soll zum Fliegen mitkommen? Da mache ich es mir einfach. Ein Elektrosegler aus Hartschaum. Er strahlt die Gelassenheit aus, die ihn zum idealen Urlaubsflieger macht. Immer locker bleiben, wenn es im Kofferraum eng zugeht. Ungeschickte Landungen oder ungeeignete Landeplätze gekonnt wegstecken. Und im Zweifel enge Freundschaften mit Sekundenkleber und Aktivatorspray pflegen. Hauptsache keinen Stress, sondern viel Flugvergnügen.

Wenn es da nicht dieses eine, wirklich leidige Problem gäbe: Wo, wann, wer, was und unter welchen Voraussetzungen darf man am Urlaubsort eigentlich fliegen? Abhängig vom Urlaubsland gelten nationale und nicht selten lokale Bedingungen. Eine Anfrage beim Hotel oder Vermieter bringt meist mehr Informationen oder hilfreiche Kontakte hervor als langwierige Internetrecherchen. In jedem Fall gehören Versicherungskarte, Kennnisiachweis und Zusatzversicherung ins Urlaubsgepäck, neben Sender, Akkus, Werkzeug, Ladegerät, Sonnencreme und selbstverständlich Urlaubslektüre.

So habe ich immer ein paar gedruckte Ausgaben **Modell AVIATOR** im Reisegepäck, allerdings zum Verschenken: für Urlaubsbekanntschaffen, nette Ordnungshüter und interessierte Zuschauer. Sonst bevorzuge ich unsere App. Die ist erstens praktisch sowie komfortabel und zweitens lässt sich **Modell AVIATOR** besonders auf dem Tablet-PC bequem lesen - bevorzugt am Strand. Probieren Sie das einfach Mal aus. Ich wünsche Ihnen schon jetzt viel Vergnügen beim Lesen der aktuellen Ausgabe - am besten im Urlaub.

Herzlichst, Ihr
Mario Bicher

Mario Bicher



Michal Sip, unser Kolumnist, ist gerade aus dem Urlaub zurück und fasst seine Erfahrungen wie gewohnt am Ende des Hefts zusammen. Irgendwie wird man den Eindruck nicht los, er bräuchte dringend mal Urlaub.



Einen schönen Kurzurlaub verbrachte Hinrik Schulte gemeinsam mit anderen Modell AVIATOR-Autoren und Freunden am Edersee beim jährlichen Wasserflugtreffen. Hier gelingt Modellfliegerurlaub im Binnenland, meint er.



Getestet **16**
Klemm L-25D von Krick



28 Erlebnis
Wasserflugtreffen Edersee



40 Elektroflug
Wot 4 E MK2 von Ripmax



RC-Technik
Hitec-Servos im Praxistest **66**



Anregend
Motorsegler RF-4D als Modell **100**

- 3 Editorial**
- 6 Event des Monats:**
Horizon Airmeet
- 8 News**
Neuheiten und Trends für Modellflieger
- 16 Test**
Holzbausatzmodell Klemm L-25D von Krick
- 24 Workshop**
Beleuchtung von innoflyer für Westland Lysander
- 28 Event**
Wasserflugtreffen Edersee
- 32 Downloadplan**
Schwimmer für Pinkus-Extra und -Doppelbock
- 36 Workshop**
Wasserbomben-System für Flugmodelle
- 40 Test**
Wot 4 E Mk2 von Ripmax
- 46 Wettbewerb**
Europa Star Cup in Havelberg
- 50 Fachhändler**
Hier gibt's Modelle und mehr zu kaufen
- 52 Werkstattpraxis**
Laser-Technik praktisch einsetzen
- 59 Neuheit**
Laser mit CO₂-Zufuhr von GoCNC
- 60 Event**
60 Jahre Multiplex - die Jubiläumsfeier
- 64 Modell AVIATOR-Shop**
- 66 Test**
Vier aktuelle Hitec-Servos im Praxistest
- 72 Spektrum**
Nachrichten aus den Vereinen und der Szene
- 76 Test**
Bergfalke II/55 von Hacker Model
- 82 Grundlagen**
Turbulatoren und Grenzschicht-Probleme
- 88 Termine**
Veranstaltungstipps, Messen & Events
- 92 Vorbild-Dokumentation**
Motorsegler Fournier/Sportavia Pützer RF-4D
- 100 Überblick**
Motorsegler RF-4D als Modell
- 104 Test**
QQ Cap 232EX von Flex Innovations/Lindinger
- 112 Šíp-Lehre**
Urlaub oder Stress?
- 114 Service**
Vorschau und Impressum

PARTY ZUM JUBILÄUM

10. HORIZON AIRMEET – DIE MEGASHOW

Der Countdown läuft. Bis zum Horizon Airmeet sind es nur noch wenige Tage - und die Spannung steigt. Zum bereits 10. Mal findet das Airmeet auf dem Flugplatz in Donauwörth-Genderkingen statt.

Das Jubiläum feiert Horizon Hobby mit einer krachenden Modellflug-Party. Traditionell am dritten Augustwochenende, genauer am 18. und 19. August zelebrieren die Horizonites dann eine Flugshow der Superlative. Die Creme de la Creme des Modellflugs gibt sich ein Stelldichein und zeigt spektakuläre Flüge sowie fantastische Modelle. Dabei heizen Showeinlagen durch manntragende Flugzeuge dem Publikum genauso ein wie hochinformativ Produktshowblocks des Horizon Hobby Teams. Zu sehen sein werden Super-Scale-Modelle, Warbirds, Jets, 3D-Helis, Segler, Speedmodelle und vieles mehr was Spaß macht. Natürlich findet auch wieder die beliebte Tombola statt. Hinzukommen Events wie die FPV-Arena, der Racecup oder die Mega-Nachtflugshow. Das darf man nicht verpassen, sondern muss dabei sein. Mehr Infos zur Anfahrt, dem Programm, geplanten Highlights und mehr unter: www.horizonhobby.de/de/content/airmeet. ◀

Abwechslungsreiche und unterhaltsame Showblöcke informieren über Neuheiten aus dem Horizon-Programm



Natürlich ist das Red Bull Team auch beim Jubiläums-Event dabei und heizt ordentlich ein



Erstklassig gebaute Scale-Modelle aus allen Modellsparren sind beim Horizon Airmeet zu bewundern



Stars geben sich ein Stelldichein, wie Ex-Formel1-Pilot Juan Pablo Montoya (rechts) und Horizon-Talent Luca Baumann (1). Wahre Großmodelle mit hohem Wow-Effekt gehen in Donauwörth an den Start (2). Exotische Superlative wie beispielsweise Synchronflüge von zwei Fokker Spinne gehören zum Airmeet dazu (3)

ALTE NEUE MESSE IN DONAUWÖRTH

JET-POWER

Vom 14. bis 16. September 2018 ist es so weit, das erste JetPower Event findet auf dem Verkehrslandeplatz in Donauwörth-Genderkingen statt. Zum Anmeldeschluss hatten sich bereits über 100 Aussteller gemeldet. Das 220 Meter lange Ausstellertent wird also gut gefüllt sein. Die Planungen für die Flugshow sind bereits im Gange und das Organisationsteam verspricht einige Highlights. Für den Abend ist beispielsweise eine zünftige Fliegerparty angekündigt. Bereits erhältlich sind Fan-Artikel aus der neuen JetPower-Kollektion. www.jetpowerevent.com



JETI-PROGRAMMIER-SERVICE BEI PÖTING

ERSTE HILFE

Fernsteuerungen von Jeti bieten viele Programmiermöglichkeiten. Um sich als Neuling oder Umsteiger schnell im Jeti-System zurecht zu finden, können Tipps von erfahrenen Anwendern helfen. Genau diesen Service bietet Bernd Pötting mit seiner Flugschule an. Professionell können Modelle auf Jeti-Systeme umgebaut und programmiert werden. Auf Wunsch lassen sich auch verschiedenste Modelle der Flugschule Pötting mit einem Jeti-Sender testen oder zielführende Schulungen vereinbaren. www.jetschule.de

AMAZONE II VON LENGER

SELBER BAUEN

Als reines Segelflugmodell oder als Elektrosegler für Motoren bis 35 Millimeter Durchmesser und etwa 700 Watt Leistung ist die Amazone II von Lenger gedacht. Erhältlich ist sie als Holzbausatz, bei dem die Flächenrippen und Spanten auf CNC-Fräsanlagen gefertigt sind. Dem Bausatz liegt alles zum Aufbau notwendige Material bei, außerdem der Plan, die Stückliste und die Baubeschreibung. Die Spannweite beträgt 3.300 und die Länge 1.350 Millimeter bei 1.550 Gramm Gewicht. Der Preis: 189,- Euro. www.lenger.de



MERMAID VON ARKAI

SCHWIMMT!

Das Wasserflugmodell Mermaid von arkai ist zum Preis von 89,90 Euro in drei Farbvarianten - Rot-Blau, Gelb-Rot und Blau-Orange - erhältlich. Die Spannweite liegt bei 1.200 Millimeter, die Länge bei 940 Millimeter und das Abfluggewicht bei 720 bis 950 Gramm, je nach Ausstattung. Die kann übrigens auch direkt bei Arkai geordert werden. Das aus Ecofoam erstellte Modell ist Folienverstärkt sowie mit Balsaholz- und Sperrholzverstreben für härtere Belastungen versehen. Zum fliegen ist ein 3s-LiPo-Setup einzuplanen. www.arkai-shop.de



SLINGSHOT VON TOMAHAWK AVIATION

FEDERLEICHT

Der Slingshot 1,0m PNP ist ein Voll-CFK-DLG der neuesten Generation. Das perfekt für F3K geeignete Modell kostet 399,- Euro und wird mit vier fertig eingebauten D-47 Servos, fertigen Anlenkungen und Empfängerakku geliefert. Die Fläche ist aus Spread-Tow-Carbon auf einem XPS-Kern und der Rumpf in neuester Aufblastechnik ebenfalls aus Spread-Tow-Carbon gefertigt. Die Spannweite liegt bei 1.000 und die Länge bei 717 Millimeter. Realistisch ist ein Fluggewicht von nur 120 Gramm. www.tomahawk-aviation.com

CNC-MASCHINE VON 4CAM

KOMPLETTLÖSUNG



Werkzeugspezialist 4Cam bringt die neue CNC-Maschine OS1000/OS500 auf den Markt. Die komplett eingehauste, drei-achsige CNC-Maschine OS1000 wird in den Verfahrgrößen 1000 x 300 und 500 x 300 Millimeter angeboten. Als Komplettlösung, also direkt einsetzbare Maschine, kann sie mit der 4CAM-eigenen Steuerung NCdrive XT betrieben werden. Neben dem Einsatz als Fräsmaschine sind auch Anwendungen mit Laser und Tangential- oder Schleppmesser möglich. Der Einführungspreis der OS1000 liegt bei 4.990,- Euro.
www.4cam.de



DELPHIN VON AER-O-TEC

HIGH-LIGHT-TECH

Der neue Leistungssegler Delphin von Aer-O-Tec zielt ganz bewusst auf den Alltagseinsatz als Elektrosegler mit Allroundeigenschaften in der Ebene und am Hang. Das Modell wird zunächst in einer alltagstauglichen Voll-CFK-Version - C64 Spreadtow mit stabilem CFK-Holm - und in den Design-Varianten Weiß-Rot oder Weiß-Blau zum Einführungspreis von 1.540,- Euro ausgeliefert. Die Spannweite beträgt 3.900 Millimeter und das Gewicht startet bei 2.500 Gramm. www.aer-o-tec.de



BEPPO VON WIDMANN

ZUM FLITSCHEN

Der Beppo ist ein wendiger Nurflügelsegler, der mit der Flitsche gestartet werden kann. Die Tragflächen aus geschnittenem EPP sind mit GFK-Stäben verstärkt und mit der beiliegenden Laminierfolie bebügelt. Die Ruder sind aus Balsaholz gefertigt. Der Beppo hat eine Spannweite von 1.200 Millimeter, eine Länge von 640 Millimeter und wiegt flugfertig rund 460 Gramm. Zum Lieferumfang des 45,- Euro kostenden Bausatzes gehören zwei Servos mit Metallgetriebe. www.epp-flugmodelle.de



DELUXE DARKONE VON HÖLLEIN

SENDERPULT

Das Deluxe darkONE-Senderpult vom Himmlischen Höllein passt zu den Spektrum-Fernsteuerungen iX12 und DX9. Die Kunststoffplatten haben eine anthrazit-graue Oberfläche mit einer umlaufenden weißen Fase. Die Handauflagen sind im Carbon-Design gehalten. Die Tragebügel sind steckbar und verdrehsicher ausgeführt. Gesichert werden diese mit je einem Splint. Durch die gebogene Form der Bügel ist eine perfekte Balance des Senders gegeben. Das Pult ist für 89,90 Euro erhältlich. www.hoelleinshop.com



KINGFISHER TRAINER VON FMS/D-POWER

SPIELMOBIL

Der Kingfisher Trainer von FMS mit 1400 Millimeter Spannweite bringt alle Eigenschaften mit, die man an ein gutes Allround-Spielmodell stellen würde: Dicke Ballonräder, voluminöser Rumpf, tiefere Tragflächen, vorinstallierter Brushless-Antrieb, eingebaute Servos, für 3s-LiPos der Standardgröße geeignet und aus EPO bestehend. Optional lassen sich auch Schwimmer oder Skier montieren. Beides Letztere ist in der 219,- Euro kostenden Topversion bereits enthalten. Für 189,- ist die Standardvariante erhältlich. www.d-power-modellbau.com

MXS MIT LED-BELEUCHTUNG VON LINDINGER

AEROBATIK

Unter dem etwas sperrigen Namen MXS 56" PNP Fire Bird Teal Night Crawler Edition bringt Lindinger mit der Marke RC-Gadget ein neues Kunstflugmodell auf den Markt, das ab Werk mit einer LED-Beleuchtung und Crash-resistenter Oberfläche ausgestattet ist. Für 449,99 Euro ist das 1447 Millimeter spannende und etwa 1700 Gramm wiegende Kunstflugmodell erhältlich. Eingesetzt wurde ein Balsaa-EPP-Materialmix. Brushless-Antrieb und Servos sind ab Werk bereits installiert. www.lindinger.at





ELITE-V VON PAF

LEICHTER SEGELN

Der Elite-V ist die neue, mit teilbeplanktem Balsarippenflügel ausgeführte Version des bewährten Gracia und ebenso ein F5J-Allroundelektrosegler mit dreigeteilter Tragfläche, Querrudern und Wölbklappen. Die Flugeigenschaften sind sehr ausgewogen und gutmütig, aber seine Stärke liegt im Thermikflug. Der Vierklappenflügel ermöglicht eine breite Geschwindigkeitsspanne und Einsatzmöglichkeiten bis hin zum flotten Hangflug. Die Spannweite beträgt 3.060 Millimeter und das Gewicht liegt bei rund 2.000 bis 2.200 Gramm. Die Preise: ARF für 369,- Euro und ARC für 299,- Euro. www.paf-flugmodelle.de

TYPHOON H PLUS VON YUNEEC

FÜR KREATIVE

Die leistungsstarke Drohne Typhoon H Plus mit 1-Zoll-4K-Kamera wurde laut Yuneec Europe für hochwertige Foto- und Videoaufnahmen entwickelt und optimal an die Bedürfnisse der Kreativszene angepasst. Die hochauflösende C23-Kamera ist in der Lage, Videos in 4K bei bis zu 60 Bildern pro Sekunde aufzunehmen, Fotos können mit bis zu 20 Megapixel gemacht werden. Außerdem sorgt ein endlos um 360-Grad rotierbares Dreiachs-Gimbal in Kombination mit dem einziehbaren Landegestell für eine unterbrechungsfreie 360-Grad-Kameraansicht. Der Typhoon H Plus kostet 1.699,- Euro und der Typhoon H Plus mit Intel RealSense 1.899,- Euro. www.yuneec.com



CUBCRAFTERS XCUB 60CC VON HORIZON HOBBY

BULLIG

Ein Kraftprotz an Flugmodell erscheint demnächst frisch im Handel. Die Cubcrafters XCub 60cc von Horizon Hobby ist mit 2.940 Millimeter Spannweite ein ideal für F-Schlepps geeignetes Großmodell. Ausgestattet mit beispielsweise einem Benziner der 60er-Klasse nimmt es das 899,99 Euro kostende und bis zu 14 Kilogramm wiegende ARF-Holzmodell auch mit größeren Seglern auf. www.horizonhobby.eu

T-REX 600XN SUPER COMBO VON FREAKWARE

3D-HELI

Eine neue Version des T-Rex aus der 600er-Serie ist bei freakware mit der 600XN Super Combo zum Preis von 1.499,90 Euro erhältlich. Diese zeichnet unter anderem eine verbesserte sowie leichtere, aerodynamische Kabinenhaube aus einem GFK/CFK-Mix und ein Landegestell, das um 5 Grad nach vorne gekippt ist, aus. Die überarbeitete 90-Grad-Tau-melscheibenservoanlenkung sorgt für präziseste Ansteuerung. Eine neu positionierte Motoraufnahme und Kraftstofftank sorgen für eine noch bessere Schwerpunktlage. Das neue Lüfterrad bietet noch mehr Kühlleistung. www.freakware.de



CHEROKEE 1.3M VON HORIZON HOBBY

GUTE REISE

Ein moderner Klassiker, das ist der Flugzeugtyp Cherokee von Hersteller Piper. Einen 1310 Millimeter spannenden Nachbau aus Hartschaum bringt Horizon Hobby zum Preis von 199,99 in der PNP- und für 229,99 Euro in der BNF-Version auf den Markt. Antrieb und Servos sind ab Werk bereits verbaut, die BNF-Variante enthält zudem einen AS3X-Empfänger. Zu den Besonderheiten zählen das gefederte, angelenkte Bugrad, die funktionsfähigen Landeklappen und die installierte Beleuchtung mit Blitzler sowie Landelichter. www.horizonhobby.de



HOCHVOLT-SERVOS VON HEPF UND RIPMAX

KRAFTVOLL

Neu bei Hepf ist das Servo H47, das nur 4,7 Gramm wiegt und 22,50 Euro kostet. Es ist baugleich zum berühmten D47-Servo und hat eine Stellkraft von 11 Newton-zentimeter. Damit ist es ideal für Indoor- und Slow-Flyer, bei denen es auf kleinste Abmessungen und geringstes Gewicht ankommt. Ein robustes fünfstufiges Getriebe und ein umfangreicher Zubehörbeutel sind weitere Features der kleinen Rudermaschine. www.hepf.at

Neu im Sortiment von Ripmax ist das 84 Gramm wiegende, 259,- Euro kostende Futaba BLS373SV. Es hat eine Stellkraft von 37 Kilogramm bei einer Stellzeit von 0,11 Sekunden. Möglich macht das ein Brushlessmotor, der seine Kraft auf ein Metallgetriebe mit Edelstahl-Endzahnrad überträgt. Selbstverständlich ist das Servo kugelgelagert und verfügt über ein robustes Aluminium-Gehäuse. Als Besonderheit überstutzt das BLS373SV den SR-Modus und ist programmierbar. www.ripmax.de





TAG DER OFFENEN TÜR BEI VOLTMASTER

SOMMERFEST

„Perfekter Service, unglaublich schnell und immer freundlich und kompetent“, so lautet das Motto von Voltmaster. Als Onlinehändler mit Ladengeschäft im Süden der Republik bedankt sich Voltmaster am 01. September 2018 von 9:00 bis 13:00 Uhr bei seinen Kunden mit einem großen Sommerfest mit Modellbau-Flohmarkt; hierfür kann sich jeder Modellbauer für eine kleine Standgebühr von 5,- Euro (Tische und Pavillons werden gestellt) anmelden. Dabei geht es natürlich nicht nur um die Präsentation eigener Produkte, sondern es werden zahlreiche Vertreter wie Graupner, Hacker Motor GmbH, Emcotec, Power-Box Systems, Modellbauservice Kamitz, Torcster, Traxxas, Pichler, Extron, Ripmax oder Falcon mit ihren Produkten vor Ort sein, um den interessierten Kunden ihre Neuheiten, aber auch Bestseller zu präsentieren. www.voltmaster.de



SWIFT S-1 CARBON VON TOMAHAWK AVIATION

HEISSE KOHLE

Der neue Swift S-1 Carbon kommt im Maßstab 1:38 von Tomahawk Aviation unter der Marke Tomahawk Design auf den Markt. Das Modell ist sowohl in Weiß als auch mehrfarbig lackiert zum Preis ab 1.099,- Euro lieferbar. Der in der Form lackierte Voll-CFK-Flügel mit GFK-Decklage ist mit Querrudern und Wölbklappen versehen. Der Rumpf ist aus GFK hergestellt und ebenfalls in der Form lackiert. Alle Ruder sind fertig angeschlagen, die Ruderhörner schon fertig eingeklebt und die Servorahmen fertig eingebaut. www.tomahawk-aviation.com

SLICK 360 VON SKYWING

FLUGSPASS

Die Kunstflugmaschine Slick 360 von Skywing in 38-Zoll-Größe mit 965 Millimeter Spannweite ist als ARF-Modell fertig aufgebaut. Es handelt sich um eine sehr leichte Holzkonstruktion, deren Hauptkomponenten mit PP beplankt und mit einem ansprechenden Dekor versehen sind. Hieraus ergeben sich laut Skywing sowohl eine höhere Stabilität als auch wesentlich bessere Flugeigenschaften im Vergleich zu konventionellen Flugmodellen aus geschäumtem EPP. Erhältlich in einem roten oder einem blauen Dekor kostet die Slick 360 inklusive versichertem Versand (DHL) 81,90 Euro. www.yuki-model.de



SENDERSOFTWARE FÜR MULTIPLEX' COCKPIT

UPDATE

Für die Sender-Familie Cockpit, und zwar die SX7, SX9 und SX12, gibt es bei Multiplex ein aktuelles Software-Update auf V1.40. Zu den Hauptfeatures der Überarbeitung gehören beispielsweise die freie Schalterzuordnung, eine freie Soundzuordnung für jeden Schalter und jede Schalterstellung, die Option von fünf Flugphasen bei Flächenmodellen, das Einstellen von Servokurven mit wahlweise drei oder fünf Punkten sowie die Option eines Servoslow von bis zu 12 Sekunden. Das kostenlose Update steht jetzt als Download zur Verfügung. www.multiplex-rc.de



Anzeige



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



GELUNGENES REMAKE

DIE NEUE ALTE KLEMM L-25D VON KRICK

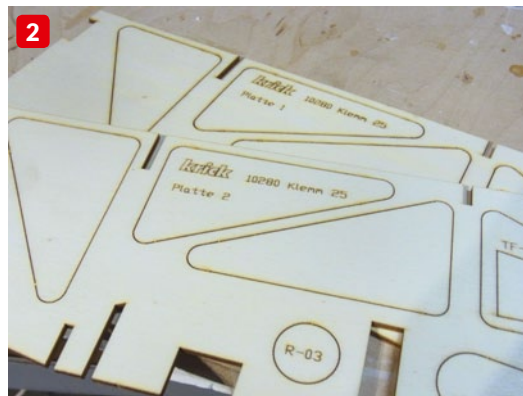
Text und Fotos: Hinrik Schulte

Dieses Modell hat fast unverändert 50 Jahre Modellflugentwicklung überlebt! Und ich kenne einige Piloten, die sich die Klemm L-25D in grauer Vorzeit gebaut und geflogen haben oder sogar noch immer fliegen. Ursprünglich für einen Zweitakter konstruiert, ließ sie sich auch gut elektrifizieren. Krick brachte jüngst ein überarbeitetes Remake auf den Markt. Wie gut mag sich Bewährtes wohl geändert haben?



Mit gut 1800 Millimeter (mm) Spannweite war die Klemm L-25D von Krick in den 1970er- und 1980er-Jahren schon fast ein Großmodell. Da das Original aus den 1930er-Jahren des letzten Jahrhunderts quasi ein Motorsegler war, brauchte auch das Modell keinen starken Antrieb, um vorbildgetreu geflogen zu werden, was auch den Reiz der Klemm ausgemacht hat. Sie war leicht zu steuern. Trotzdem macht die Zeit vor niemandem Halt und Krick hat sich entschlossen, den Bausatz zu modernisieren. Das allerdings ganz vorsichtig, denn der Charakter des Modells soll ja erhalten bleiben.

Stellt man das 2018er-Modell neben das alte, dann sind die äußerlichen Unterschiede marginal, aber unter der Bespannung hat sich einiges getan. Die klassische Holzbauweise ist zwar geblieben, doch anstelle von gestanzten Balsaholz- und Sperrholzteilen haben wir es nun mit lasergeschnittenen Holzteilen



Eigentlich ist diese Holzkonstruktion zu schade, um gleich wieder durch die Bespannung verdeckt zu werden (1). Moderne Zeiten. Die neue Klemm besteht aus präzise gelaserten Sperrholzteilen, die den Aufbau des Modells gegenüber früher deutlich erleichtern (2). Weißbleim und Klammern sind die wichtigsten Hilfsmittel, um das Modell fertigzustellen (3)

zu tun. Diese passen von Baubeginn an besser und vereinfachen den Aufbau des Modells deutlich. Dieser Fortschritt macht sich während der gesamten Bauphase immer wieder bemerkbar.

Richtiger Zeitpunkt

Apropos Bauphase. So ein Modell bezeichnete man damals als „Winterprojekt“, weil man eigentlich einen ganzen Winter mit dem Bau der Klemm beschäftigt war. Sicher geht das heutzutage schneller, aber ich finde immer noch, dass die Klemm ein schönes Winterprojekt ist, für das man sich Zeit nehmen sollte.

Da kam es ganz gut, dass der Bausatz Ende Dezember 2017 eintraf. Der erste Blick in den erstaunlich kleinen Karton zeigte, dass sich nicht alles geändert hat. Der Kasten ist immer noch pickepacke voll. Neben Bauanleitung und Aufklebern

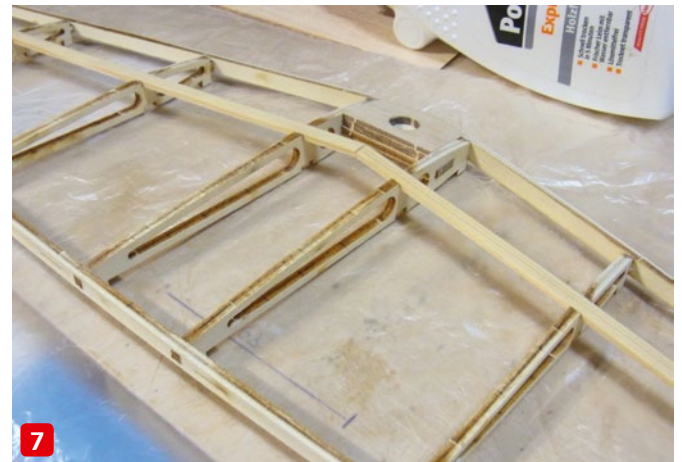
kommen jede Menge CNC-Laser-geschnittene Balsa- und Sperrholzbretter zum Vorschein, die nur noch vorsichtig aus den Träger herausgelöst werden müssen. Sämtliche Holzteile sind zwar nummeriert, aber daneben und nicht auf dem Holz. So kann zwar später nichts durch die Bespannung scheitern, aber es verlangt auch eine Menge Disziplin, denn man darf die Teile wirklich erst kurz vor dem Verbauen vom Träger trennen. Warum? Es gibt viel ähnliche Teile, die aber eben nicht ganz genau gleich sind und daher an der falschen Stelle verbaut nur Probleme bereiten würden.

Die Bauanleitung hat sich ihren Namen wirklich verdient. 24 Seiten Text auf Deutsch. Trotz 77 gut gemachter Farbfotos ist die Anleitung deutlich textlastig und man sollte den Text zu jedem Bauabschnitt auch deutlich,

vielleicht sogar zweimal lesen, um keine Fehler zu machen. Genau wie „damals“ ist diese Klemm kein Modell für einen Bauanfänger. Interessanterweise endet die Anleitung bei der Fertigstellung des Rohbaus. Zu den Themen Antriebs- und RC-Einbau findet man keine Fotos und auch sonst fast nichts, was ich schade finde. Einstellwerte zu Schwerpunkt und Ruderwege werden aber genannt.

Trockenpausen

Der Rumpf ist an sich ein rechteckiger Kasten mit dem typischen, fast dreieckigen Rumpfrücken. Die Rumpfsseiten bestehen aus einer zweiteiligen Beplankung aus 1,5-mm-Balsabrettchen und einer inneren Verstärkung aus 3-mm-Pappelsperrholz. Diese Verstärkung ist so konstruiert, dass die Rumpfspanten, ebenfalls aus diesem Material, in die Aussparungen



Das Seitenleitwerk ist wie das -ruder eine Rippenkonstruktion, die anschließend komplett beplankt wird. Beim Fixieren der Beplankungsbretter helfen eine Vielzahl an Klammern (4 und 5). Das Seitenruder vor dem Verschleifen. Die Diagonalstreben geben viel Stabilität und Festigkeit – zudem sieht das richtig gut aus (6). Selbst die Rippen des Höhenleitwerks sind noch ausgenommen, um Gewicht zu reduzieren. Allerdings hat sich der Aufwand nicht voll ausgezahlt (7)

greifen und so einen Verzug des Rumpfs ausschließen. Da es keinen 1:1 Bauplan gibt, ist das auch wichtig.

Für das ganze Modell ist Weißleim der Kleber der Wahl, da er die Holzteile am zuverlässigsten miteinander verbindet und kleine Spalte auch mal überbrücken kann. Außerdem lässt er auch noch einmal eine kleine Korrektur zu, wenn es nötig ist. All das kann Sekundenkleber nicht leisten und deshalb sind dann die notwendigen Trockenpausen, die der Weißleim einfach braucht, auch zu verschmerzen. Um die Holzteile während dieser Pausen zu fixieren, benötigt man eine Menge Klammern und Nadeln. Trotz aller Trockenpausen geht der Rumpfbau erstaunlich schnell über die Bühne und war quasi an einem Wochenende einschließlich Seitenruder und -Leitwerk erledigt.

Beim Höhenleitwerk hat sich der Konstrukteur dann, meiner Ansicht nach, etwas verkünstelt.

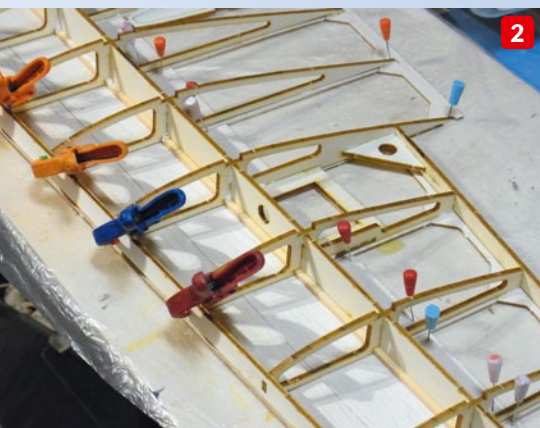
Jede der kleinen Rippen hat zwei Aussparungen. Geringes Gewicht am Heck ist sehr gut, aber wenn die Teile dann so filigran werden, dass man sie kaum aus den Brettern her austrennen kann und vor dem Einbau der Rippen diese erst wieder zusammengeklebt werden müssen, kommt man ins Grübeln. Die dadurch erzielbare Gewichtersparnis liegt bei nur 2,5 Gramm gegenüber einem Rohbaugewicht des Höhenleitwerks von 44 g. Der Aufwand ließe sich einsparen.

Unterschiede

Nach den Leitwerken und Rudern steht das Flächenmittelstück an. Hier gibt es eine deutliche Abweichung zur „alten“ Klemm L-25D. Die hatte nämlich einen durchgehenden Flügel mit angeschraubtem Fahrwerk. Bei der Spannweite ist das schon eine Herausforderung beim Transport. Das moderne Pendant dagegen hat ein fest am Rumpf befindliches Flügelmittelteil, das auch gleich das Fahrwerk mit aufnimmt.



1



2

Die kompletten Beplankungen werden zuerst auf dem Baubrett zusammengeklebt. Ganz wichtig dabei sind eine ebene Unterlage und eine Plastikfolienabdeckung (1). Die Hilfsnasenleisten bestehen aus Sperrholzteilen. An diese wird später der Balsastab angeklebt und dann in Form geschliffen (2)

KLEMM L-25D VON KRICK
www.krickshop.de

Vertrieb: Fachhandel
Preis: 179,- Euro
Spannweite: 1.875 mm
Länge: 1.050 mm
Tragflächeninhalt: 41 dm²
Fluggewicht: 2.250 g
Flächenbelastung: 54,8 g/dm²
Motor: MAX Aero A 356 800 kv von Krick
Regler: Hobbywing 60 A mit 5 A BEC
Akku: 3s-LiPo, 4.000 mAh
Propeller: APC 12 × 6 Zoll Thin Electric
Servos: 2 × 17- und 2 × 9-g-Klasse



Damit steht der Rumpf immer auf den Rädern und die beiden Außenflügel mit jeweils gut 800 mm Länge lassen sich auch deutlich besser handhaben. Seinerzeit war der Zugang zum Rumpf über den Flächenausschnitt möglich, das geht heute deutlich bequemer über den abnehmbaren Rumpfrücken.

Da das Flächenmittelstück die Verbindung von Rumpf, Fahrwerk und Tragflächen darstellt, ist es besonders stabil ausgeführt. Die Flächensteckung über Messingrohre und zwei 8-mm-GFK-Stäbe ist grundsollide. Das Mittelstück wird separat vom Rumpf aufgebaut und dann als Einheit in die vorhandenen Schlitzte in den Rumpfseiten eingesetzt. Das geht etwas stramm, sodass darauf zu achten ist, das Mittelteil verzugsfrei einzubauen.

Hinterlässt Eindruck

Der nächste große Bauabschnitt sind die Tragflächen. Den früher üblichen Bauplan sucht man hier vergebens und ich rate, abweichend von Bauanleitung, erst einmal die oberen Beplankungen zusammenzubauen. Das sind zwei überschaubare Bauabschnitte, die man dann durch-trocknen lassen sollte, denn hier ist die Klemm wirklich besonders

Die Nasenbeplankung besteht aus zwei langen Brettern, in die die Rippenaufleimer eingezapft sind. Diese liegen fertig ausge-lasert bei und wenn sie in der Nasenbeplankung sitzen, ergibt sich automatisch die Position für die Endleistenbeplankungen. Das ist pfiffig gemacht und absolut sauber. So haben alle Aufleimer den gleichen Abstand zueinander und die dreieckigen Aufnahmen an der Endleiste machen spätestens nach der Be-spannung mit halbtransparenter Folie einen tollen Eindruck.

Sind die oberen Beplankungen fertig gebaut und der Kleber ist durchgetrocknet, stellt man sie erst einmal an die Seite. Die unteren Beplankungen sind genauso aufgebaut, aber bleiben so lan-ge auf dem Baubrett festgepinnt, bis das Holm-Rippengerüst fertig ist. Die Holme sind mit 3 × 10-mm-Kiefer sehr solide und auch die Rippen aus 3-mm-Sperrholz wirken stabil. Den Abstand der Rippen geben einerseits die Aus-sparungen in der Endleiste, in die kleine Füßchen an den Rippen greifen, und andererseits die Verkastungen aus 3-mm-Sperrholz vor. Alle Teile sind mitein-ander verzapft und wenn man die richtige Reihenfolge nach Bauanleitung einhält, kann eigentlich nichts schief gehen.



Die obere Beplankung wird mit Klammern und Nadeln gehalten. Von diesen kann man einfach nicht genug haben (1). Die Beplankung des Mittelflügels wird erst aufgebracht, wenn er mit dem Rumpf verklebt ist (2)



PRAXISTIPP Servodeckel mit Folienrand

Die Deckel der Querruderservos sind separat gespannt, aber mit 5 mm Folienzugabe. Zwar sind die Deckel verschraubt, doch die überstehende Folie, die anschließend aufgebügelt wurde, verschließt nun den sonst vorhandenen Spalt. Sollte mal ein Servo auszutauschen sein, kann man die Bespannung einfach lösen und später wieder anbügeln.



Ist der Leim durchgetrocknet, wird das Rippengerüst mit der unteren Beplankung vom Baubrett gelöst und die Beplankung vor dem Holm mit den Rippen und der Hilfsnasenleiste verklebt. Richtig, die Klemm hat kein Profil mit gerader Unterseite, sondern diese ist vorn nach oben gebogen, wie es sich für ein Clark Y einfach gehört. Viele Klammern helfen hier, damit die Beplankung auch fest an den Rippen anliegt und es sollte auch in dieser Bauphase mindestens der hintere Teil des Flügels auf dem Baubrett fixiert sein.

Nadel und Folie

Die Steckrohre sollten schon mit dem oberen Holm und der inneren Verkastung eingebaut sein. Parallel sind auch die Servokabel oder mindestens ein Faden von der Wurzelrippe zum Schacht des Querruderservos zu legen, denn der nächste Bauschritt ist das Aufkleben der oberen Beplankung. Spätestens jetzt muss das Rippengerüst auf dem Baubrett liegen und schon mal provisorisch an der Wurzelrippe und der Außenrippe fixiert sein. Die vorbereitete obere Beplankung wird nun mit Weißleim aufgeklebt und mit jeder Menge Nadeln - warum hat man eigentlich immer zu wenig von diesen Dingen? - fixiert. Ist

alles durchgetrocknet, folgt die Nasenleiste aus einer 10 × 20-mm-Balsaleiste, die stumpf vorgeklebt wird. Sie ist wie die Randbögen anschließend in Form zu schleifen.

Vor dem Bespannen mit Oracover Strukturfolie antik empfiehlt die Bauanleitung, das Modell mit Grundierung zu streichen, damit die Folie besser klebt. Natürlich wäre auch eine Papierbespannung möglich, aber die Oracover Strukturfolie lässt sich einfach sehr gut verarbeiten. Sie klebt hervorragend, lässt sich bestens spannen und auch hervorragend um Ecken herumziehen. Die Struktur, der Glanzgrad und die Transparenz passen zudem perfekt zur Klemm L-25D.

RC- und Motoreinbau

Die beiden Querruderservos sitzen direkt an Ort und Stelle in den Flächen und die Leitwerksservos gut zugänglich unter dem Rumpfdeckel. Abweichend von der Bauanleitung habe ich Bowdenzugrohre mit 2-mm-Innendurchmesser verbaut und die mitgelieferten Stahldrähte laufen nun mit den Innenrohren darin. Beide Höhenruderhälften sind angelenkt, sodass ein sonst erforderlicher U-förmiger Draht entfallen kann.



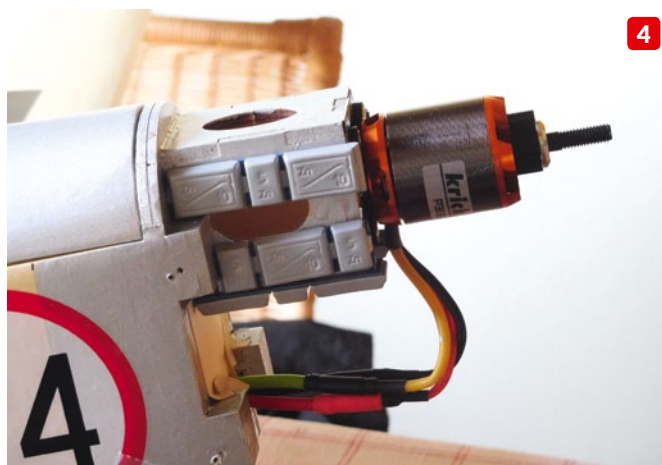
1



2



3



4

Der Außenflügel mit den Querrudern ist eine scheinbar filigrane Holzkonstruktion, tatsächlich ist der Aufbau absolut stabil (1). Das Höhenruder ist wie die Quer- und das Seitenruder mit Diagonalverstrebung aufgebaut. Diese Bauweise macht mehr Arbeit und erfordert etwas Erfahrung, sieht dafür aber unschlagbar gut aus und ist sehr funktional (2). Die Anschlussrippe des Außenflügels mit den beiden Magneten, dem Steckungsstab aus GFK und der Bohrung für den hinteren Zentrierstift (3). Am Motordom müssen leider gut 240 Gramm Trimmgewicht angebracht werden, um den Schwerpunkt passend einzustellen (4)

Der Motoreinbau auf dem Motordom war nicht ganz so einfach wie gedacht. Unter der Haube ist doch erstaunlich wenig Platz, besonders weil die Motorwelle sehr weit oben aus der Haube heraustritt. Gut für einen Verbrenner, den man hängend eingebaut hätte, aber nicht so gut für einen Außenläufer. Hier habe ich etwas gemogelt und den Ausschnitt für die Motorwelle in der Haube etwas länglich gefeilt, damit der Motor ein Stück nach unten rutschen kann.

Die nächste Herausforderung ergab sich beim Einstellen des Schwerpunkts. Mit dem Regler unter dem Akku und einem gut 350 Gramm (g) wiegenden 3s-LiPo mit 4.000 bis 4.500 Milliampere-stunden Kapazität (mAh) reichte es noch nicht. Rund 220 g Trimmgewicht rund um den Motor-träger sind zusätzlich erforderlich, bis es passt. Damit zeigt die Waage dann ein Abfluggewicht von gut 2.200 g an. Knapp über der Angabe der Bauanleitung und immer noch in Ordnung für ein Modell dieser Größe.

Nach dem Ende der Bauphase, die beim Testmodell immerhin vergnügliche zwei Monate anhielt, bleibt festzuhalten, dass der Bausatz von der modernen CNC-Laser-Technik absolut profitiert. Während der gesamten Bauphase bleiben einem unnötige Frustrationen erspart und eigentlich ist man sogar etwas traurig, wenn der Bastelspaß dann zum Ende kommt. Dafür darf die Klemm L-25D jetzt in die Luft.

Ab auf die Piste

Höhenruder voll durchziehen und langsam Gas geben, bis sich das Modell in Bewegung setzt und Fahrt aufnimmt. So weit ist alles gut, doch schnell wird deutlich, dass das Fahrwerk doch ziemlich weit hinten sitzt und man mit dem Höhenruder balancieren muss, um einen Kopfstand zu verhindern; nicht untypisch für eine Klemm. Nach den ersten beiden Trimmrunden mit nur wenigen Klicks hier und dort baut der Pilot auch Vertrauen in die Klemm auf und kann sich voll und ganz an dem Flugbild erfreuen. Da passt einfach alles!

Das dezente Antriebsgeräusch und die durchscheinende Bespannung sorgen für Hochstimmung.

Fliegerisch ist die Klemm topp. Die Reaktionen auf die Ruder sind mit den vorgeschlagenen Einstellwerten genau richtig. Lediglich um die Längsachse will sich die Klemm nicht so richtig stabilisieren. Wahrscheinlich bräuchte sie dafür etwas mehr V-Form, was aber der Vorbildtreue geschadet hätte. Aber das lässt sich leicht aussteuern.

Zur Landung ist die Klemm wie ein Motorsegler zu behandeln, also ein langer und gerader Anflug statt ein zu schnelles Aufsetzen, das definitiv in einem Kopfstand enden würde. So wird die Sinkrate eher mit dem Gasknüppel als mit dem Höhenruderservo reguliert. Langsam sowie sanft aufsetzen und nachdem die Räder Kontakt mit dem Rasen haben, kurzzeitig wieder etwas Gas geben und das Höhenruder durchziehen, um einen Kopfstand zu verhindern. Mit etwas Übung gelingt das auch ordentlich.

Soweit zum Erstflug. Für die nächsten Flüge kommen noch einmal 20 g Trimmgewicht an den Motorspant. Außerdem werden die Fahrwerksdrähte so verbogen, dass die Räder ungefähr 10 mm weiter vorn stehen. Der Timer wird auf 15 Minuten eingestellt, weiter geht's. Rolle, Looping und Turn folgen in weiteren Testflügen. Kann man alles machen, ist aber eher ein Stilbruch. Beim tiefen und langsamen Vorbeiflug fühlt sich die Klemm L-25D von Krick einfach wohler und hinterlässt auch den nachhaltigsten Eindruck. <



Die „neue“ Klemm L-25D von Krick ist absolut gelungen. Vor allem die CNC-Lasertechnik kommt ihr zugute. Diese erleichtert den Bau des Modells, der sehr viel Spaß bereithält. Dass eine Menge Trimmgewicht zum Fliegen unter der Haube erforderlich ist, trübt den Gesamteindruck nur anfangs. Das Flugbild ist erstklassig und vermittelt das gute Gefühl, jede Minute am Steuerknüppel zu genießen.

Fazit von
Hinrik Schulte



Einfach klasse, wie das Licht durch die teilbeplankte Fläche der Klemm L-25D von Krick durchscheint

Anzeige

Hacker
Brushless Motors

Acrostar mk2, eine Legende ist zurück!

www.hacker-motor-shop.com



Hacker Motor GmbH - Schinderstraße 32 - 84030 Ergolding
Tel: +49-871-953628-0 - shop@hacker-motor-shop.com

RT DESIGN
aircraft by Robin Trumpp

GLANZLICHT

BELEUCHTUNG VON INNOFLYER FÜR LIZZIE

Text und Fotos:
Bernd Neumayr

Wer ein Faible für vorbildgetreue, exotische Modelle hat, wird nur schwerlich an der Westland Lysander von Phoenix Models/D-Power vorbeikommen, die wir in Modell AVIATOR 08/2018 vorgestellt haben. Sie lässt sich auch mit wenig Aufwand zum absoluten Hingucker ausbauen, wobei eine Beleuchtung, wie sie von innoflyer angeboten wird, das sprichwörtliche Glanzlicht setzt.

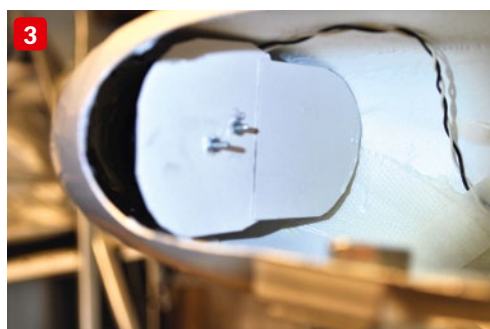
Die Beleuchtung in ein ARF-Modell wie der Lysander einzubauen ist jetzt nicht so einfach, als wenn man einen klassischen Holzbausatz vorliegen hat, aber es ist bei praktisch jedem Flugmodell machbar. Man muss nur einige Tricks anwenden, um die Kabel und Lichter ins Modell zu integrieren.

Idee

Die Westland Lysander hat in den Radpuschen zwei Attrappen von Landescheinwerfern ange-

deutet. Hier kam erstmals die Idee auf, diese funktionsfähig zu gestalten. Da war der Weg, gleich die gesamte „Befuerung“ am Modell zu realisieren, nicht weit. Also Beacons in Rot unter dem Rumpf sowie oben und am Heck die Anti-Kollisionsbeleuchtung als Blitzer in Weiß. Ferner eine Positionsbeleuchtung an den Randbögen. Dazu passten perfekt die innovativen Produkte vom Schweizer innoflyer-Team um Franz und Christoph Raible. Deren Produkte werden mittlerweile in Deutschland von der Firma Hacker vertrieben.





innoflyer bietet ein sehr umfangreiches Programm an Leuchtmitteln, Elektronik und Zubehör an. Hier das für die Westland Lysander passende Equipment (1). Der große Landescheinwerfer mit 35 Millimeter Durchmesser passt perfekt in die Radschuh der Lysander (2). Eine Platte dient als Spritzschutz für den Leuchtkörper (3)

Bei innoflyer (www.innoflyer.ch) findet man mittlerweile ein umfangreiches Portfolio vor, das für jeden Flugzeugtyp die passende Beleuchtung hat, egal ob es sich um einen Hubschrauber oder ein Flächenmodell handelt. Das Bemerkenswerte ist, dass innoflyer seinen Leuchten Namen gegeben hat statt einer simplen Ziffernfolge.

Konkretisierung

Für die Lysander haben wir folgende Produkte verwendet:

- Lena S rot und Lena S grün konstant leuchtend für die Randbögen
- 2 x Emma rot als Beacon-Light (Rumpf unten und oben)
- Crystal weiß als Navigationslicht (Navigationslicht am Heck)
- 2 x Iris Oval Scheinwerfer mit Streuscheibe (Landescheinwerfer in den Radschuhen)
- Light Driver 5.0
- SLC Expander zum Verbinden von zwei Leuchten an einem Ausgang des Light Drivers

Als Erstes wurde das Beacon unten am Rumpf eingesetzt. Dazu ist nur ein Loch erforderlich, das Kabel reicht dann bis an den Light Driver heran, der neben dem Empfänger sitzt. Verkleidet wurde diese Beleuchtung mit einer Kappe aus dem Ersatzteilmfundus. Das zweite Beacon kommt hinter den Kabinenhaubenschluss. Hier haben wir zuerst von oben ein Loch gebohrt, das dann von innen etwas erweitert wurde, damit die Platine das Beacon Platz hat.

neXt

The neXt level of flight simming

Helikopter
Multicopter
FPV Simulation
Nachtflug
Schwebetrainer
FPV Rennkurse
Trainingskurse
Autorotationstrainer
Online Flugtreffen



freakware

freakware GmbH HQ Kerpen

Ladenlokal, Verkauf & Versand
Karl-Ferdinand-Braun-Str. 33
50170 Kerpen
Tel.: 02273-60188-0 Fax: -99

freakware GmbH division north

Ladenlokal / Verkauf
Vor dem Drostentor 11
26427 Esens
Tel.: 04971-2906-67

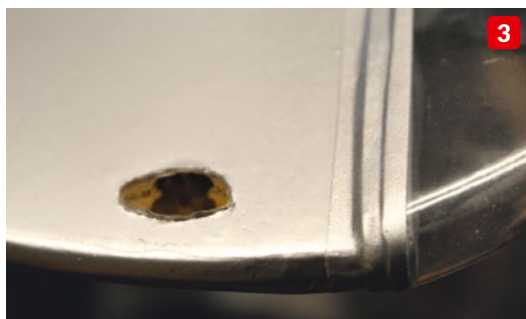
freakware GmbH division south

Ladenlokal / Verkauf
Neufarner Str. 34
85586 Poing
Tel.: 08121-7796-0

freakware GmbH division east

Ladenlokal / Verkauf
Berliner Allee 175
13088 Berlin
Tel.: 030 - 5514 9303

www.freakware.com



Obenauf ist einer der beiden Beacon eingelassen – was sich leicht umsetzen ließ (1). Mit viel Gefühl ist mit einem langen Spiralbohrer für das rückwärtige Licht ein Kabelkanal einzuarbeiten (2). Statt die fest- und gut sitzenden Randbögen zu öffnen, wurde ein kleines Licht daneben gesetzt (3)

PROGRAMMIEREN Testbericht Light Driver 5.0 nachbestellen

Das Programmieren mit Light Driver 5.0 hat **Modell AVIATOR**-Autor Fred Annecke in Ausgabe 01/2018 ausführlich in einem Grundlagenartikel beschrieben - dort lassen sich Details noch einmal nachlesen. Das Heft können Sie jederzeit als **Digital-Magazin nachbestellen** oder als **Print-Version** unter www.modell-aviator.de sowie 040/42 91 77 110



Jetzt zum Antikollisions-Licht im Heck. Hier musste wieder ein 8 Millimeter (mm) großes Loch ins Heck des Rumpfs gebohrt werden. Das Ganze geht mit einem 200-mm-Spiralbohrer am einfachsten, der sich langsam durch die Spanten im Rumpf arbeitet, bis er vor dem Heckrad erscheint. Jetzt kann das Kabel eingefädelt werden. Der Leuchtkörper wird nach leichtem Erweitern des Loches eingeklebt. Da die Bohrung durch die Platine größer sein muss als das Licht selbst, muss der Spalt mit Silberfolie verkleidet werden. Das Kabel wird verlängert und bis nach vorne im Rumpf geführt und angeschlossen.

Leuchtende Beine

Die Idee zur Beleuchtung der Westland Lysander kam eigentlich erst, nachdem das Modell auf Rädern stand. Also hieß es für den Einbau der Landescheinwerfer, die Räder zunächst wieder auszubauen. Das ist aber schnell erledigt. Anschließend lassen sich die Einsätze der Attrappen, nachdem die Verglasung entfernt wurde, ausfräsen. Die 35er-Scheinwerfer „Iris“ passen perfekt in die Löcher. Über das Gehäuse, zirka 10 mm von der Streuscheibe nach hinten entfernt, wird je ein O Ring mit

Sekundenkleber aufgeklebt. Jetzt kann der Scheinwerfer von hinten in das Loch geschoben und verklebt werden.

Damit die Räder nicht den ganzen Dreck von der Landebahn auf den Scheinwerfer verteilen, habe ich noch eine Platte aus beschichteter Pappe an die beiden M2-Gewinde geschraubt. Diese Platte verläuft bis nach oben und hält den Dreck ab, lässt aber die Wärme passieren. Das Kabel wird in der Fahrwerksverkleidung nach oben geführt und mittels eines 3-mm-Lochs in den Rumpf geleitet. Die beiden Scheinwerfer werden mit dem SLC Expander verbunden, damit sie an einem Ausgang betrieben werden können.

Durchfädeln

Weiter geht es mit den Flügeln. Hier sind schon Leucht-Attrappen vom Hersteller Phoenix Models eingebaut. Diese wollten wir jetzt nicht zerlegen und haben die Positions-

Anzeige

Dieses Produkt können
Sie hier kaufen:
Der Himmlische Höllein



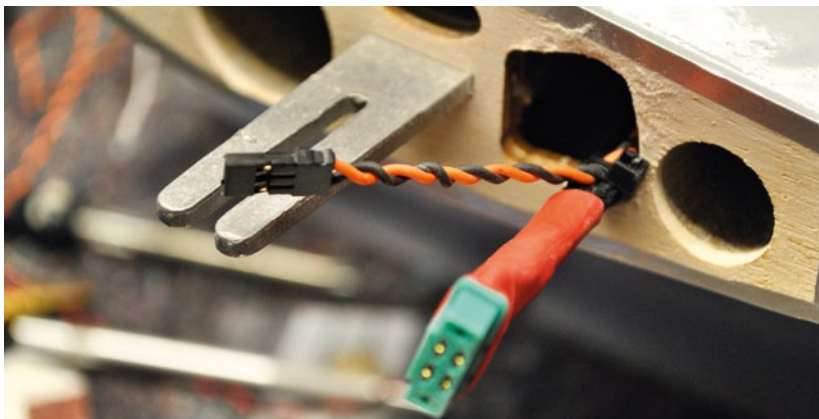
hoelleinshop.com

www.hoelleinshop.com

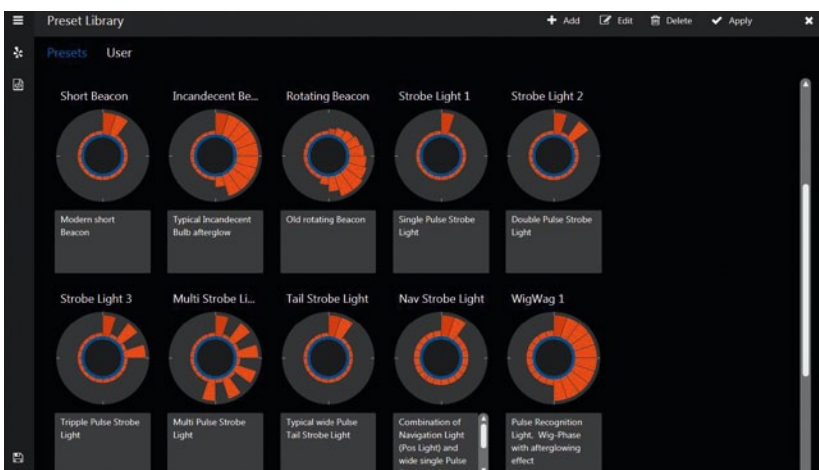
leuchten von innoflyer unter die Randbögen gesetzt. Dazu wird wieder ein Loch gebohrt und leicht erweitert. Jetzt versucht man mit einem alten Bowdenzugrohr vom Loch bis zum Querruderservoschacht vorzudringen. Gelingt das, wird das schon vorher passend verlängerte Lichtkabel am Bowdenzugrohr mittels gut klebenden Tesakrepp befestigt und durch die Fläche gezogen. Von hier geht es parallel zum Servokabel zum Rumpf. Zum Anschluss dienen später ein Servostecker und Buchse. Der Leuchtkörper kann abschließend an der Fläche mittels Zehnminuten-Epoxy angeklebt werden.

Es leuchtet

Auf das Thema Programmieren des Light Driver wurde an anderer Stelle schon eingegangen, siehe Infokasten. Die passende Software kann sich jeder von der Internetseite www.hackermotor.com herunterladen. Mit dieser lässt sich jetzt fast jede Lichtsequenz am PC einstellen. Versorgt wird das Lichtsystem von einem Antriebsakku. Dafür haben wir mit einem Balancerstecker ein Adapterkabel gelötet vom dem jetzt am 6s-LiPo nur 2s abgegriffen werden. Somit wird ein separater Akku und Gewicht eingespart. ◀



Beim Randbogenlicht war lediglich das Durchfädeln des langen Kabels durch die Fläche eine Herausforderung



Die Software Light Driver 5.0 ist ideal geeignet, um ein zum Modelltyp passendes Beleuchtungsmuster zu programmieren – mehr dazu steht in Modell AVIATOR 01/2018

Anzeige

READY TO THE NEXT LEVEL

HoTTrigger 1400S Competition



Best.Nr. 13400.C

| | |
|------------|---------|
| Spannweite | 1400 mm |
| Länge | 1350 mm |
| Gesamthöhe | 370 mm |
| Gewicht | 1760 g |

YOU ARE IN CONTROL!

mz-32 HoTT

32 Kanäle – Deine Displays –
Deine Sprachausgabe –
Dein Sender



32 Steuerfunktionen

64 Schaltfunktionen

999 Modellspeicher

16 Kurvenmischer

2 HF-Module

12 Phasen

Graupner

Copyright © Graupner/SJ GmbH - AZ-618-DE



FROHLOCKEND

12. HESSISCHES WASSERFLUGTREFFEN EDERSEE

Text und Fotos:
Hinrik Schulte

Jeden Spätfrühling eines Jahres wird der Ferienpark Teichmann im Nordhessischen zum Mekka der Wasserflug-begeisterten Modellflieger. Das Hessische Wasserflugtreffen hat sich zum beliebten Szenetreff entwickelt und viele Teilnehmer zum wiederholten Male gelockt.

Das Wasserfluggelände, das der Campingpark Teichmann den Teilnehmern zur Verfügung stellt, ist angenehm groß und zum Wasserfliegen ideal



Diese Saunders-Roe SR.A/1 ist aus Belgien zum Edersee gereist und der Beweis dafür, dass auch Impellermodelle als Wasserflugzeuge taugen

Nordhessen gehört nun wahrlich nicht zu den vom Sonnenschein am meisten verwöhnten Regionen Deutschlands, aber in diesem Jahr hat sich der Wettergott wirklich Mühe gegeben und den Wasserfliegern nahezu perfekte Wetterverhältnisse für ihr Hobby geschickt. Mehr als 60 Modellflieger waren größtenteils schon am Freitag nach Vöhl/Herzhausen am Edersee gereist, um ihrem Hobby ein ganzes Wochenende lang zu fröhnen. An allen drei Tagen wurde deshalb auch von ganz früh bis relativ spät abends geflogen. Selbst während an der Seehütte schon der traditionelle Lagerfeuerabend mit musikalischer Untermalung lief, wurde direkt daneben am Strand noch mit beleuchteten Modellen geflogen.

Schon auf dem Wasser ist die 4.000 Millimeter spannende, sechsmotorige Saro Princess von Lutz Näkel eine wahrhaft majestätische Erscheinung





Das Depron-Delta von Andreas Wendenburg zeigt deutlich, dass Depronmodelle noch immer einen festen Platz in der Wasserflugszene haben. Sehr schön umgesetzt ist die optische Gestaltung



Auch das passiert natürlich, aber wenn immer ein Bergungsboot in der Nähe ist, hält sich der Schaden in Grenzen und in den meisten Fällen bleibt das Modell intakt

Buntes Programm

Die gut 60 Piloten hatten weit über 150 Modelle mitgebracht, sodass ein breites Spektrum an wasserflugtauglichen Flugzeugen am Boden und auch in der Luft zu sehen war. Es liegt dabei in der Natur der Sache, dass es sich hauptsächlich um Schaummodelle gehandelt hat, besonders weil die Modelle sämtlich unter der 5-Kilogramm-Grenze bleiben mussten, um startberechtigt zu sein. Einen besseren Überblick über die derzeit im Handel verfügbaren Wasserflugmodelle konnte man kaum bekommen, aber sicherlich viel interessanter sind für viele die zahlreichen Eigenbauten, die wieder einmal eindrucksvoll gezeigt haben, was so alles möglich ist.

Unbestrittenes Highlight war die Saro Princess von **Modell AVIATOR**-Autor Lutz Näkel. Er hat fast ein ganzes Jahr lang auf dieses Event hingearbeitet und der Aufwand hat sich absolut gelohnt. 4.000 Millimeter Spannweite, sechs Motoren, zehn Propeller und all das unter 5.000 Gramm - so etwas gibt es nicht so oft. Sobald dieser Koloss in der Luft war, verstummten sämtlich Gespräche und

es waren nur noch die Auslöser der unzähligen Kameras zu hören. Aber Lutz wird dieses Modell, und die dahintersteckende Technik, noch in einem separaten Bericht ausführlich vorstellen.

Mühe lohnt sich

Allein dafür hätte sich der Weg an den Edersee gelohnt. Dazu kommt dann immer wieder das Treffen und der Austausch mit den anderen Piloten, die sich schon lange kennen, weil sie seit Jahren zum Wasserfliegen in den Ferienpark Teichmann kommen. Last but not least zählt natürlich die Möglichkeit, selber diesem schönen Hobby nachzugehen. Daher geht auch unser Dank an das Team Teichmann unter der Leitung von Martin Amend, dass uns jedes Jahr wieder diese Möglichkeiten bietet. Wir kommen gern im kommenden Jahr am Wochenende nach Pfingsten wieder. <



Der Dornier Wal von Frank Seufert ist auch ein gern gesehener Stammgast im Ferienpark Teichmann



Dieser Nieuport Schneider Racer von Wolfgang Braun wurde zu einem späteren Zeitpunkt bei einem Zusammenstoß in der Luft leider beschädigt



MIT FREUNDLICHER
UNTERSTÜTZUNG VON

MODELL
AVIATOR

DRONES

CARS

TRUCKS

RAD
SETTE

TRUCKS
Detail

PUPPEN

SchiffsModell

**modell
hobby
Spiel**

Nimm Maß in der
**Modell-
welt**

5.-7.10.2018

Leipziger Messe

modell-hobby-spiel.de



/modellhobbyspiel



/modellhobbyspiel

ALLZEIT BEREIT

SCHWIMMER FÜR PINKUS-EXTRA UND
PINKUS-DOPPELBOCK

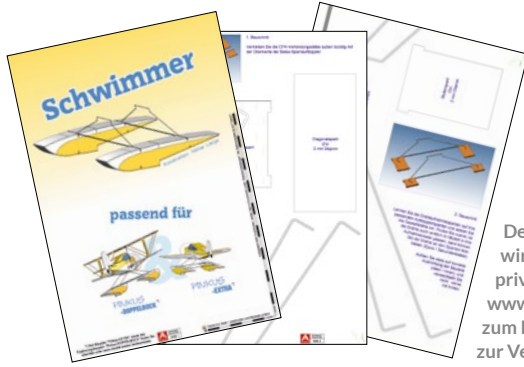
Text: Hilmar Lange
Fotos: Hilmar Lange, Hinrik Schulte

VIDEO

Exklusiv unter
www.modell-aviator.de



Ein handlicher, leichter Parkflyer mit harmlosen Flugeigenschaften eignet sich wunderbar, um auch auf dem nahegelegenen Teich eine gute Figur zu machen. Alles, was man dafür braucht, sind ein paar Schwimmer und natürlich das dazu passende Flugmodell. Da hätten wir was!



Den Plan stellen wir kostenlos für private Zwecke unter www.modell-aviator.de zum Download zur Verfügung



Unser Downloadplanmodell Pinkus-Extra aus **Modell AVIATOR** 02/2018 ist durch die Möglichkeit zum Doppeldecker-Upgrade Pinkus-Doppelbock - siehe Downloadplan in Ausgabe 05/2018 - ohnehin schon ein sehr flexibler Begleiter. Mit den hier vorgestellten Schwimmern können wir dem noch die Krone aufsetzen oder sozusagen drunter schnallen. Sie benötigen dafür nicht viel: Depronplatten in 3 Millimeter (mm) Stärke, einen 3 mm starken CFK-Stab, einen 2-mm-Federstahldraht und etwas 3-mm-Balsaholz. Ein paar vernünftige Bastelstunden in der Werkstatt gibt es dazu gratis.

Die montierten Schwimmer bringen etwas Gewichtsverlagerung in den hinteren Bereich des Modells, weshalb Sie den Akku an eine weiter vorn befindliche Position als bisher legen müssen, um den Schwerpunkt einzuhalten. Hierzu empfiehlt es sich, an der Motorhaube oder durch die Windschutzscheibe eine Zugangsklappe einzuschneiden, damit man den Akku wechseln kann, ohne erst die Schwimmer abnehmen zu müssen.

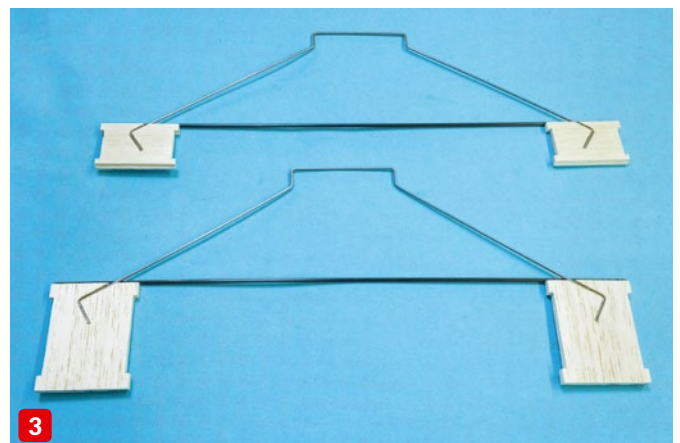
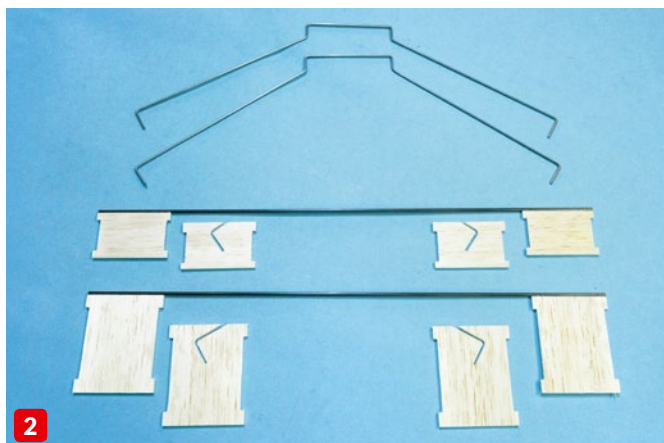
Wenn Sie sorgfältig gebaut haben, wird Sie das erste Abwassern vor keine Probleme stellen. Ob Pinkus-Extra oder Pinkus-Doppelbock, das Schwimmermodell geht willig auf Stufe, löst sich bei genügender Fahrt wie von selbst von der Oberflä-

che und macht in der Luft nicht nur einen eleganten Eindruck, sondern auch mächtig viel Spaß. Wie einfach die Schwimmer gelingen, zeigen die Baustufenfotos. Den Plan stellen wir kostenlos für private Zwecke unter www.modell-aviator.de zum Download zur Verfügung.

1) Der Bauplan ist auf neun DIN A4-Seiten ausgelegt, wodurch Sie ihn prima zuhause ausdrucken können. Achten Sie darauf, dass sich im Druckmenü keine unbeabsichtigte Skalierung einschleicht. Dann werden die auf den zurechtgebogenen Stahldrahtstreben ruhenden Schwimmer auch problemlos in die Rumpf-Aufnahmen Ihres Pinkus-Modells passen. Prüfen Sie dies rechtzeitig an Ihrem Modell, bevor Sie weiter bauen.

2) Der Aufbau wurde bewusst einfach und robust gehalten. Dort, wo Kräfte in die Schwimmer geleitet werden, setzen wir Balsaholzteile ein, welche mit Hilfe von Sekundenkleber zunächst mit den passend abgelängten CFK-Stäben verbunden werden. Einen kleinen Gewichtsvorteil bringt an dieser Stelle übrigens CFK-Rohr, was aber nicht zwingend notwendig ist.

3) Die Spanten bekommen eine Aufdopplung aus zwei weiteren Balsaholzteilen, in welche die Stahldrahtstreben eingelegt und dort mit Sekundenkleber fest verankert werden. Diese



beiden nun fertigen Einheiten bilden auf einfache Weise das solide, maßhaltige Grundgestell, welches automatisch die für ein problemloses Abwassern notwendige Ausrichtung in Bezug zum Modell gewährleistet.

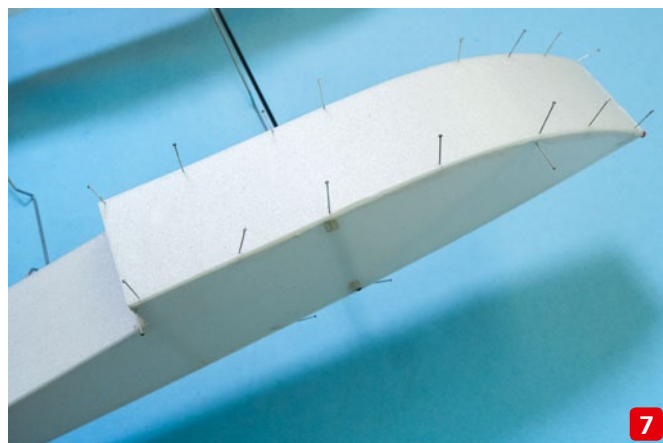
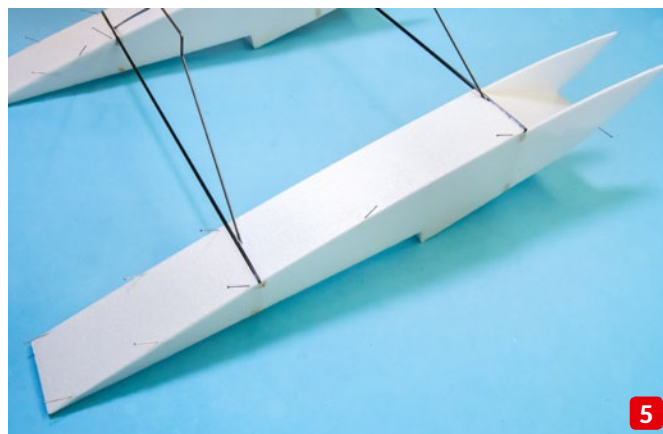
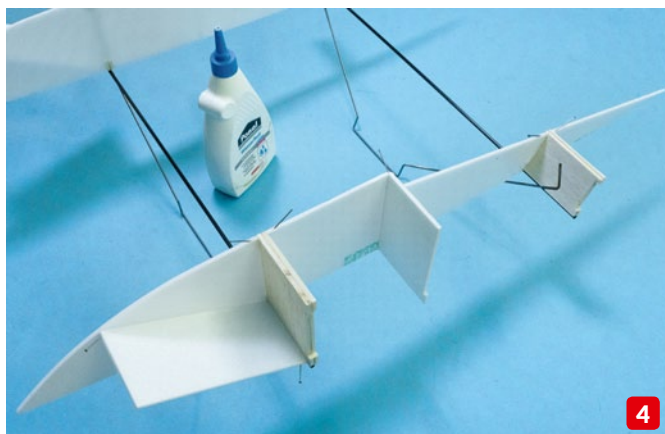
4) Alle weiteren Einzelteile bestehen aus 3-mm-Depron und lassen sich am dauerhaftesten mit wasserfestem (!) Weißleim zusammensetzen. Die gute alte Stecknadelmethode und reichlich Leim ergeben eine wasserdichte und im Gegensatz zu Uhu por sogar langfristig UV-beständige Verbindung. Wir beginnen mit den Seitenwänden und ergänzen einen diagonalen Verstärkungsspannt sowie den Hauptspannt in Höhe der Stufe. Die Positionen ergeben sich ganz ohne Anzeichnen durch wenige Verzäpfungen.

5) Als Nächstes können die beiden fehlenden Seitenwände angesetzt werden, sodass der Rohbau fertig ist zum Verschließen mit Ober- und Unterbeplankungsteilen. Auf dem Bild sind bereits ein hinteres sowie ein mittleres Oberbeplankungsteil aufgesetzt. Das Mittlere besitzt zwei passgenau vorgegebene Ausklinkungen für den dort durch-

tauchenden Stahldraht. An dieser Stelle empfiehlt sich später eine elastische Abdichtung mit Pattex Repair Extreme oder Fugensilikon.

6) Ist obenrum alles dicht, fehlen nur noch die beiden Unterbeplankungsteile, welche wir wieder mit reichlich wasserfestem Weißleim aufsetzen und mit Stecknadeln für mindestens ein Viertelstündchen fixieren. Wer es eiliger hat, legt die Baugruppen dabei auf einen Heizkörper. Zuvor kann man mit einem Stäbchen überall noch innen etwas Leim in sämtlichen Ecken und Kanten verstreichen, damit später auch wirklich nirgendwo Wasser eindringen wird.

7) Nachdem das letzte Teil sitzt, sollte man einmal alles über Nacht durchhärten lassen. Überquellenden Leim haben wir stets mit einem Papiertuch abgewischt, daher gibt es beim Verschleifen der Kanten nicht viel zu tun. Sie können die Schwimmer entweder kantig belassen oder auch alles - bis auf die Stufe! - nach Belieben verrunden. Abschlusstipp: Glasfilament-Klebeband („Strapping Tape“) an der Unterseite schützt vor diesem Steinschlag am Ufer.





8) Da sind alle vier Familienmitglieder versammelt: Pinkus-Extra und Pinkus-Doppelbock, jeweils einmal mit Rädern und einmal mit Schwimmern. Den Rumpf haben sie alle gemeinsam, während der Rest jederzeit nach Belieben gewechselt werden kann - ganz ohne Werkzeug. <



»IN DER LUFT FLIEGT SICH PINKUS-EXTRA GENAUSO GUT MIT SCHWIMMERN WIE MIT RÄDERN.«

Hilmar Lange

Anzeige

NEU!

cefics

www.cefics.com

CEFICS, Ihr neuer Ansprechpartner für Produkte von

Punkair

HACKER®

MODEL PRODUCTION



AirC2fly Obschwarzbach 11, 40822 Mettmann e-mail: info@cefics.com Tel.: +49 (0) 8702 7129058

FEUERLÖSCHER

WASSERBOMBEN-SYSTEM FÜR FLUGMODELLE

Text und Fotos:
Thomas Buchwald

Videoaufnahmen von brandbekämpfenden Flugzeugen sind faszinierend. So etwas mit einem RC-Modell „nachzuspielen“, ist die Idee hinter diesem System. Das Ganze sollte möglichst einfach zu bauen und ohne große Umbauten an verschiedenen Modellen zu montieren sein.

Die Lösung ist tatsächlich simpel: Wasserbomben. Also kleine Ballons, die eigentlich für Wasserschläuchen gedacht sind. Allerdings werden sie in unserem Fall nicht abgeworfen, das wäre erstens schlicht zu gefährlich und zweitens würde

der charakteristische Wasserschwalleffekt fehlen. Vielmehr werden die Ballons am Modell zum Platzen gebracht. Nur wie?

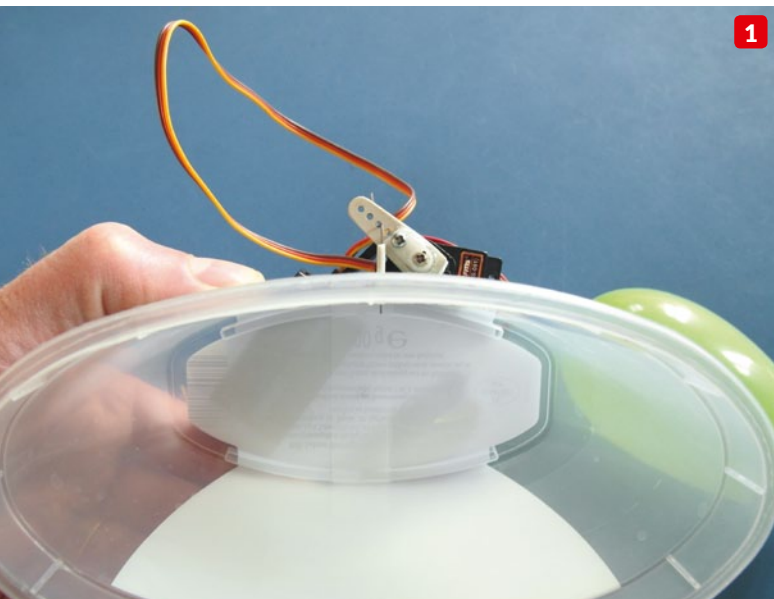
So geht's

Eine handelsübliche Wasserbombe hat gefüllt einen Durchmesser von 60 bis 80 Millimeter und einen Inhalt von 350 bis 450 Millili-

ter - wir haben es nachgemessen. Zwei Dinge waren jetzt zu klären: Wie lässt sich die Wasserbombe am Modell sicher und zielgerichtet befestigen und wie kann man sie kontrolliert zerstören?

Die erste Frage wurde bei einem Mittagessen geklärt - Sahneering mit Pellkartoffeln. Da fiel die





Ein Servo, ein Stahldraht, eine Heringsverpackung. Das sind die Grundzutaten für das Wasserbomben-System (1)



Das System wird mittels selbstklebendem Klettband im Schwerpunkt unter das Modell gehängt (2)



Mit einer gefüllten Wasserbombe wird „aufgetankt“ (3)

Anzeigen



Jetzt bestellen

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

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

Rohacell jetzt extrem günstig

250x1500mm
Platte ab 11,90 €

250x1250mm
Platte ab 9,90 €

31 und 51 IG-F

EMC-Vega.de

mail@emc-vega.de

Tel. : 02361 - 3703330

Premium Servos
KST MS-Serie



Magnetischer Sensor
Gehärtetes Stahlgetriebe

Händleranfragen erwünscht!

Faserverbundwerkstoffe Seit über 40 Jahren

Leichtbau
Abform- und Gießtechnik
Allgemeiner Modellbau
Urmodell-, Formen- und Fertigteilbau
Sandwich-Vakuum-Technik



www.bacuplast-shop.de

Epoxidharze
Polyesterharze
PU-Harze
Silikonkautschuke
Modellbauschäume

Verstärkungsfasern aus
E-Glas, Carbon u. Aramid
Sandwichwerkstoffe
Trennmittel
Modellbauspachtel

Katalog/Preisliste
(kostenloser Download)
www.bacuplast.de

bacuplast Faserverbundtechnik GmbH Dreherstraße 4 42899 Remscheid
Tel.: +49 (0)2191 54742 Fax: +49 (0)2191 590354 Email: info@bacuplast.de

SPERRHOLZSHOP

Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

- Hochwertige Sperrhölzer für Ihr Flugmodell
- Härtegradelektierte Balsabrettchen und Balsa-Stirnholz
- Formleisten aus Kiefer, Balsa und Buche
- Flugzeugsperrholz nach DIN für Ihre ganz großen Modelle
- Depronplatten und Modellbauschaum für Ihre leichten Projekte
- Mehr als 25 Furniere für Ihr individuelles Modellflugzeug
- GFK Platten von 4mm bis hauchdünn
- Werkzeuge, VHM-Fräser, Holzklebstoffe und Schleifmittel
- 2D CNC-Frässervice für Holz, Depron und Kunststoff

Ostlandstraße 5
72505 Krauchenwies

Telefon 07576 / 2121
Fax 07576 / 901557

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

37



Der gelochte Deckel dient als Diffusor. Mit verschiedenen Lochgrößen erzeugt man eine unterschiedliche Wasserverteilung (4). Auch der Deckel wird einfach mit Klettband gesichert. Das lässt ein schnelles Nachfüllen zu (5). Möchte man einen zentrierten Schwall, befestigt man die Wasserbombe mit Klettband in der Dose. Achtung: nicht die raue Seite zum Ballon hin (6). Wie man hier erkennen kann, ist etwas Bodenfreiheit und ein geeigneter Untergrund von Vorteil, um den Ballon nicht beim Anrollen aufzureißen (7)

stromlinienförmige Kunststoff-Fischverpackung ins Auge. Sie schien gut geeignet als Halterung für eine Wasserbombe, wenn man sie mit der Öffnung nach unten an der Unterseite eines Flugmodells anbringt. Gedacht, getan. Die - natürlich gereinigte - Dose wird mit Hilfe von Klettband im Schwerpunktbereich an der Unterseite des Modells befestigt. Der Deckel der Fischverpackung wird ebenfalls mit Klettband befestigt.

Ein Stich

Um die Wasserbombe zum Platzen zu bringen, setzen wir einen servogetriebenen Stahl-

draht ein. Das Prinzip ähnelt ein wenig einer Schleppkuppelung - nur umgekehrt. Der Draht sticht die Wasserbombe einfach kaputt. Das Servo wird mit einem Kabelbinder außen an der Fischdose befestigt. Der Stahldraht läuft in einem kurzen Röhrchen, das ins Innere der Dose führt. Die einzige dauerhafte Veränderung am Modell ist ein Loch im Rumpf für die Durchführung des Servokabels.

Durch Variation der Anzahl und Größe der Löcher im Deckel der Dose kann eingestellt werden, wie sich das Löschwasser verteilt. Den schönsten optischen

Effekt erzielt man mit etwa 20 bis 30 Löchern, die etwa 8 Millimeter groß sind. Will man tatsächlich ein „Buschfeuerchen“ löschen, geht das am besten ganz ohne Deckel, dann tritt das Wasser konzentriert aus.

Löschaktion

Jedes Modell, das etwa 500 Gramm Zuladung verträgt, ist geeignet. Das trifft auf eine ganze Reihe Modelle am Markt zu. Auftriebshilfen wie Landeklappen kann man gut gebrauchen, denn je langsamer man mit dem Löschwasser fliegen kann, umso eher trifft man den angepeilten Bereich.

Bereit zum Löscheinsatz. Der Honk, demnächst als Modell AVIATOR-Downloadplan zu haben, ist ein ideales Trägermodell für das System. Eine Funcub oder jedes ähnliche Modell kann den Job aber auch erledigen (8)



Eine kleine Feuerstelle, beispielsweise in einem Grill zu treffen, ist verdammt schwierig. Allerdings macht es einen Riesenspaß, es zu versuchen. Am besten bereitet man zu Hause einen ganzen Eimer mit gefüllten Wasserbomben vor. Wichtig ist jedoch, dass man mit der Feuerstelle keinen tatsächlichen Brand auslöst. Einen zweiten Eimer randvoll mit Wasser gefüllt oder noch besser einen kleinen Handfeuerlöscher sollte man immer in Griffweite haben.

Ach ja, noch ein letzter Hinweis. Das Wasserbombensystem kann mit Empfänger und Akku natürlich auch ohne Flugmodell genutzt werden. Es erzielt deutlich präzisere Ergebnisse als der klassische Becher auf der Türkante! ◀

KLICKTIPP

Wie so eine Löschaktion mit dem Wasserbombensystem aussehen kann, das zeigt dieses Video www.youtube.com/watch?v=GhDcoSn5Vjc Das präzise Anfliegen und der Wasserabwurf setzen fliegerisches Können voraus.

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 Beplankung aufgebaut
- Tragfläche ist nun dreiteilig, das Mittelfahrwerk verbleibt am Rumpf

Made in Germany

mit CNC-Lasertechnik ausgeschnitten



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

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.



EINFACH GUT

WOT 4 E MK2 ARTF VON RIPMAX

Text und Fotos:
Thomas Buchwald

Wenn es um Familiensinn geht, hat Ripmax diesen gepachtet. Mit seiner Wot 4-Serie bietet der Hersteller eine Fülle an Varianten an. Wir haben uns die Wot 4 E Mk2 genauer angesehen, die sich dem Vernehmen nach ideal als zweites Modell für RC-Piloten eignen soll, die mit einem Trainer zurecht kommen und sich nun in Richtung Kunstflug weiter entwickeln wollen.





Das Fahrwerk ist robust ausgeführt und gut für suboptimale Plätze geeignet



Die Leitwerksform ist charakteristisch für Chris Foss-Modelle aus der Wot-Serie

Die Wot 4 E Mk2 ist nicht irgendein Flugmodell. Vielmehr ist sie ein britischer Modellflug-Klassiker aus der Feder von Chris Foss, einem vielseitig begabten Konstrukteur und Pilot, der in verschiedenen Wettbewerbsklassen erfolgreich an Weltmeisterschaften teilgenommen hat. Die Wot 4 wird vom Hersteller Ripmax in mehreren Varianten angeboten. Die hier getestete Version ist ein ARTF-Holzmodell mit einer Spannweite von 1.095 Millimeter (mm) und ausgelegt für Antriebe mit dreizelligen LiPos mit etwa 2.200 Milliamperestunden (mAh) Kapazität.

Leicht und stabil

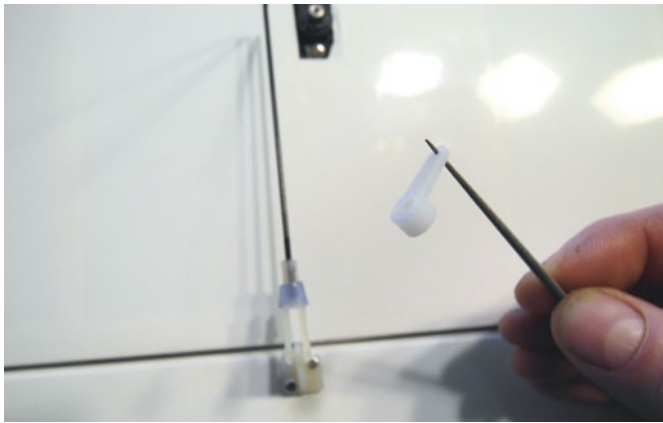
Die Wot 4 E Mk2 ist weitgehend aus Balsa- und Sperrholz aufgebaut. Die Materialien sind ihren Eigenschaften entsprechend sinnvoll eingesetzt. Der Bausatz enthält den nahezu fertiggestellten Rumpf, zwei Flächenhälften und Leitwerke, jeweils montiert und mehrfarbig bespannt. Ein Aluminiumfahrwerk, Räder, ein Heckfahrwerk, eine lackierte GFK-Motorhaube, ein Spinner und das komplette Material für die Ruderanlenkungen komplettieren das Modell. Eine 20-seitige Bauan-

leitung mit über 60 wirklich hilfreichen Bildern und Texten in Englisch und Deutsch liegt bei - das ist vorbildlich.

Die Qualität der bespannten Holzteile ist sehr gut. Alles ist verzugsfrei und sauber bebügelt. Einige wenige Falten lassen sich mit dem Bügeleisen problemlos entfernen. Das Aluminiumfahrwerk wirkt robust und das Anlenkungsmaterial ist ebenfalls von guter Qualität. Der Spinner macht mit seiner Aluminiumrückplatte einen sehr guten Eindruck. Insgesamt merkt man, dass es sich hier um ein Modell für den harten Alltagsbetrieb handelt - kein Superleichtbau, sondern eher Leicht-aber-stabil-Bau.

Equipment

Ripmax weist darauf hin, dass eine breite Palette von Motoren geeignet ist, empfiehlt aber zur Ausrüstung der Wot 4 E Mk2 folgende Komponenten: einen Motor Quantum 2/36 mit 40-Ampere-Regler, einen 12 x 8-Zoll-APC-Propeller und einen dreizelligen LiPo mit 2.200 mAh Kapazität als Antrieb. Das Testmodell hat ein Setup, das dieser Empfehlung gewichts- und leistungsmäßig sehr ähnlich ist. Und zwar einen Motor D-Power AL 3542-7 kombiniert



Die Anlenkungsdrähte haben ein zölliges Maß und sind 1,74 Millimeter dick. Also müssen die Ruderhebellöcher mit einer Schlüsselfeile vorsichtig angepasst werden, wenn man nur metrische Bohrer hat

mit einem Regler 40 A Comet sowie einer 13,5 × 6-beziehungsweise 12 × 8-Zoll-APC-Luftschraube. Als Stromquelle dienen verschiedene dreizellige LiPos mit Kapazitäten von 2.200 bis 2.600 mAh. Als Servos kommen vier D-Power AS 220BBMG zum Einsatz. Zusätzlich benötigt man zwei 300 mm lange Servo-verlängerungskabel für die Querruderservos.

Montage

Die Wot 4 E Mk2 wird zwar als „fast flugbereit“ (ARTF) angeboten, aber es dauert schon einige Stunden, bis es an den Start gehen kann. Im Großen und Ganzen geht die Montage leicht von

WOT 4 E MK 2 VON RIPMAX
www.ripmax.de

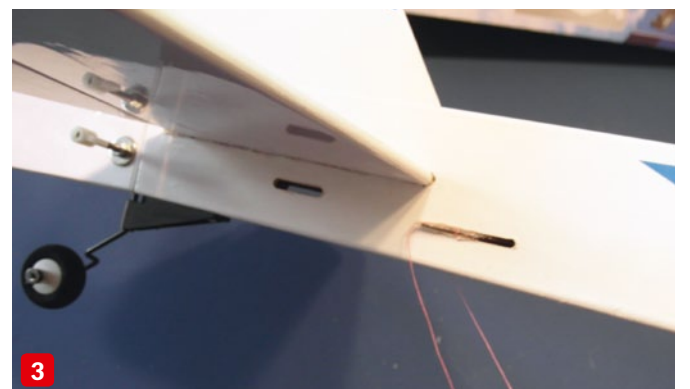
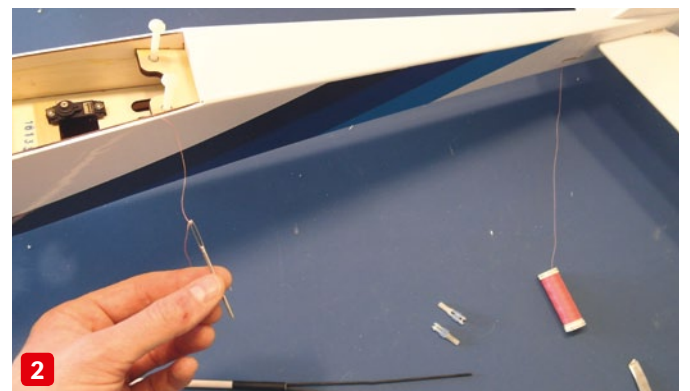
| | |
|--------------------|---|
| Preis: | 139,- Euro |
| Bezug: | Fachhandel |
| Spannweite: | 1.095 mm |
| Länge: | 1.055 mm |
| Gewicht: | 1.435g |
| Motor: | D-Power AL 3542-7 |
| Regler: | D-Power 40 A Comet |
| Propeller: | APC Elektro 13,5 × 6 und APC 12 × 8 Zoll |
| Akku: | 3s-LiPo, 2.200 - 2.600 mAh |
| Servos: | 4 × D-Power AS 220 BBMG |

der Hand, nur an einer Stelle hakt es etwas. Flügel und Leitwerke werden mit lose in vorbereitete Schlitz gesteckten Vliesscharnieren geliefert. Diese sind auszurichten und mit dünnflüssigem Sekundenkleber zu fixieren. Dabei muss die in der Anleitung vorgegebene Reihenfolge eingehalten werden, sonst lässt sich das Höhenleitwerk nicht mehr montieren.

Für die Servos und die Leitwerksanlenkungen müssen Öffnungen in Flügel und Rumpf freigelegt werden; das gelingt mit Hilfe eines heißen Lötkolbens am besten. Für die Befestigung der Querruder-



Die Anlenkungsgabel lässt sich nicht ohne weiteres durch den Rumpf fädeln, aber es gibt eine Lösung für dieses Problem (1). Eine Zugschnur aus Zwirn wird an einer schweren Nadel, die wie ein Lotgewicht wirkt, durch den Rumpf gefädelt (2). Anschließend den Faden am Draht sichern und alles vorsichtig durch den Rumpf dirigieren sowie durch die Löcher ziehen (3)



servos sind Sperrholzstege in den Flügel eingelassen. Sind die Servos kleiner, muss hier etwas aufgefüttert werden. Für die Verlegung der Servokabel sind Zugschnüre in den Flächenhälften verlegt, das ist prima. Die Tragflächenhälften sind mit einem Tragflächenverbinder aus Sperrholz zusammen zu kleben. Die Bauanleitung empfiehlt hier Fünfminuten-Epoxy, doch beim Testmodell kam Weißleim zum Einsatz.

Praxistipps

Das Haupt- und das Heckfahrwerk werden einfach angeschraubt. Während bei ersterem Maschinenschrauben zum Einsatz kommen, ist das Heckfahrwerk mit Holzschrauben befestigt. Alle Servos werden in Sperrholzhalterungen geschraubt. Hier ist zu empfehlen, die Schraublöcher zunächst mit einem 1,5-mm-Bohrer vorzubohren, dann die Schrauben ein und wieder aus zu schrauben und dann das so geschnittene Gewinde mit einem Tropfen dünnflüssigen Sekundenkleber zu härten. Im nächsten Bauabschnitt werden die Leitwerke eingeklebt. Hier war beim

»KEIN SUPERLEICHTBAU, SONDERN EHER LEICHT-ABER-STABIL-BAU«

Thomas Buchwald

Testmodell nur beim Höhenruderausschnitt eine minimale Korrektur nötig, um alles winklig montieren zu können.

Unnötig kompliziert und etwas nervig gelöst sind die Anlenkungen von Höhen- und Seitenruder. Die Höhenruderhälften werden mit einer Holzschubstange, die zum Leitwerk hin in einer Drahtgabel mündet, und das Seitenruder mit Drahtseilen angelenkt. Beides muss irgendwie durch den fertig gebauten Rumpf an etlichen Spanten vorbei manövriert werden, doch hier sind leider keine Zugschnüre verlegt worden. Einige unschöne verbale Kraftausdrücke später hatte ich eine Idee zur Lösung des Problems. Die Seile wurden mit Tesafilm an 1,5-mm-CFK-Stäben befestigt und das Ganze dann von hinten durch den Rumpf zu den Leitwer-

Anzeige

directLINK



klicken
und abheben...

CAMcarbon

Vom *Spezialisten* für *Propeller*

Die meistverkaufte Klappflugschraube
Größen von 6" bis 20" für Elektroantriebe



Luftschrauben

für *qualitätsbewusste* Modellflieger



CN-Spinner
für Ø 30-75 mm und
Motorwellen 2-6 mm



starre Light-Prop für Höchstleistungen
mit oder ohne selbstsicherndem
Gewinde für Elektroflugmodelle
und Copter

aero-naut

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

www.aero-naut.de



ken gezogen. Beim Doppeldraht habe ich zunächst Fäden durch den Rumpf gezogen, diese an den Drahtenden gesichert und dem Ganzen mit Gefühl zum Durchbruch verholfen. Diese oder eine ähnliche Lösung hätte ich gerne in der Anleitung gesehen, denn ohne Hilfsmittel ist dieser Montageschritt nicht zu bewältigen. Kundenfreundlicher wären hier Anlenkungen mit fertig verlegten Röhren und Stahldrähten gewesen.

Eine weitere kleine Hürde bei der Ruderanlenkung habe ich durch eigene Dummheit gerissen. In Schritt 55 wird erklärt, wie die Klemmhülsen für die Drahtseile der Seitenruderanlenkung „mit einer Zange oder einem Seitenschneider ‚vorsichtig‘ gequetscht“ werden sollen. Da hätte ich wohl nicht den

neuen und noch schön scharfen Seitenschneider nehmen sollen. Durch war die Quetsche. Zum Glück hatte ich noch Ersatzmaterial im Keller.

Letzte Handgriffe

Bei der Motormontage passten glücklicherweise die Bohrungen des Befestigungskreuzes des D-Power-Motors zur Position der Einschlagmutter im Motordom. Die Motorhaube wird so angebracht, das zur Spinnerrückwand ein schmaler, gleichmäßiger Spalt bleibt. Fertig ist das Ganze.

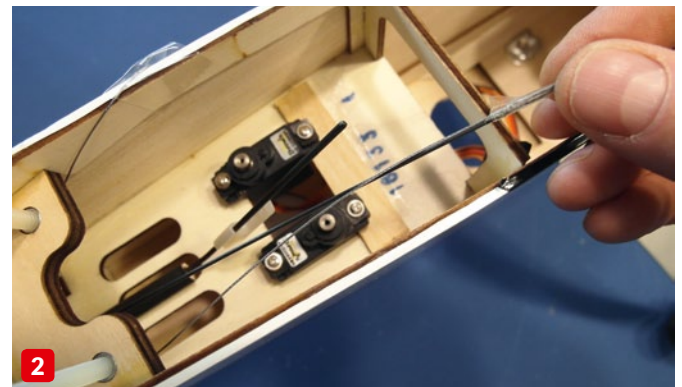
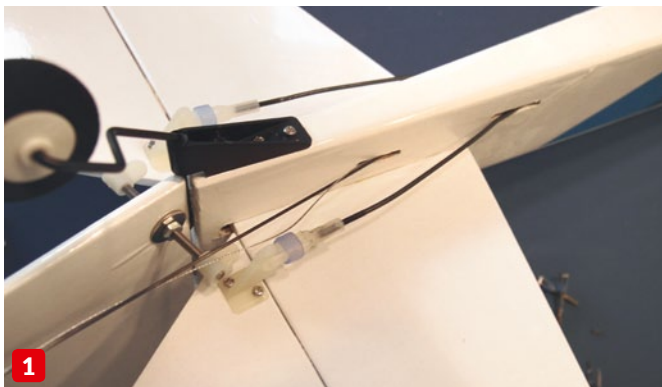
Die in der Anleitung angegebenen Ruderausschläge sind für den Erstflug gut geeignet. Später kann man die Ruderwege gestrost auf das mechanisch mögliche Maximum erhöhen. Der Schwerpunkt wird durch Verschieben des Akkus eingestellt

und soll 70 bis 80 mm von der Nasenleiste entfernt liegen. Ohne vorgreifen zu wollen: Das passt.

Trainingsstunde

Und wie fliegt der Wot 4 E Mk2? Kurz gesagt: einfach gut. Die Wot 4 hebt beim Erstflug nach etwa 10 Meter Rollstrecke ab und fliegt auf Antrieb einwandfrei. Es gibt keine Überraschungen. Das Modell reagiert auf alle Ruder direkt und berechenbar. Vielmehr liegt es satt in der Luft und verbreitet eine entspannte Atmosphäre - ein Bild, dass sich bei den nächsten Flügen immer wieder aufs Neue bestätigt.

Zur Wohlfühlatmosphäre trägt auch das angenehm leise Motorgeräusch bei. Der Spinner wirkt also nicht nur hochwertig, sondern ist auch noch gut



Auch die etwas störrischen Anlenkungsseile für die Seitenruderanlenkung sind durch den Rumpf zu fädeln (1). Am besten befestigt man sie an einem Stahl Draht oder Kohlefaserstab, um sie durch den Rumpf zu leiten (2). Der Akkuwechsel erfolgt durch eine von kräftigen Magneten gehaltene Klappe im Rumpfboden. Es passen verschieden große 3s-LiPo-Typen (3). Für die D-Power-Servos musste aufgrund deren kleineren Abmessungen ein Sperrholzstreifen eingeklebt werden (4)

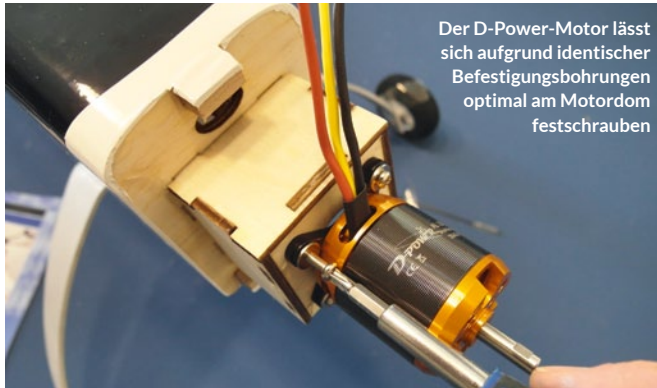


Die Wot 4 E Mk2 von Ripmax ist ein unkompliziertes, alltagstaugliches Flugmodell. Sie ist solide, aber leicht gebaut, robust, aber nicht plump. Die Flugeigenschaften sind tadellos, nämlich dynamisch, gutmütig und fast neutral. Der Bausatz ist qualitativ hochwertig und der Bau geht bis auf einige Details leicht von der Hand. Prädikat: Empfehlenswert.

**Fazit von
Thomas Buchwald**



Die Formgebung der Wot 4 E Mk2 ist schlicht, aber nicht plump. Sie sieht wie ein klassischer Trainer aus und fliegt entsprechend hervorragend



Der D-Power-Motor lässt sich aufgrund identischer Befestigungsbohrungen optimal am Motordom festschrauben

Anzeigen

Jetzt bestellen



www.alles-rund-ums-hobby.de

modellbau-welt.eu
WWW.modellbau-welt.eu
 Elektro-, Verbrenner-, Segelflugzeuge
 Helis, Scalerümpfe, Scalezubehör
 gerne auch:
Ratenkauf & Kauf auf Rechnung

gewuchtet. Und D-Power-Motoren sind sowieso bekannt für ihr ruhiges Laufverhalten, da macht der der AL 3542-7 keine Ausnahme.

Beim Testen des Abrissverhaltens auf Sicherheitsöhe zeigt sich die Wot 4 sehr gutmütig - ein leichtes Flügelwackeln ist festzustellen, aber das Modell bleibt stets kontrollierbar. Mit dem Schwerpunkt bei 70 mm ist die Wot leicht kopflastig, 80 mm ist die richtige Einstellung für Kunstflug. Mit dem D-Power-Antrieb hat der Hochdecker eine sehr gute Steigleistung - auch in der Senkrechten zieht der Motor durch, denn der Schub ist etwas größer als das Modellgewicht. Loopings lassen sich von 10 bis 100 Meter Durchmesser fliegen. Rückenflug erfordert nur wenig Tiefenrudereinsatz. Rollen sind schnell genug und schön axial. Langsame Rollen und Punkttrollen gelingen leicht, hier macht sich der lange Leiwerkshelarm positiv bemerkbar. Auch Messerflug geht gut, erfordert aber etwas Querrudereinsatz, weil die Wot 4 die Tendenz

hat, in die Normallage zurückkehren zu wollen. Gerissene Rollen und Trudelfiguren in allen möglichen Varianten macht die Wot 4 E Mk2 auch gerne mit und kehrt nach dem Neutralisieren der Ruder prompt in den normalen Flugzustand zurück. Das alles hinterlässt einen sehr guten Eindruck.

Landen ist mit der Wot 4 E Mk2 ein Vergnügen. Die geringe Flächenbelastung und das robuste Fahrwerk bieten eine Menge Spielraum für Experimente: Zweipunkt-Landungen mit Tempo oder langsame Dreipunkt-Landungen mit Schleppgas, das alles gelingt ganz mühelos und völlig stressfrei. Kurzum: Die Wot 4 E Mk2 verhält sich wie angekündigt und erwartet. Das macht die Wot 4 E Mk2 als erstes Querrudermodell, als Kunstflugtrainer, als Alltagsflieger oder als Schleppmodell für leichte Segler der Easy Glider-Kategorie interessant. Besonders positiv hervorzuheben ist, dass die Wot auch auf schlecht gemähten Wiesen starten und landen kann. <

PAF

NEU! € 529,-
 3,2 m, Bausatz GFK/Styro/Abachi
LOCKHEED U-2R /TR-1
 190 cm Voll-CFK, für Kolibri-Turbine, ideal für Turbineneinsteiger incl. GFK-Tank + Turbinenhalterung
 ab € 849,-
OPUS-V/JET
 Bausatz GFK/Styro/Abachi, Elektro & Turbine ab 40 N, 150 cm/170 cm
STING
 € 419,- / € 449,-
 € 349,-
 3,2 m, MH32, ARF GFK/Styro/Balsa,
IDEAL-V & K
SULTAN-5
 ab € 249,-
 die RC-1/F3A-Legende aus den 80er Jahren, ab 10 ccm/1000 W, GFK-Rumpf

Katalog € 4,- in Briefmarken!

Peter Adolfs Flugmodelle

50374 Ertstadt · Eifelstrasse 68
 Telefon: 0 22 35 / 46 54 99 · Fax: 46 54 98
www.paf-flugmodelle.de

EUROPA STAR CUP

SPORTLICHE HIGHLIGHTS IN HAVELBERG

Text: Manfred Wiegmann
Fotos: Dr. Bernhard Moldenhauer

ESC, das steht nicht nur für Eurovision Song Contest, das europaweite Schaulaufen der Musikstars von morgen. Nein, ESC steht für Europa Star Cup und ist seit Jahrzehnten ein lebendiger Wettbewerb im Modellflug auf internationaler Bühne. Wir waren beim Havelberger Event mit dabei.

Bereits Ende der 1980er-Jahre wurde die Idee des Europa Star Cup vom Deutschen Modellflieger Verband (DMFV) ins Leben gerufen. 1992 fand das ESC genannte Event zum ersten Mal statt. Ein Ziel war die Zusammenführung der Modellsportler auf europäischer Ebene. Die Havelberger Modellflieger haben dabei jedes Jahr diesen Wettstreit maßstabgetreuer Modellflugzeuge ausgerichtet. Vergleichbares schaffte nur noch der MF Frauenfeld in der Schweiz. Für den Förderverein „Modellsportzentrum Havelberg“ war es 2018 bereits das 26. Mal.

Praxisnahes Regelwerk

Für eine erfolgreiche Wertung im ESC muss ein Teilnehmer an mindestens drei Wettbewerben

teilgenommen haben. Eingeschlossen ist dabei ein Start bei einem ausländischen Teilwettbewerb. Angeboten werden in Deutschland zurzeit fünf Wettbewerbe und im europäischen Ausland sind es vier. Thomas Brandt als Sportreferent betreut den ESC beim DMFV (th.brandt@dmfv.aero). Die Teilnahmebedingungen und das Regelwerk des ESC sind so praxisnah am Modellflug ausgelegt, dass eigentlich jeder Modellbauer mit einem technisch einwandfreien und eingeflogenen Flugmodell sowie entsprechender Erfahrung als Modellpilot an diesem Wettbewerb teilnehmen könnte. Die Starter in der Expertenklasse müssen ihr Modell vor dem Flug einer Baubewertung unterziehen. Für die Piloten der Sportklasse gilt nur die Flugbewertung.

Die DHC-2 Beaver aus Hartschaum von Michael Gottschalk ging in der Sportklasse an den Start



VIDEO

Exklusiv unter
www.modell-aviator.de

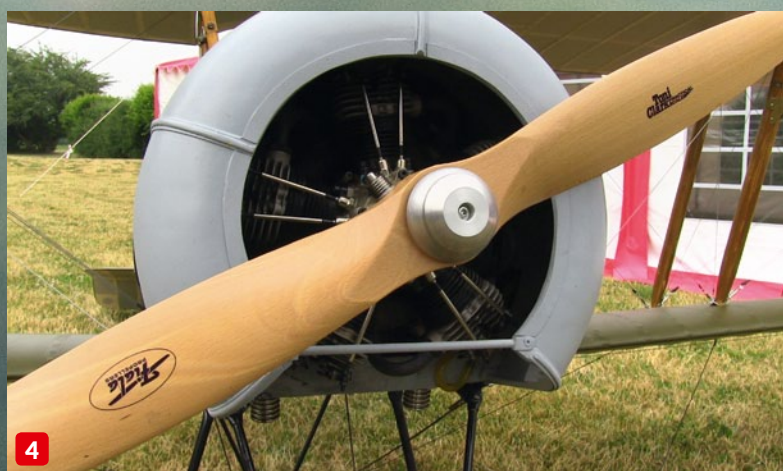


Bei der Anreise auf das Modellfluggelände des MFV Havelberg spürt man sofort die Professionalität und Erfahrung des Vereins bei der Durchführung von Treffen und Wettbewerben dieser Größenordnung. Kein Hämmern und Sägen auf unfertigen Baustellen. Nur Ruhe und freundliche Gelassenheit bei Angela Schmidt und allen Gastgebern im Verein. Alles ist für die Durchführung des ESC organisiert und vorbereitet.

Bauprüfung

Leider mussten unverhofft einige gemeldete Wettkämpfer aus persönlichen Gründen absagen, sodass die Expertenklasse mit drei Teilnehmern sehr dünn ausfiel. Zur Baubewertung wurden die Modelle in einer Dreiseitenansicht drei Punktwürtern präsentiert. Der Teilnehmer muss eine Dreiseitenansicht, technische Zeichnungen und Fotos oder andere Abbildungen zum nachgebauten Original vorlegen. Der Bewertungsbogen beinhaltet die Begutachtung des Rumpfs, der Flächen, des Leitwerks, des Fahrwerks, der Streben und der Kabine. Weiterhin werden der Motoreinbau, die Farbgebung und alle Markierungen bewertet.

Andreas Paul konnte bei der Baubewertung mit seiner Tiger Moth DH-8 LA überzeugen. Den Doppeldecker, dessen Original seit 1931 als Schulflugzeug eingesetzt wurde, bewertete die Jury mit 1778,72 Punkten. 1743,57 Punkte erhielt Thomas Brandt für seine Avro 504K. Oldtimer dieses Typs entstanden zwischen 1913 und 1928. Der Einsatz als Militärflugzeug brachte wenig Erfolge, sodass der Doppelde-



Lokalmatador Arno Luksch vom gastgebenden Verein mit seiner Sopwith Pup (1). Die exzellenten Flüge der Zlin 526 AFS Akrobat ebneten Sebastian Haase den Weg zum Sieg (2). Der 15-jährige Dennis Otte belegte mit seiner Embraer T-27 Tucano den zweiten Platz in der Sportklasse. Das Modell wird von einem Motor mit 85 Kubikzentimeter Hubraum angetrieben und ist im Eigenbau entstanden (3). Der 150er-Moki-Sternmotor in der Avro 504 K (4)



In der Luft gibt die DH-8 LA ein realistisches Flugbild ab. In der Gesamtwertung war damit Platz 2 drin



Die Tiger Moth DH-8 LA von Andreas Paul aus München belegte in der Baubewertung den ersten Platz

cker dann als Schulungsflugzeug eingesetzt wurde. Der 105 PS starke Umlaufmotor des Originals ermöglichte eine Höchstgeschwindigkeit von 145 Kilometer in der Stunde. Thomas Brandt baute das Modell im Maßstab 1:3 mit einer Spannweite von 3650 Millimeter (mm). Damit kommt die Avro 504 K auf ein Abfluggewicht von 23,5 Kilogramm (kg). Den satten Sound erzeugt ein Moki Sternmotor mit 150 Kubikzentimeter (cm³) Hubraum. Christian Brüwer aus Osnabrück musste sich bei der Bauprüfung mit dem dritten Platz begnügen. Der Abstand zum Zweitplatzierten betrug aber gerade einmal 9,77 Punkte. Seine Piper L4 ist eine Militärausführung im Maßstab 1:3. Der Hochdecker mit 3400 mm Spannweite wird von einem ZG 62 angetrieben.

Pflicht und Kür

Bei der kurzen Eröffnungszeremonie vor der herrlichen Kulisse Havelbergs zeigte auch die lokale Presse ihr Interesse. Das zeugt von der positiven Zusammenarbeit des Modellsportzentrums mit der Stadt Havelberg. Beste Flugwetterbedingungen fanden die Starter der Modelle der Sportklasse vor. Sie mussten sich keiner Bauprüfung unterziehen. Zugelassen sind alle Nachbauten von manntragenden Motor- oder Strahltriebflugzeugen, die es in der Geschichte der Luftfahrt gegeben hat oder zurzeit noch gibt.

Um möglichst breite Modellfliegerkreise zur Teilnahme an diesem Wettbewerb anzuregen sind Modelle aller Herstellungsarten und Fertigungstechniken zugelassen. So tritt Michael Gottschalk mit einer DHC-2 Beaver aus einem Fertigbausatz aus Schaumstoff mit den gleichen Chancen an, wie Dennis Otte mit einer aufwendig in Formbau aus GFK gefertigten Embraer T-27 Turbo. Dass Michael Gottschalk nicht auf den vorderen Plätzen landete, lag wohl mit daran, dass der schwache Wind das leichte Modell doch in der Luft etwas unruhig erscheinen ließ. Die Eleganz des Flugs geht mit in die Bewertung ein.

Beim 15-jährigen Dennis Otte erkannte man schon bei den vorangegangenen Trainingsflügen sein fliegerisches Potenzial. Unterstützt von seinem Vater brachte er die 2650 mm spannende Embraer T-27 Turbo mit Einziehfahrwerk an den Start. Zehn Flugfiguren werden von den Punktwärtern beobachtet. Sechs Flugmanöver gehören zur Pflicht und vier weitere Kürfiguren legt man in der verbindlichen Reihenfolge im Bewertungsbogen der Flugleitung vor. Die Kürfiguren entsprechen dabei jeweils dem Charakter des Modells. Hierbei zeigt sich ob das Original Kunstflugfähig ist oder nicht. Vor dem Start der brasilianischen Trainingsmaschine von Dennis gab es noch einmal etwas

Bei Thomas Proß wurde bei der ersten Landung an seiner Jodel das Bugfahrwerk beschädigt. Sportfreunde aus der Gegend halfen bei der Reparatur mit, sodass der Wettbewerb für Thomas beim nächsten Durchgang weiterging



Familie Haase war für den ESC in Havelberg technisch gut aufgestellt





Die Sieger ESC Expertenklasse: 1. Thomas Brandt (Mitte), 2. Andreas Paul (links) und 3. Christian Brüwer



Die Avro 504 K wird von Thomas Brandt für den Start vorbereitet



Die Sieger der Sportklasse: 1. Sebastian Haase (Mitte), 2. Dennis Otte (links) und 3. Hans-Peter Haase

Aufregung, als nur eine Landeklappenfunktionierete. Eine lose Steckverbindung am Empfänger war die Ursache. Ein sauberer Flug und eine präzise Landung in der Sportklasse brachten Dennis Otte schließlich die benötigten Punkte für den zweiten Platz in der Gesamtwertung.

Restart

Lokalmatador Arno Luksch hatte mit seiner Sopwith Pup im letzten Durchgang einen Motorabsteller. Bei einem technischen Defekt kann der Durchgang wiederholt werden, solange die zweite Figur noch nicht begonnen wurde. Zwei Teilnehmer später konnte die 2.700 mm spannende Sopwith den Start wiederholen. Der 120-cm³-Motor mit 14 PS zog den Oldtimer durch das Flugprogramm auf Platz fünf in der Sportklasse.

Robert Karow würde mit seiner Kunstflugmaschine, einer Wiggins Z250, auch gern in der Expertenklasse starten. Da von dem Original nur zwei Exemplare hergestellt wurden, ist es Robert bis jetzt noch nicht gelungen, ausreichend Unterlagen für die Baubewertung zu beschaffen. Das typische F3A-X Modell aus den 1990er-Jahren hat 2.320 mm Spannweite und wird von einem ZG 62 angetrieben. Robert Karow überzeugte durch seine fliegerische Leistung und verfehlte mit Platz vier nur knapp das Siegetreppchen.

FINALE

Das Finale zum Europa Star Cup ist aktuell für den September dieses Jahres angesetzt. Auch im nächsten Jahr wird es voraussichtlich wieder einen ESC geben, an dem jeder teilnehmen kann, der die Mindestvoraussetzungen mit seinem Modell erfüllt. Nähere Informationen gibt es beim DMFV (www.dmfv.aero) im Sportreferat für den Europa Star Cup.

Platzierungen

Hans-Peter Haase und Sohn Sebastian Haase aus Gardelegen haben jeweils eine Zlin 526 AFS Akrobat aus einem tschechischen Baukasten nach Havelberg gebracht. An den Modellen mit 2000 mm Spannweite wurden noch zahlreiche Verbesserungen vorgenommen. Die Kunstflugmaschinen werden elektrisch mit acht Zellen betrieben. Sebastian Haases Zlin bestach durch ein elegantes Flugbild, welches noch durch das Einziehfahrwerk unterstützt wurde. Auch Senior Hans-Peter zeigte fliegerisches Können. Nicht zuletzt bewiesen beide bei einem Verbandsflug außerhalb der Wertung ihre modellfliegerischen Fähigkeiten. Das Training und die Erfahrungen zahlten sich aus. Sebastian Haase gewann in der Sportklasse den Wettbewerb. Vater Hans-Peter Haase folgte hinter dem jungen Dennis Otte auf Platz drei.

Beim ESC in der Expertenklasse änderte sich die Platzierung in der Flugbewertung gegenüber der Baubewertung. Damit konnte Thomas Brandt mit seiner Avro 504 K den Sieg erringen. Platz Zwei ging an Andreas Paul mit der DH-8 LA gefolgt von Christian Brüwer mit der Piper L-4. Der ESC war für Teilnehmer und Zuschauer gleichermaßen ein schönes Modellflugereignis. Er ist geeignet, noch mehr Interessenten für das Hobby und den Wettkampf zu begeistern. Man muss sich nur trauen. ◀

00000

Vogel Modellsport
Gompitzer Höhe 1, 01156 Dresden
Internet: www.vogel-modellsport.de

Modellbau-Leben
Sven Städtler
Schiller Strasse 2 B
01809 Heidenau
Telefon: 035 29 / 598 89 82
Mobil: 0162 / 912 86 54
E-Mail: Modellbau-Leben@arcor.de
Internet: www.Modellbau-Leben.de

Günther Modellsport
Sven Günther
Schulgasse 6, 09306 Rochlitz

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
Plauenerstraße 163-165,
13053 Berlin
Telefon: 030/55 15 84 59
Internet: www.modellbau-schulze.de
E-Mail: info@modellbau-schulze.de

freakware GmbH division east
Ladenlokal/Verkauf
Jötunsteig 21
13088 Berlin
Telefon: 030/55 14 93 03



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

20000

Staufenbiel Zentrale
Barsbüttel, Staufenbiel Outletstore
Hanskampring 9
22885 Barsbüttel
Telefon: 040-30061950
E-Mail: info@modellhobby.de

Staufenbiel Hamburg West
Othmarschen Park
Baurstraße 2, 22605 Hamburg
Telefon: 040/89 72 09 71

Modellbau Krüger
Am Ostkamp 25, 26215 Oldenburg
Telefon: 04 41/638 08,
Fax: 04 41/68 18 66

Trendtraders
Georg-Wulf-Straße 13
28199 Bremen

Modellbau Hasselbusch
Landrat-Christians-Straße 77
28779 Bremen
Telefon: 04 21/602 87 84

30000

Trade4me GmbH
Brüsseler Straße 14, 30539 Hannover
Telefon: 05 11/64 66 22-22
Fax: 05 11/64 66 22-15
E-Mail: info@trade4me.de

Modellbauzentrum Ilsede
Ilseder Hütte 10, 31241 Ilsede
Telefon: 05172 / 41099-06
Fax: 05172 / 41099-07
E-Mail: info@mbz-ilsede.de
Internet: www.mbz-ilsede.de

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

40000

ModellbauTreff Klinger
Viktoriastraße 14
41747 Viersen

Modeltechnik 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. 02054-8603802
E-Mail: info@arkai.de
Internet: www.arkai.de

Hobby-Shop Effing
Hohenhorster Straße 44
46397 Bocholt
Telefon: 028 71/22 77 74
E-Mail: info@hobbyshopeffing.de

Modellbau Lasnig
Kattenstraße 80, 47475 Kamp-Lintfort
Telefon: 028 42/36 11
Fax: 028 42/55 99 22
E-Mail: info@modellbau-lasnig.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



WOELK-RCMODELLBAU
Carl-Schurz-Straße 109-111
50374 Erftstadt
Telefon: 022 35/43 01 68
Internet: www.woelk-rcmodellbau.de
E-Mail: info@woelk-rcmodellbau.de

Derkum Modellbau
Blaubach 26-28, 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
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

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

Hobby und Technik

Steinstraße 15, 59368 Werne
Telefon: 023 89/53 99 72

SMH Modellbau

Fritz-Husemann-Str. 38
59077 Hamm
Telefon: 023 81/941 01 22
Internet: www.smh-modellbau.de
E-Mail: info@smh-modellbau.de

60000

MZ-Modellbau

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

Parkflieger.de

Am Hollerbusch 7, 60437 Frankfurt
Internet: www.parkflieger.eu

Modellbauscheune

Bleichstraße 3
61130 Nidderau

Schmid RC-Modellbau

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

Modellbau Ostheimer

Herrn Peter Ostheimer
Laudenbacher Straße 4
63825 Schöllkrippen

Modellbaubedarf Garten

Darmstädter Straße 161,
64625 Bensheim
Telefon: 062 51/744 99
Fax: 062 51/78 76 01

Lismann Modellbau-Elektronik

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

Schrauben & Modellbauwelt

Mohrbrunner Straße 3
66954 Pirmasens
Telefon: 06 331/22 93 19
Fax: 06 331/22 93 18
E-Mail: p.amschler@t-online.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

Vöster-Modellbau

Münchinger Straße 3
71254 Ditzingen
Telefon: 071 56/95 19 45
Fax: 071 56/95 19 46
E-Mail: voester@t-online.de

Cogius GmbH

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

Eder Modelltechnik

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

Modellbaucenter Meßstetten

Blumersbergstraße 22, 72469
Meßstetten
Telefon: 074 31/962 80
Fax: 074 31/962 81

STO Streicher

Carl-Zeiss-Straße 11
74354 Besigheim
Telefon: 071 43/81 78 17

Modellbau Guru

Fichtenstraße 17
74861 Neudenu
Telefon: 062 98/17 21
Fax: 062 98/17 21
Internet: www.modellbau-guru.de

FMG Flugmodellbau Gross

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

Modellbau-Offenburg.com

Straßburgerstraße 23
77652 Offenburg
Telefon: 07 81/639 29 04

Modellbau Klein
Hauptstraße 291,
79576 Weil am Rhein
Telefon: 076 21/79 91 30
Fax: 076 21/98 24 43
Internet: www.modell-klein.de

freakware GmbH division south
Ladenlokal/Verkauf
Neufarner Strasse 34
85586 Poing
Telefon: 081 21/77 96-0
Fax: 081 21/77 96-19
E-Mail: south@freakware.com

MG Modellbau
Unteres Tor 8
97950 Grossrinderfeld
Telefon: 093 49/92 98 20
Internet: www.mg-modellbau.de

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

80000

Öchsner Modellbau
Aubinger Straße 2 a
82166 Gräfelfing
Telefon: 089 / 87 29 81
Fax: 0 89 / 87 73 96
E-Mail: guenter.oechsner@t-online.de

Modellbau Koch KG
Wankelstraße 5, 86391 Stadttbergen
E-Mail: info@modellbau-koch.de
Internet: www.modellbau-koch.de

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

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

Multek Flugmodellbau
Rudolf Diesel Ring 9
82256 Fürstfeldbruck
Telefon: 081 41/52 40 48
Fax: 081 41/52 40 49
E-Mail: multek@t-online.de

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

Modellbau Kirchert
Linzer Straße 65, 1140 Wien
Telefon: 00 43/19 82/446 34
E-Mail: office@kirchert.com

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

Mario Brandner
Wasserburger Straße 50a
83395 Freilassing

Voltmaster
Pulvermühlstraße 19
87700 Memmingen
Telefon: 0 83 31 / 99 09 55
E-Mail: info@voltmaster.de
Internet: www.voltmaster.de

Hobby Factory
Prager Straße 92, 1210 Wien
Telefon: 00 43/12 78 41 86
Fax: 00 43/12 78 41 84
Internet: www.hobby-factory.com

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

Modellbauartikel Schwab
Schloßstraße 12, 83410 Laufen
Telefon: 0 86 82 / 14 08
Fax: 0 86 82 / 18 81

Modellbau Natterer
Mailand 15
88299 Leutkirch
Telefon: 075 61/711 29
Fax: 075 61/711 29
Internet: www.natterer-modellbau.de

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

Wieser-Modellbau
Wiesergasse 10
8049 Zürich-Höngg
Telefon: 00 41/340/04 30
Fax: 00 41/340/04 31

Inkos Modellbauland
Hirschbergstraße 21
83707 Bad Wiessee
Telefon: 080 22/833 40
Fax: 080 22/833 44
E-Mail: info@hubschrauber.de

KJK Modellbau
Bergstraße 3
88630 Pfullendorf
Telefon: 075 52/78 87
Fax: 075 52/933 98 38
E-Mail: info@kjk-modellbau.de

Rcmodellbaushop.com
Steinerstraße 7/10, 5020 Salzburg
E-Mail: office@rcmodellbaushop.com
Internet: www.rcmodellbaushop.com

eflight GmbH
Wehntalerstrasse 95, 8155 Nassenwil
Telefon: 00 41/448 50 50 54
Fax: 00 41/448 50 50 66
E-Mail: einkauf@eflight.ch
Internet: www.eflight.ch

Modellbau und Elektro
Läuterhofen 11, 84166 Adlkofen
Fax: 087 07/93 92 82

Köstler Modellbau
Thumenberger Weg 67
90491 Nürnberg
Telefon: 09 11/54 16 01
Fax: 09 11/598 67 26
E-Mail: karl@modellbau-koestler.de

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.

Steber Modellbau
Herrn Andreas Steber
Roßbacherstraße/Rupertiweg 1
84323 Massing
Telefon: 087 24/ 96 97-0
E-Mail: Modellbau@Steber.de
Internet: www.steber.de

MSH-Modellbau-Schunder
Großgeschaidt 43
90562 Heroldsberg
Telefon: 0 91 26 / 28 26 08
Fax: 0 91 26 / 55 71
E-Mail: info@modellbau-schunder.de

Innostrike
advanced RC quality
Fliederweg 5, 85445 Oberding
Telefon: 081 22/90 21 33
Fax: 081 22/90 21 34
E-Mail: info@innostrike.de
Internet: www.innostrike.de

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

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

Polen

Niederlande

Schweiz

Österreich

90000

Der heiße Draht zu

— MODELL —
AVIATOR

www.modell-aviator.de

Redaktion:

Telefon: 040/42 91 77-300
Telefax: 040/42 91 77-399

Post:

Wellhausen & Marquardt Medien
Redaktion Modell AVIATOR
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg

E-Mail: redaktion@modell-aviator.de
Internet: www.modell-aviator.de

Aboservice:

Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120

Post:

Leserservice
Modell AVIATOR
65341 Eltville

E-Mail: service@modell-aviator.de
Internet: www.alles-rund-ums-hobby.de

LASER-TECHNIK

MODERNE PRODUKTIONSMETHODE IM
MODELLBAU - PRAKTISCHER EINSATZ

Text und Abbildungen:
Tobias Pfaff



In Modell AVIATOR 07/2018 haben wir die Grundlagen zu Lasern und deren Technik geworfen. Im zweiten Teil in Ausgabe 08/2018 ging es um die Sicherheit und Gefahren im Umgang mit Laser-Technik. Im dritten und letzten Teil steht der praktische Einsatz von CNC-Lasern im Fokus unserer Workshopserie.

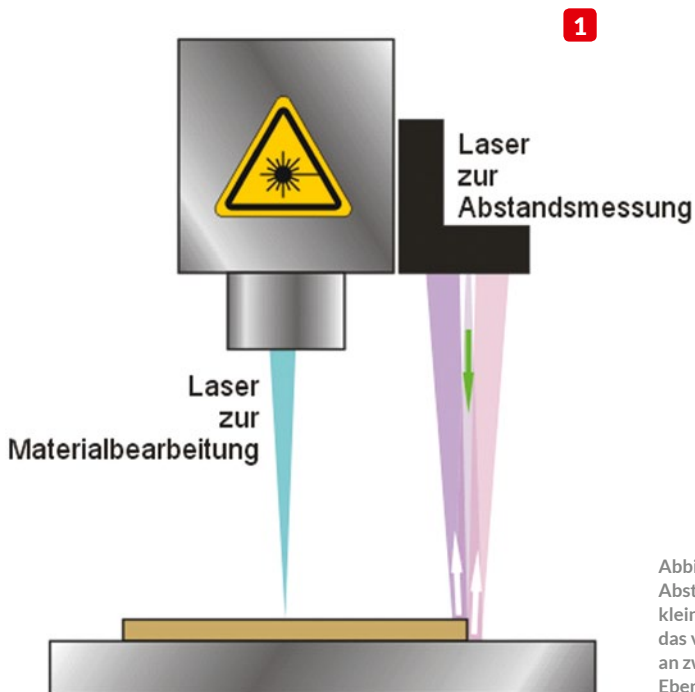


Abbildung 1: Der Abstandsensor erzeugt kleine Messfehler, wenn das von ihm emittierte Licht an zwei unterschiedlichen Ebenen reflektiert wird

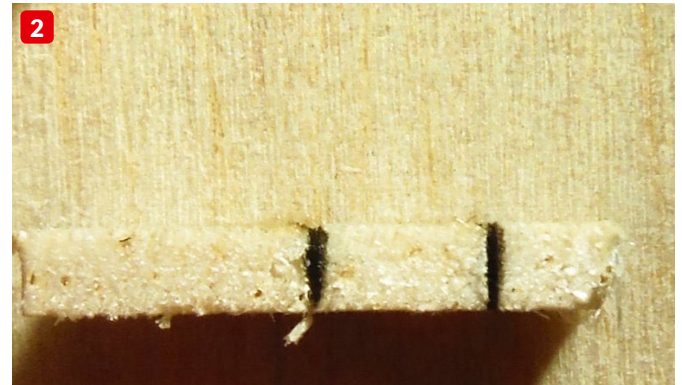


Abbildung 2: Schnittkante im Querschnitt – die Flanken sind nahezu senkrecht, hier am Beispiel eines 1 Millimeter starken Balsabrettchens

Teil 1 und 2 betrachteten das Thema Laser recht theorielastig, doch bei einer Technik mit gewissem Gefährdungspotential sollte man die Hintergründe möglichst gut kennen, um die Gefährdung ausreichend einschätzen zu können. Zwar kann man alleine mit der Physik, die sich hinter der Ausformung der Strahltaile eines fokussierten Lasers verbirgt, ganze Vorlesungen füllen, doch soweit wollen wir hier nicht gehen. Neben dem Wissen über die immense Leistungsdichte im Fokus eines Lasers und der absoluten Grundregel nie ohne Schutzbrille zu arbeiten, kommen wir nun zum konkreten Arbeiten mit einem Laser. Also vor dem Drehen des Schlüsselschalters die Schutzbrille aufsetzen. Man muss sich diesen Griff angewöhnen, damit es im Laufe des routinierten Umgangs mit der Anlage nicht zu Nachlässigkeiten kommt. Das gilt nicht nur für denjenigen, der direkt am Laser arbeitet, sondern auch für absolut alle anderen Personen im Raum. Niemals darf man ohne Schutzbrille auch nur in das Streulicht blicken, selbst wenn die fragliche Person einige Meter entfernt stehen sollte.

Arbeitsweise

Die Abfolge des Arbeitens ist sehr ähnlich zum Vorgehen bei einer gewöhnlichen Spindelfräse. Besitzt die Fräse einen Trigger-Kanal, der die Frässpindel automatisch startet und stoppt, kann man diese Option zum Schalten des Lasers verwenden. In der in Teil 2 vorgeschlagenen Schaltung ist ein entsprechender Triggereingang vorgesehen. High- und Low-aktiv-Trigger werden unterstützt. Die Strategie, das Werkzeug lediglich vom Werkstück weg in z-Richtung noch oben zu fahren, funktioniert beim Laser nicht. Das liegt an dem sehr schmalen Strahl. Selbst wenn der Laserkopf einige Zentimeter über die Fokusposition hochgezogen wird, ist der dann defokussierte Strahl noch ausreichend intensiv, um bei empfindlichen Materialien noch immer einem Materialabtrag zu bewirken. Besitzt die Fräse hingegen einen Spindeltrigger, bleibt der Laser die gesamte Zeit über auf derselben z-Position und wird zum Schnittwechsel nicht nach oben gefahren, sondern auf Standby geschaltet. Besitzt die Fräse jedoch kein solches Signal oder ist es elektrisch nicht erreichbar, so dient ein Abstandssensor als Trigger. Dazu



Abbildung 3: Die Fokussierung gelingt leicht mit einer Blendenlamelle, die zur Sicherheit an einem Griffchen befestigt ist

TABELLE 1
Theoretische Werte für Fokusbreite und Strahltaillen-Länge in Abhängigkeit der Fokusweite

| Fokus-Weite (Bildweite) | Fokusbereich (theoretisch) | Strahltaillen-Länge |
|-------------------------|----------------------------|---------------------|
| 30 mm | 20 μm | 1 mm |
| 50 mm | 30 μm | 3 mm |
| 70 mm | 40 μm | 5,5 mm |
| 90 mm | 50 μm | 9 mm |

muss zum Schnittwechsel die z-Achse über 20 Millimeter (mm) angehoben werden. Geringere Höhendifferenzen gingen grundsätzlich auch, doch zeigt die Erfahrung, dass durch Streuung an den verschiedenen Ebenen zwischen Materialoberfläche und dem Untergrund am Rand des Werkstücks eine Fehlmessung des Abstands verursacht wird; siehe Abbildung 1.

Fokussierung

Ein besonderes Augenmerk muss auf die Fokussierung gelegt werden, denn durch sie lässt sich der Fokusbereich bestimmen, der wiederum für die Leistungsdichte am Schnittpunkt verantwortlich ist. Das Verfahren ist zweistufig. Durch Einstellung des Kollimators - er erzeugt parallele Lichtstrahlen - wird der Fokusabstand vorgewählt. Durch ihn kann man Fokusbereich-Größe und Länge der Strahltaille gemeinsam bestimmen. Dabei wird mit zunehmender Entfernung des Fokuspunkts vom Strahlaustritt der Fokusbereich und die Strahltaillen-Länge gemeinsam größer. Man kann das berechnen, der Einfachheit halber soll aber die nebenstehende Tabelle 1 genügen.

Die Werte für den Fokusbereich sind theoretisch und gehen von einer perfekten Kollimator-Optik aus, das ist jedoch nicht ganz realistisch. Aufgrund von Abbildungsfehlern ist der reale Durchmesser in etwa um den Faktor 2 größer. Von größerer Bedeutung ist hingegen der Wert der Strahltaillen-Länge. Er bestimmt letztlich, wie dick das Material sein kann, ohne dass es zu nicht parallel verlaufenden Schnittkanten kommt; siehe Abbildung 2.

Ist die Fokusweite in etwa festgelegt, folgt die Feinfokussierung mittels z-Zustellung der Fräse. Viele Materialien neigen zur Fluoreszenz und können von einem Laser mit einer kürzeren Wellenlänge im sichtbaren Spektralbereich, zum Beispiel 445 Nanometer (nm) angeregt werden. Dadurch erscheint der Fokusbereich wesentlich größer, als er eigentlich ist. Ein sauberes Fokussieren ist so nicht möglich. Es hat sich jedoch bewährt, den Fokus mit Hilfe eines sehr dünnen und geschwärzten Blechs zu beurteilen, das auf die Oberfläche des Werkstücks gelegt wird. Die Blechstärke sollte dabei deutlich geringer als die Strahltaillenweite sein um keine zu große Lageabweichung zwischen Blech und tatsächlicher Werkstückoberfläche zu erzeugen. Falls dies nicht erfüllbar sein sollte, muss nach der Fokussierung entsprechend der zuvor bestimmten Blechstärke eine entsprechende z-Zustellung erfolgen. Da übliche Portalfräsen eine sehr hohe mechanische Auflösung besitzen, ist das jedoch unproblematisch.

Als Blechmaterial haben sich Blendenlamellen bewährt, die man aus einem alten Objektiv oder einer defekten analogen Kamera leicht ausbauen kann. Sie sind ausreichend robust, um auch höheren Einstrahlungen Stand zu halten und

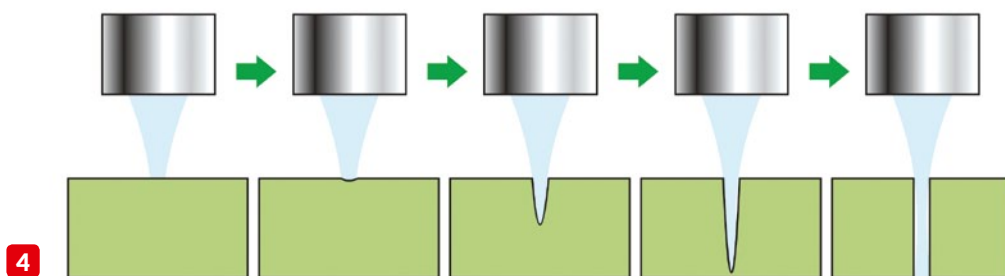


Abbildung 4: Schnittfortschritt bei mehrmaligem Abfahren der Schnittlinie ohne z-Zustellung

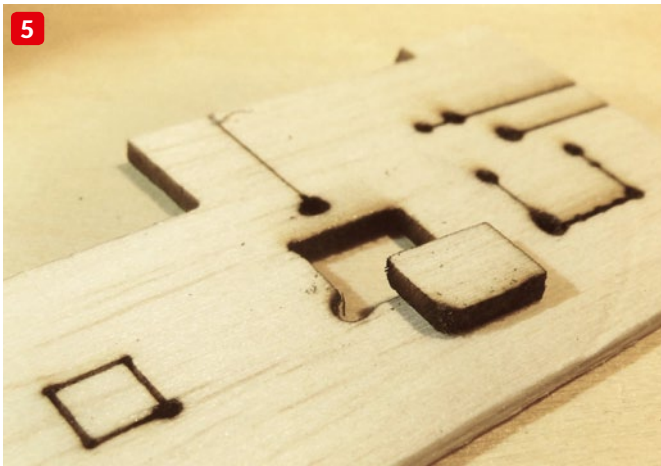


Abbildung 5: Ist der thermische Stress zu hoch, kann vor allem Balsaholz regelrecht wegbrennen – hier ein Testbrettchen mit absichtlich zu hoch eingestellter Laserleistung

schwarz brüniert, was die Intensität des Streulichts soweit abschwächt, dass der Fokuspunkt gut erkennbar ist. Das Streulicht nicht geschwärzter Bleche wäre so hoch, dass es selbst mit Schutzbrille die Dynamik des Auges überfordert und eine genaue Beurteilung des Fokusbereichs verhindert. Um den Fokus realistisch zu beurteilen, muss jedoch darauf geachtet werden, dass sich der Laser auch wirklich im Laser-Modus befindet. Bei zu geringem eingestelltem Betriebsstrom leuchtet die Laserdiode zwar, weil aber die Besetzungsinversion im Material nicht erreicht wurde, sieht man lediglich eine spontane und damit diffuse Emission. Dieses diffuse Licht ist nicht parallel gerichtet und erzeugt ein klassisches Bild über das Kollimatorobjektiv, das eine andere Bildweite besitzt als bei gerichtetem Laser-Betrieb. Ist der zum Lasern nötige Strom jedoch erreicht, geht vom Laser schon eine Gefahr sowohl für das Auge als auch das Hautgewebe aus. Daher ist es ratsam, das Fokus-Hilfsblech mit einem Griffchen zu versehen, um mit den Fingern dem Strahl nicht gefährlich nahe zu kommen; siehe Abbildung 3.

Ein Diodenlaser besitzt direkt am Chip eine Austrittsöffnung in rechteckiger Form. Dadurch entsteht eine Beugung, die quer zur Austrittsform einen ebenfalls nicht runden, sondern in etwa elliptischen Strahlquerschnitt in einem Verhältnis von zirka 4:1 erzeugt. Diese Form bildet sich ebenso im Fokus ab. Bei sehr kurzen Fokusabständen beziehungsweise Bildweiten vignettiert die Optik jedoch die Randbereiche des Strahls ein wenig. Da sie die Strahlintensität quer zur Ausbreitungsrichtung nach einer Gaußschen Glockenfunktion ausbildet, ist die Beschnei-

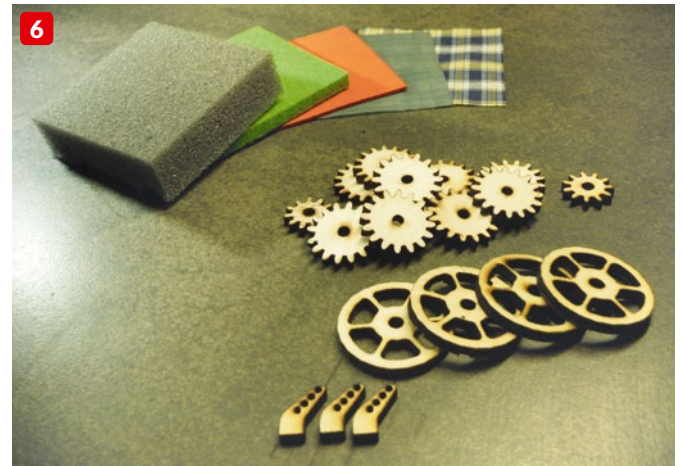


Abbildung 6: Mit Lasern lassen sich verschiedene Materialien problemlos schneiden, man muss lediglich die Schnittparameter passend einstellen

dung des Strahls mit keinem allzu großen Verlust verbunden. Gleichzeitig wird aber die Fokusform kreisförmiger. Wegen des geringen Fokusbereichs ist aber auch bei größeren Fokusweiten die Abweichung von einem kreisförmigen Fokus mit nur sehr geringen Schnittbreitenunterschieden verbunden. Im Rahmen der im Modellbau üblichen Genauigkeitsansprüche kann man den Effekt daher in der Regel vernachlässigen.

Schnitt-Strategie

Um Material zu zerschneiden, muss es verdampft werden. Dazu ist es nötig, eine für das Material spezifische Energie in ihm zu deponieren. Dazu gibt es die Möglichkeit, den Laser bei geringerer Leistung langsamer oder bei höherer Leistung schneller über das Werkstück zu bewegen. Es ist auch möglich, denselben Schnitt mit geringerer Leistung und hoher Verfahrensgeschwindigkeit mehrmals durchzuführen. Grundsätzlich kann so schnell verfahren werden, wie es die maximale Leistung des Lasers zulässt. Bei Materialien, die anfällig für thermischen Stress sind, ist es jedoch sinnvoll, den selben Schnittweg, allerdings ohne z-Zustellung, mehrmals zu fahren; siehe Abbildung 4.

Man gibt dem Material damit die Möglichkeit, sich abzukühlen. Gerade bei Balsaholz sehr geringer Dichte kann man zwar sehr leicht mit nur einem Schnittdurchgang das Material zerteilen, allerdings neigt Balsa zur Glutbildung, was die Schnittbreite ungleichmäßig wachsen lässt; siehe Abbildung 5.

Einige Fertigeräte bieten eine CO₂-Zufuhr zum Werkstück an, um die Glutbildung zu unterbinden,

TABELLE 2
Einige beispielhafte Materialien mit empirischen Schnittparametern

| Material | Materialstärke | Fokusweite | Leistung | Verfahrgeschwindigkeit | Schnittwiederholung |
|------------------------------|----------------|------------|----------|------------------------|---------------------|
| Balsa geringer Dichte | 3 mm | 30 mm | 3 W | 1.800 mm/min | 9 × |
| Balsa geringer Dichte | 5 mm | 30 mm | 6 W | 950 mm/min | 6 × |
| Balsa hoher Dichte | 1,5 mm | 30 mm | 3 W | 1.800 mm/min | 5 × |
| Sperrholz Pappel | 2 mm | 30 mm | 6 W | 920 mm/min | 6 × |
| Sperrholz Pappel | 4 mm | 50 mm | 6 W | 920 mm/min | 8 × |
| Sperrholz Mehrschicht 4-fach | 2 mm | 30 mm | 6 W | 500 mm/min | 20 × |
| Massivholz Buche | 3,5 mm | 30 mm | 6 W | 870 mm/min | 8 × |
| Filz (Kunststoff) | 5 mm | 65 mm | 6 W | 300 mm/min | 1 × |
| Spinnaker-Tuch | 0,1 mm | 30 mm | 3 W | 1.800 mm/min | 1 × |
| Dekorfolie dunkel | 0,2 mm | 30 mm | 4 W | 820 mm/min | 1 × |
| Oracover dunkel | 0,1 mm | 30 mm | 2 W | 1.800 mm/min | 1 × |
| Oracover weiß | 0,1 mm | 30 mm | 6 W | 1.500 mm/min | 1 × |
| Moosgummi schwarz | 8 mm | 65 mm | 3 W | 400 mm/min | 14 × |
| Schaumstoff grau | 10 mm | 65 mm | 4 W | 1.500 mm/min | 2 × |

denn eine klassische Luftkühlung würde sie durch die Zufuhr von Luftsauerstoff noch fördern. Als Beispiel lässt sich hier das 6 W Laser Head mit CO₂-Zufuhr von GoCNC anführen – siehe dazu auch den anschließenden Artikel in dieser Ausgabe. Alternativ kann jedoch auch der Schnitt mehrmals abgefahren werden, wobei bei jedem Durchgang so wenig Energie deponiert werden muss, dass das Holz nicht zündet. Diese Eigenschaft hängt maßgeblich von Dichte, Dicke des Materials so wie seiner Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit ab. Es bleibt daher nicht aus, dass man für das konkrete Material zuvor ein paar Schnitttests macht, um die optimalen Parameter festzustellen. Als Anhaltspunkt kann Tabelle 2 dienen:

Tabelle 2 hat natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Zahl verarbeitbarer Materialien ist wesentlich größer. Es

stellt aber kein großes Problem dar, mit einer eigenen Materialsammlung mal eben schnell eine eigene Liste aufzustellen. Wegen der großen Zahl von Permutationen empfiehlt es sich, darüber Notizen anzufertigen, um nicht vor jedem Fertigungsauftrag von Neuem die optimalen Maschinenparameter herausfinden zu müssen; siehe Abbildung 6.

Einzelbetrachtungen

Versuche, schwarz gefärbtes GFK-Material zu schneiden, scheiterten. Das Material verdampfte nicht, sondern der oberste Schnittgraben füllte sich mit aufgeschmolzenem Glas und verhinderte das Tiefergehen des Strahls danach, weil die Glasschmelze nicht wieder aufschmilzt. Ebenso erfolglos war das Schneiden von Depron, jedoch aus einem anderen Grund. Seine Reflexion ist sehr hoch, sodass es so gut wie keine Energie aufnimmt. Der kleine Rest

dringt aufgrund seiner extrem geringen Wärmeleitung nicht ausreichend tief ins Material ein, sodass die tieferen Schichten nicht erwärmt werden. Dies überrascht im Grunde nicht, denn genau für diese Eigenschaft wurde es entwickelt. Ebenso musste der Laser bei 5-mm-Multiplex-Sperrholz passen. Hier bildete sich ein Kanal mit verkohltem Holz, der aber offensichtlich die tiefer liegenden Schichten so sehr Wärme-isolierte, dass der Strahl den Kanal zwar verbreiterte, jedoch nicht tiefer als 3 mm ins Material eindringen konnte. 2-mm-Multiplex-Sperrholz hingegen ließ sich schneiden, jedoch nur mit recht starker Verkohlungs der Schnittkanten.

Das Schneiden von Dekorfolie gestaltete sich sehr exakt. Hingegen zeigte Oracover-Folie minimale Ausfransungen an den Kanten aufgrund des thermischen Stresses und der Schrumpfungseigenschaften der Folie, die aber zu

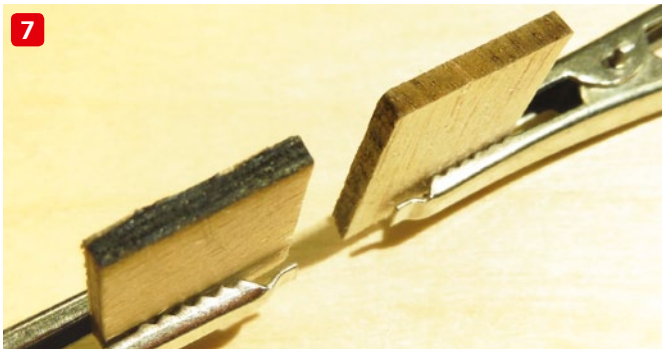


Abbildung 7: Vergleich der Schnittkante an Balsaholz und Sperrholz – man erkennt den unterschiedlichen Grad der Verkohlung

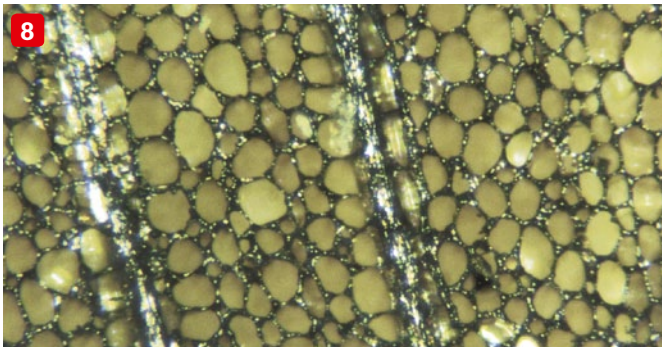


Abbildung 8: Eine mikroskopische Aufnahme einer Balsaholz-Schnittfläche – die Zellmembranen sind koaguliert, die Porosität und damit die Klebefähigkeit bleiben jedoch erhalten

verkräften sind. Somit lassen sich mit Folien durchaus aufwändige Designs gestalten, die mit der Hand auszuschneiden eher zum Geduldsspiel würden. Spinnaker-Tuch (Drachentuch) hingegen lässt sich bei 3 Watt mit hoher Geschwindigkeit schneiden. Angenehmer Nebeneffekt ist, dass die Schnittkanten gleich verschweißt sind und nicht ausfransen.

Koagulation

Es wird immer wieder berichtet, dass Laser-Schnittkanten vor allem bei Holz durch die Verkohlung und zusammen mit dem Legin im Holz eine Koagulation bewirkt, die es schwierig macht, die Schnittkante mit Sekundenkleber zu verkleben. Jedoch konnte dieser Effekt im Zuge der hier zu Grunde liegenden Versuche für nur schwach verkohlte beziehungsweise leicht gebräunte Balsaholz-Schnittkanten nicht bestätigt werden. Bei Schnittkanten von Sperrholz mit stärkerer Verkohlung waren hingegen die Klebeflächen deutlich geschwächt. Ein Abreißtest zeigte, dass Reste der Verkohlung am Gegenstück verbleiben. Diese Verkohlungsschicht muss also vor dem Verkleben beseitigt werden, beispielsweise sorgsam abschleifen. Es handelt sich daher weniger um einen Effekt der Versiegelung der Schnittfläche. Vielmehr kennzeichnet die

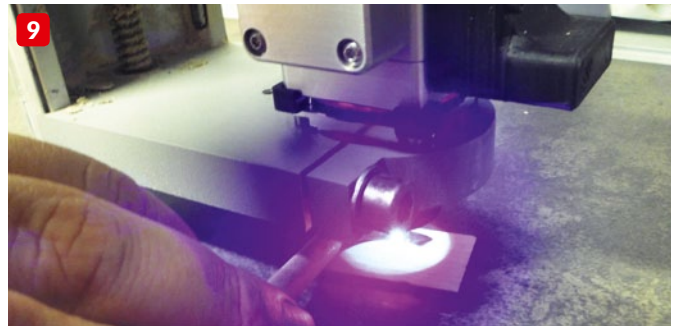


Abbildung 9: Bildeindruck ohne Schutzeinrichtung; die Kamera ist durch die hohe Lichtintensität übersteuert – dem Auge ginge es ähnlich, nur würde es im Gegensatz zur Kamera Schaden nehmen

BEZUGSQUELLEN

Bezugsquellen zu den im Artikel erwähnten Produkten. Wobei jederzeit auch adäquate Produkte anderer Hersteller eingesetzt werden können.

Laser-Kopf: Opt-Lasers (www.opt-lasers.pl)

Sensoren: Roboter-Bausatz, EXP-Tech (www.roboter-bausatz.de, www.exp-tech.de)

Laser-Brillen: Opt-Lasers, Laser2000 (www.laser2000.de)

Arduino-Board: Roboter-Bausatz

TFT-Shield: EXP-Tech, Watterott (www.watterott.com)

elektronische Bauteile: Conrad, Reichelt (www.conrad.de, www.reichelt.de)

Oberfläche eine Schicht verkohlten Holzes, die bei Einsatz von Sekundenkleber wie eine Trennschicht wirkt und damit keine dauerhaft belastbare Verbindung/Klebung zulässt; siehe Abbildung 7.

Die Koagulation selbst ist hingegen weniger kritisch. Wie die mikroskopische Aufnahme einer Balsaholz-Schnittfläche in Abbildung 8 zeigt, sind die Zellwände zwar koaguliert, jedoch bleibt die Porosität der Oberfläche erhalten und bietet dem Sekundenkleber auch nach dem Schnitt genügend Klebefläche.

Noch ein paar Tipps

Die Unterlage ist beim Laser-Schneiden einer hohen thermischen Belastung ausgesetzt. Hingegen erfährt das zu bearbeitende Material selbst bis auf den Luftstrom des Kühlgebläses keinerlei Kräfte. Es hat sich daher bewährt, einfach eine große Fliese als Unterlage zu verwenden und das Material durch Klebeband oder kleine Massen zu fixieren. Geeignete Fliesen sollten eine dunkle Farbe haben und dürfen auf keinen Fall eine hochglänzende Oberfläche besitzen, um das Streulicht gering zu halten. Sie sind in der Regel im Fachhandel oder Baumarkt als Einzelstück oder Muster sehr kostengünstig zu bekommen.

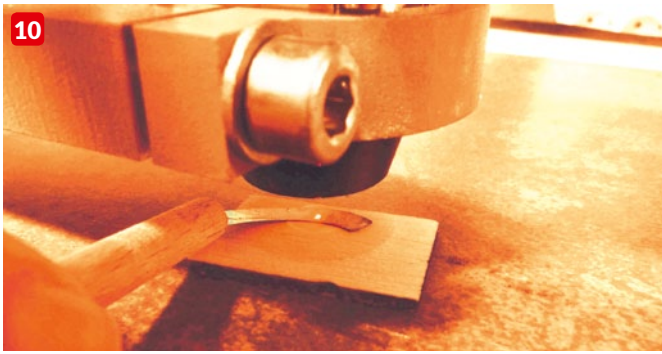


Abbildung 10: Bildeindruck durch eine geeignete Schutzbrille – eine Fokussierung ist somit gut möglich

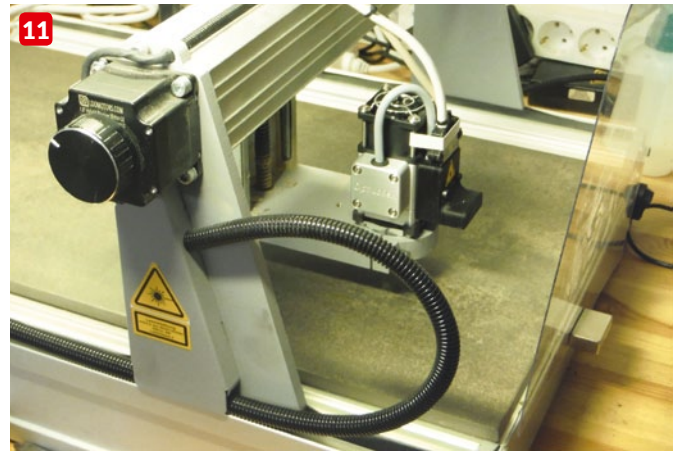


Abbildung 11: Statt mit einem klassischen Fräskopf arbeitet diese handelsübliche CNC-Maschine mit einem Laser – der Umbau ist ohne besonderen Aufwand möglich

ERSTER UND ZWEITER TEIL
Ausgabe 07/2018 und 08/2018 nachbestellen

In Ausgabe 07/2018 ging es um die Grundlagen der Lasertechnik. Wie funktionieren und arbeiten Lasern, was ist dabei zu beachten und welche Laser eignen sich für den Einsatz im privaten Modellbaubereich. In Heft 08/2018 standen Sicherheit und Gefahren beim Umgang und Arbeiten mit Laser im Fokus. Beide Hefte können Sie nachbestellen als Digital- und Print-Magazin unter www.modell-aviator.de oder telefonisch unter 040/42 91 77 110



Abbildung 12: Filigranste Strukturen lassen sich mit Hilfe eines Lasers produzieren – mit einer CNC-Fräse wäre das nicht machbar

Hingegen sollte der Arbeitsraum sehr gut beleuchtet und hell sein. Denn das führt dazu, dass die Pupille des Auges weit geschlossen bleibt, was die Gefährdung des Auges deutlich reduziert. Dies entbindet jedoch nicht von der Pflicht zum Tragen einer Schutzbrille. Ein Fokussieren wäre ohne Schutzbrille ohnehin nicht möglich, weil die Streulichtintensität viel zu hoch ist; siehe Abbildung 9. Hingegen ist die Beobachtung des Fokus durch die Schutzbrille problemlos möglich; siehe Abbildung 10.

Ebenso muss darauf geachtet werden, dass der Laser unter keinen Umständen den Raum zum Beispiel durch ein Fenster verlässt oder auf gut reflektierende Oberflächen aus Glas oder Metall trifft. Entweder muss durch eine entsprechende Sicherheitsschaltung gewährleistet werden, dass der Laser nur in Betrieb geht, wenn er senkrecht nach unten gerichtet ist, oder alle Fenster oder verglaste Türen müssen durch geeignete Rollos oder Vorhänge gesichert werden.

Schlussbetrachtung

Neben 3D-Druck und klassischen CNC-Fräsen ist das Laser-Schneiden ein weiterer Schritt in Richtung professioneller und dennoch erschwinglicher Produktionsmethoden für die Modellbau-Anwendung. Sicher ist das Laser-Schneiden das ungewöhnlichste und technologisch anspruchsvollste. Aber es ist vom interessierten Modellbauer unter Berücksichtigung der Sicherheit gut beherrschbar.

Als der Laser erfunden wurde, spottete man, er sei eine Lösung auf der Suche nach einem Problem. Die Probleme fanden sich jedoch schnell und durchaus auch heute in der Werkstatt des Modellbauers. Die Technik besitzt ein gewisses Gefahrenpotenzial, das aber mit Vernunft und Sorgfalt beherrschbar ist. Man erschließt sich durch den Einsatz von Laser-Technik Fertigungsmöglichkeiten, die mit klassischen Methoden nicht erreichbar wären, sodass der Aufwand lohnt. ◀



SAUBERE SACHE

LASER MIT CO₂-ZUFUHR VON GOCNC

Nach mehrjähriger Weiterentwicklung bringt GoCNC aktuell die zweite, überarbeitete Auflage des 6 W Laser Heads mit CO₂-Zufuhr auf den Markt. Mit diesem ist es möglich, beim CNC-Lasern die Entwicklung von gefährlichen Abbränden effektiv zu unterbinden.

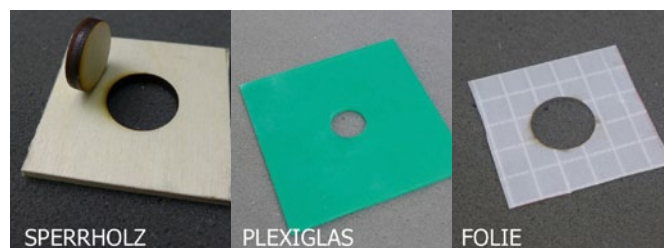
Bei der Neuheit handelt es sich um den ersten LED-Laser mit einer reinen 6-Watt-Diode der Laserklasse 4. Eingesetzt wird die Laserdiode LD445 nm blau mit 6 Watt (W) Leistung. Diese ermöglicht ein völlig berührungsloses Schneiden von diversen weichen Materialien. Dazu gehören Balsa- und Sperrholz, Schaumgummi und Schwammmaterialien, Pappelholz, buntes Plexiglas und Leder sowie Kunststoffe. Mit dem Laser Head ist auch das Gravieren in allen Materialien möglich, inklusive Edelstahl.

Die Stärke des Laserstrahls wird während des Schneid- /Graviervorgangs manuell am Steuergerät eingestellt. Dadurch sind selbst kleinste Korrekturen während des Schneidvorgangs möglich, was Einrichtungszeiten und Materialausschuss erspart.

Das Besondere am GoCNC-Laser ist die integrierte aktive Kühlung- und Absaugvorrichtung mit Filter. Sie sorgt nach Aussage des Herstellers dabei stets für ein optimales Schnitt- beziehungsweise Gravurergebnis, da eine Überhitzung und das Zusetzen der

Laserdiode verhindert wird. Darüber hinaus kann für ein noch besseres Kühl-/Schnittergebnis optional eine CO₂-Kartusche oder Flasche angeschlossen werden, die aktiv CO₂ zum Arbeitsbereich zuführt. Auf diese Weise lassen sich brennbare Materialien während des Laserns vor dem Anbrennen verschonen, was eine bessere Schnittkante gewährleistet.

Zum Lieferumfang des 899,- Euro kostenden Sets gehören der Laserkopf mit Steuergerät und Abluftung, eine Schutzbrille, ein Netzkabel, ein paralleles Anschlusskabel sowie eine umfangreiche Betriebsanleitung. Nicht enthalten sind der Druckminderer für die CO₂-Zufuhr und die CO₂-Flasche. Zur Steuerung ist jede Software geeignet. www.gocnc.de



Aufgrund der aktiven Kühlung sind sehr saubere Schnitt-ergebnisse bei unterschiedlichsten Materialien möglich

GRATULATION

60 JAHRE MULTIPLEX

Text und Fotos:
Fred Anneck

Ein Jubiläum der besonderen Art beging das Traditionsunternehmen Multiplex am 09. Juni an seinem Firmensitz in Bretten, in der Nähe von Pforzheim. Gemeinsam mit Gästen aus dem In- und Ausland feierte man den 60. Geburtstag der Firma Multiplex und die 15-jährige Zugehörigkeit zur Hitec-Gruppe.





Die 1967 eingeführte und 1970 überarbeitete Digitron-Serie lässt schon typische Merkmale kommender Multiplex-Sender erkennen (1). Multiplex präsentierte sämtliche seiner je hergestellten Fernsteueranlagen und gab eine historische Einordnung (2). Es wurde die Historie sämtlicher je hergestellter Multiplex-Flugzeuge gezeigt. Es ist fast unglaublich, wie viele es bis dato sind (3). Absolute Präzision: Die Formkosten für ein Modell aus Elapor können leicht den Preis eines Mittelklasse-Autos betragen. Ein Schuß und alle Elapor Teile fallen nach zirka vier Minuten aus der Form (4)

Vor 60 Jahren startete Firmengründer Siegfried Kußmaul mit der Herstellung von ersten elektromechanischen Bauteilen für Funkfernsteuerungen. Komplette Sender, in enger Zusammenarbeit mit Chefentwickler Helmut Schenk, und eine ganze Serie von Modellflugzeugen folgten. Heute ist Multiplex, unter der Geschäftsführung von Dieter Wörner und seit 15 Jahren zur südkoreanischen HiTec Gruppe gehörend, ein Global Player in der Fernsteuer- und Modellbauindustrie mit Niederlassungen rund um den Globus.

Anlässlich dieses Jubiläums bot Multiplex auf seinem Firmengelände bei einer Hausmesse einen hochinteressanten Blick auf alle jemals im eigenen Haus hergestellten Produkte. Diverse

Vorträge zu Firmengeschichte und Technik, ein vergünstigter Werksverkauf und Aktivitäten für angehende Modellbauer wurden durch eine erstklassige und wirklich preiswerte Bewirtung ergänzt. Nur wenige wissen, dass Multiplex neben der klassischen Hobbysparte, seit 2016 als Entwickler für Industriekunden am Markt tätig ist. In Kooperation mit der Firma Quantum Systems aus Oberpfaffenhofen bei München entstand so zum Beispiel die Trinity, eine autark arbeitende Highend-Flächenflugdrohne für professionelle Einsätze aus Elapor mit Senkrechtstarteigenschaften. Flugzeiten von einer Stunde und ein Aktionsradius von 500 Hektar kennzeichnen diese. Sie ist damit ideal für Vermessungsarbeiten geeignet. Hier zahlt sich die langjährige Erfahrung von Multiplex und das Knowhow in Sachen Schaumpartikelverarbeitung aus.



Über das gesamte Firmengelände erstreckte sich die Sonderausstellung zum 60. Jubiläum



Kennt sich bestens aus: Dieter Wörner leitet Multiplex seit vielen Jahren, ist selbst Modellflieger und kam Anfang der 1980er-Jahre in die Firma

Besonderer Wert wird bei allen Multiplex-Produkten auf „Made in Germany“ gelegt. Denn Entwicklung, Konstruktion und Fertigung der allermeisten Produkte erfolgen tatsächlich noch hier bei uns in Deutschland. Eine wirklich gelungene Veranstaltung, Gratulation an das Team. <

Die Trinity ist eine autonom fliegende Drohne für den professionellen Einsatz mit 2.400 Millimeter Spannweite. Die drei Elektro-Motoren sind schwenkbar. Multiplex entwickelt und liefert die Hardware, Quantum Systems ist für Software und Vermarktung verantwortlich



Das Multiplex-Männchen begleitete Generationen von Modellsportlern und lockerte so manche Bedienungsanleitung mit seinen Tipps auf



Die beiden Modellflugklassiker Big Lift und Alpha (dahinter) aus 1975. Viele Jahre lang prägten sie den Flugbetrieb auf den Modellflugplätzen



GOCNC AG

IMMER EINEN SCHRITT VORAUS!

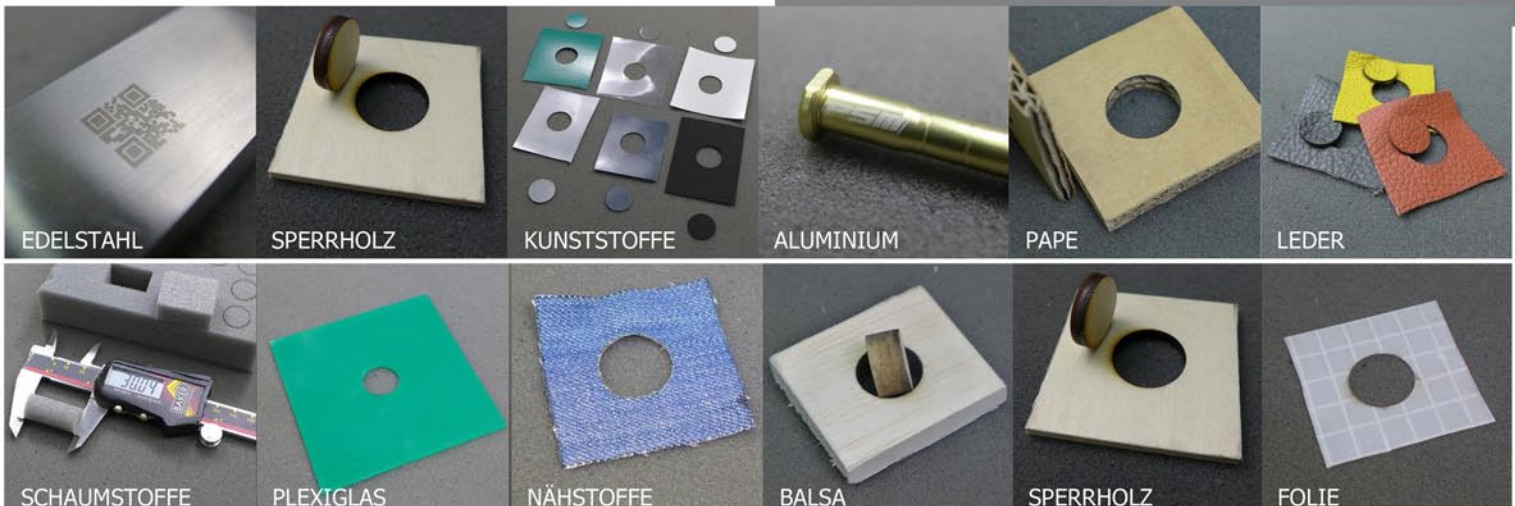
NEUHEIT:

6 Watt LED Laser mit CO² Zufuhr für CNC Heimanwender!

HIGH LEVEL TOOLS - MADE IN GERMANY



ANWENDUNGSBEISPIELE



Weitere Informationen unter: www.gocnc.de Tel.: 02371 7838 105 Email: info@gocnc.de

MODELL AVIATOR SHOP

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



WORKBOOKS
Ratgeber aus der Modell AVIATOR-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 Modell AVIATOR-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

Holzmodell Workbook - Flugmodelle aus Holz selber zu bauen, ist trend. Um das unbeschreibliche Gefühl zu erleben, ein Modell selbst zu bauen, ist das Holzmodell-workbook der ideale Begleiter.
9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12101

MODELL
AVIATOR
Auch digital
als eBook erhältlich



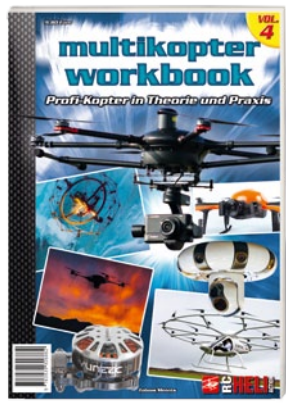
WISSEN FÜR MULTIKOPTER-PILOTEN
Multikopter Workbooks - alles über das Trendthema

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



Im Abo
7,80 Euro sparen

12 Ausgaben für 63,- Euro

jetzt bestellen unter 040/42 91 77-110
oder service@modell-aviator.de

NEU



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 eingesteckt. 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 GoPros Karma.

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

So können Sie bestellen

Alle Bücher, Nachschlagewerke, Magazine und Abos gibt es direkt im Modell AVIATOR-Shop

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110

E-Mail-Bestellservice: service@modell-aviator.de

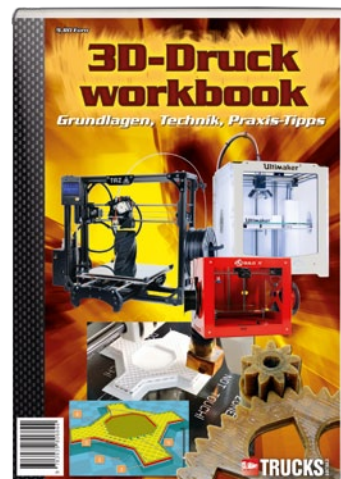
Oder im Internet unter www.alles-rund-ums-hobby.de



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



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



QR-Code scannen und die kostenlose Modell AVIATOR-App installieren



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:

Modell AVIATOR Shop

65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110

Telefax: 040/42 91 77-120

E-Mail:

service@alles-rund-ums-hobby.de

MODELL AVIATOR SHOP-BESTELLKARTE

Ja, ich will die nächste Ausgabe auf keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die nächsterreichbare Ausgabe für € 5,30. Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung

Ja, ich will zukünftig den **Modell Aviator** 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 DE54ZZZ0000009570

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

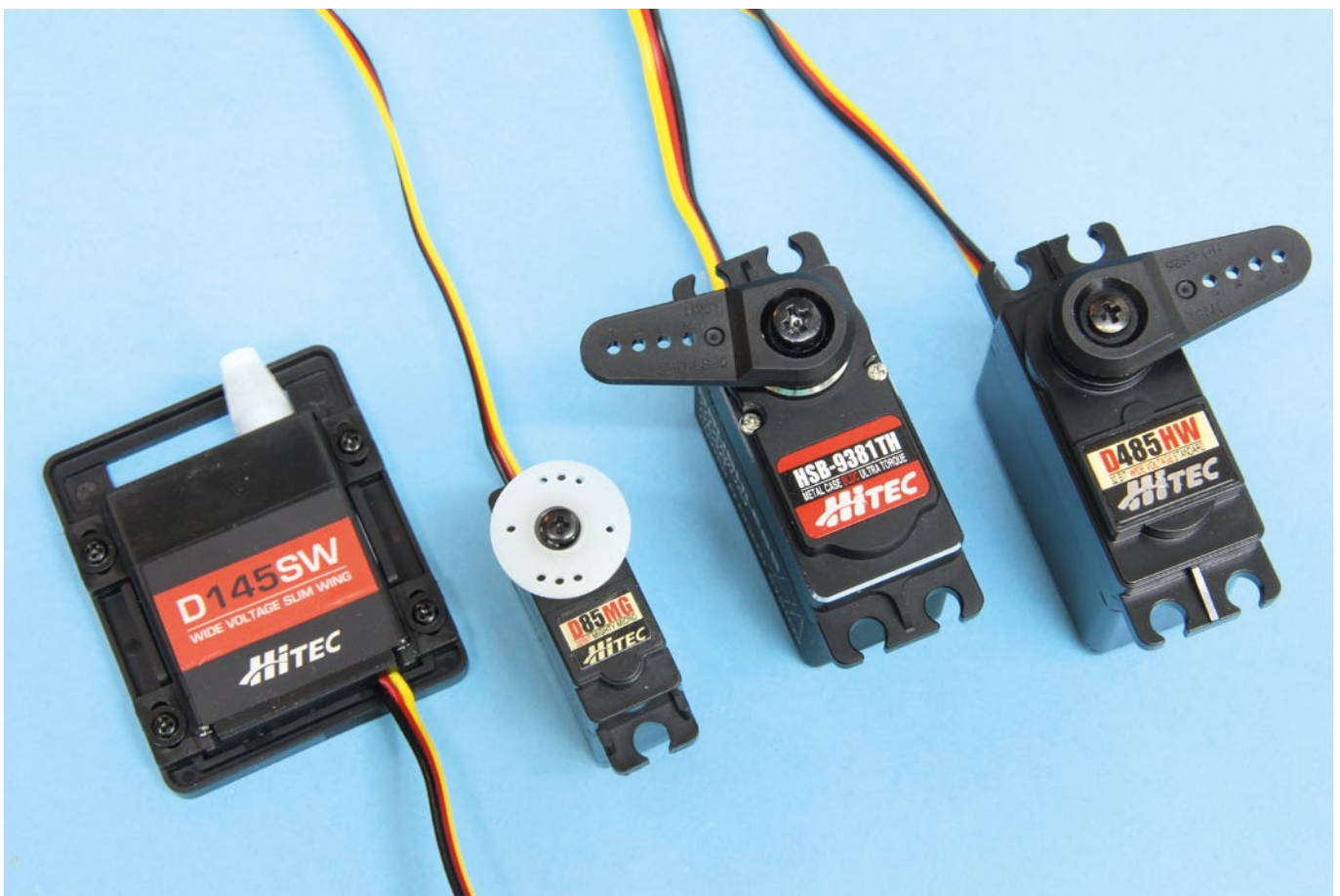
AV0918

FLUGERPROBT

AKTUELLE HITEC-SERVOS IM PRAXISTEST

Text und Fotos:
Markus Glökler

Die Firma Hitec gehört seit jeher zu den Top-Anbietern für Servos jeglicher Art, umso neugieriger waren wir, als die vier Typen D85MG, D145SW, D485HW, HSB-9381 TH eingeführt wurden. Wir haben uns die Servos genauer angesehen und berichten über unsere Erfahrungen nach einer ausgiebigen Flugsaison.



Die Hitec-Servos mit den Bezeichnungen D85MG, D145SW, D485HW, HSB-9381 TH könnten, in Bezug auf ihre Abmessungen und Eigenschaften, kaum unterschiedlicher sein. Das HSB-9381TH strotzt nur so vor Kraft mit seinen 34 Kilogramm auf einen Zentimeter (kg/cm), zudem kommt es mit einem unverwüchtlichen Titangetriebe und Vollmetallgehäuse im Standardformat daher. Zusätzlich ist es mit der speziellen Elektronik

„Power Miser“ ausgestattet, welche im Vergleich zu herkömmlichen Digitalservos bis zu 90 Prozent weniger Energie benötigt.

Das D485HW ist ein typisches, preisgünstiges Standard servo im 20-Millimeter (mm)-Format. Ausgestattet mit einem robusten und spielfreien Carbonite-Getriebe und mit einem Drehmoment zwischen 5 und 7 kg/cm ist es für viele Anwendungen sehr gut einsetzbar. Beim D85 ist die Verwandt-

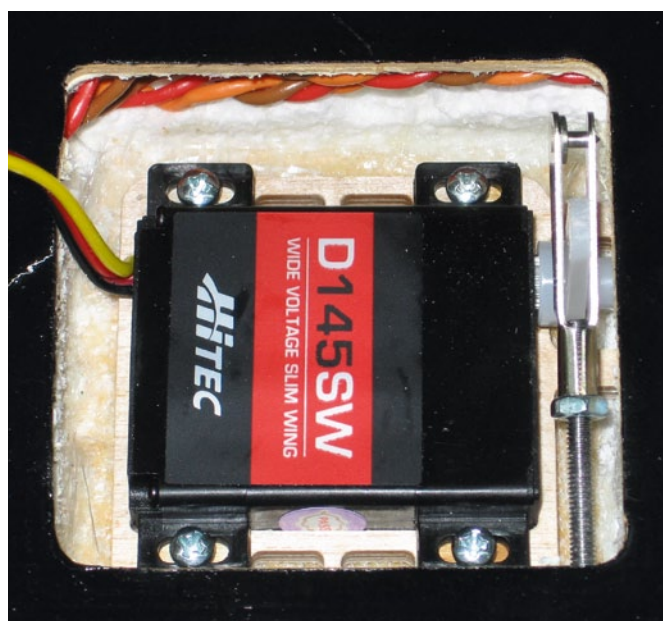


Die beiden Praxistest-Modelle: der Xplorer3 wurde mit vier D145SW in den Tragflächen ausgestattet. Im Kult arbeiten ebenfalls vier D145SW in der Fläche und zwei D85MG im Rumpf (1). Die im Lieferumfang enthaltenen Servorahmen beim D145 SW lassen sich nach gründlichem Anrauen problemlos sowohl in Schalenflächen, als auch mit Styro-Abachi-Tragflächen verkleben (2). Die Servos werden zur Programmierung über das DPC-11 Programmiergerät mit dem PC verbunden. Links der USB-Abgang zum PC, rechts werden das Servo sowie eine zusätzliche Stromversorgung angeschlossen (3)

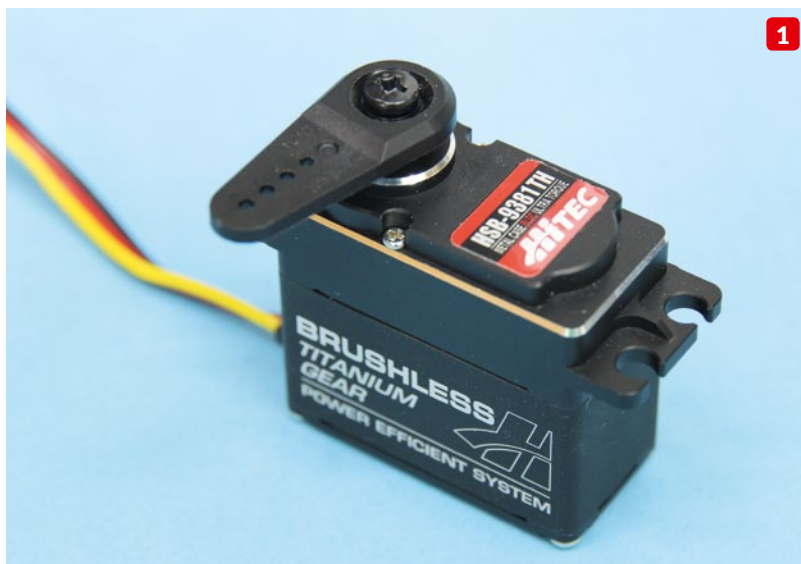
schaft zum bekannten HS-85MG unverkennbar, es gehört in die 13-mm-Klasse und bietet neben einem Metallgetriebe mit Kugellager ein Drehmoment von 4,3 kg/cm. Das D145SW ist kompromisslos als Flächenservo ausgelegt, mit 10 mm Breite passt es nahezu in jede noch so dünne Tragfläche. Auch hier kommen ein Metallgetriebe und zwei Kugellager zum Einsatz, das maximale Drehmoment beträgt 6 kg/cm bei 7,4 Volt (V).

Moderne Elektronik

Bei allen hier vorgestellten Servos ist die neue, hochauflösende Servoelektronik mit einer Auflösung von 4096 Schritten verbaut. Als Folge daraus weisen die Servos ein extrem feinfühliges Ansprechverhalten und eine sehr hohe Rückstellgenauigkeit auf. Realisiert wird dies durch einen äußerst leistungsfähigen 32-Bit-Prozessor in Verbindung mit einem 12-Bit-Analog-Digital-Wandler, der in diesen neuen Servos seine Anwendung



Um die Flächenservos aus der D-Serie von Hitec in der Praxis zu testen, kamen sie unter anderem im Kult zum Einsatz



1

Die Datenblattwerte sprechen eine deutliche Sprache, das HSB-9381TH ist ein absolutes Kraftpaket mit einer Stellkraft von maximal 34 Kilogramm auf einen Zentimeter (1). Über das PC-Programm lassen sich viele Servoparameter programmieren, beispielsweise die Wege, Geschwindigkeit, Totgang, der Überlast-Schutz und vieles mehr. Zudem lassen sich die Daten abspeichern und wieder auf das Servo übertragen (2)



2

findet. Dadurch reagieren die Servos bereits auf kleinste Knüppelausschläge oder auch Trimmsschritte und auch die Positioniergenauigkeit wurde im Vergleich zu bisherigen Digitalservos noch einmal deutlich verbessert.

Allen vier Testkandidaten gemeinsam ist das dreiteilige Servogehäuse, welches mit Schrauben zusammengehalten wird. Im Rahmen dieses Tests haben wir alle Servos zerlegt, um den inneren Aufbau zu erkunden. Die Rudermaschinen sind sowohl außen als auch innen sehr gut verarbeitet. Die Servokabel sind am Gehäuseabgang zusätzlich mit Kleber zugentlastet, die Leiterplatten sauber verlötet und die Getriebe ausreichend gefettet. Auch das Getriebeispiel ist minimal, beziehungsweise so gut wie nicht mehr spürbar. Soweit zu den Gemeinsamkeiten, jetzt geht es an die Details und da hat jedes dieser Servos seine persönlichen Stärken.

Mini und Standard

Das Hitec D85MG gehört von der Bauform her in die Klasse der Mini-Servos. Mit seinen 13 mm Dicke ist es sowohl in kleineren Hubschraubern der 450er-Klasse, als auch in kleineren Motormodellen oder Seglern sehr gut einsetzbar. Die Digitalelektronik sorgt für ein präzises Ansprechverhalten. Das Getriebe ist in Metall ausgeführt, dadurch besitzt das Servo in Verbindung mit seinem Kugellager eine hohe

Schockfestigkeit. Das D85MG wird mit zwei Befestigungswinkeln für die liegende Montage, mehreren Servohebeln und einem Satz Befestigungselemente ausgeliefert.

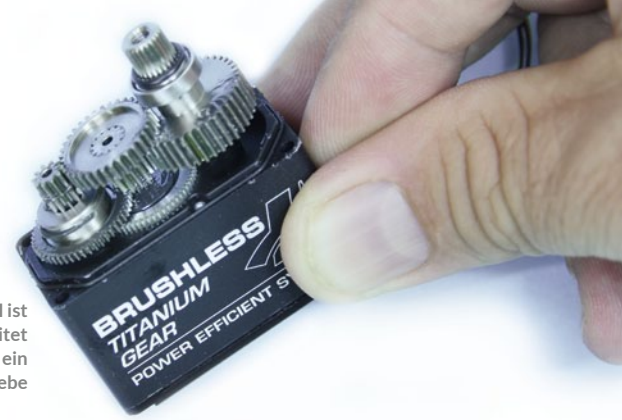
Das D485HW ist mit seinen 20 mm Breite ein klassisches Standard servo, aber eben mit digitaler Servoelektronik in extrem hoher Auflösung und robustem Karbonite-Getriebe, welches so gut wie kein Getriebeispiel aufweist. Diese Servo ist prädestiniert für die unterschiedlichsten Anwendungen in den verschiedensten Modellkategorien und daher sehr universell einsetzbar. Das Servo ist als Wide-Voltage-Digital Servo ausgelegt, was seinen Einsatz von 4 NiMH-Zellen bis hin zu 2s-Lithium-Zellen problemlos möglich macht. Weiterhin kommt ein hochwertiger Glockenankermotor zum Einsatz und das Getriebe ist durch breite Zahnräder sehr robust und langlebig ausgelegt, die Kugellager tragen

Landungen mit Butterfly fordern die Servos, gerade wenn das Gras mal etwas höher steht und die Wölbklappen nicht mehr rechtzeitig eingefahren werden. Die D145SW halten den Belastungen sehr gut stand





Dem HSB-Servo liegt serienmäßig ein PAD zur Absorbierung der Servorückströme bei



Das HSB-9381TH ist perfekt verarbeitet und verfügt über ein Titan-Getriebe

ihren Teil dazu bei. Geliefert wird das Servo mit mehreren Servohebeln und einem Satz Befestigungsmaterial, sprich jeweils vier Gummitüllen, Schrauben und Schraubhülsen.

Flächenservo

Das D145 SW nimmt eine Sonderstellung ein, es wurde konsequent als Flächenservo für die liegende Montage entwickelt, dementsprechend besitzt es vier Schraubblaschen an den Stirnseiten. Um den größtmöglichen Servomotor nutzen zu können, ist das Gehäuse im Bereich des Motors ausgespart und der Motor jeweils auf beiden Seiten nur durch einen Aufkleber abgedeckt. Das robuste, kugelgelagerte Metallgetriebe sorgt für eine hohe Schockfestigkeit, wie Sie zum Beispiel bei Landungen mit Butterfly beim Segler im hohen Gras ab und an mal vorkommen. Und genau das ist auch das Einsatzgebiet des Servos, in dünnen Seglerflächen von zwei bis fünf Metern Spannweite.

Für ein Höchstmaß an Flexibilität sorgt auch die Auslegung des Servos als Wide-Voltage-Version. Das heißt das Servo kann sowohl in Modellen mit konventioneller Stromversorgung über vier NiMH-Zellen (4,8 V) bis hin zu 2s-LiPo-Zellen (8,4 V) eingesetzt werden. Wegen des geringen Platzangebots kommen im D145 SW zwei Leiterplatten zum Einsatz, eine liegend und die andere stehend. Dadurch wurde es möglich, auch hier die hochauflösende 32-Bit-Servoelektronik zu integrieren und damit eine bestmögliche Performance zu erreichen. Im Lieferumfang des D145 SW befindet sich ein Servorahmen samt Schrauben für die liegende Montage,

was sehr positiv zu bewerten ist. Leider wurde beim restlichen Zubehör gespart und nur ein Servohebel beigelegt.

Kraftprotz

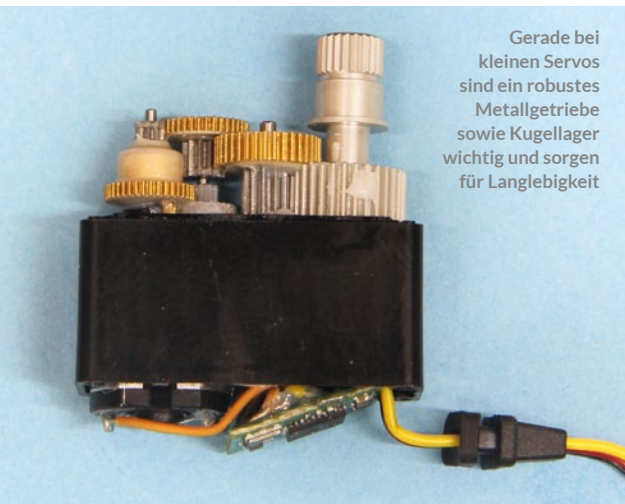
Kommen wir nun zum HSB-9381 TH, welches von Hitec sehr selbstbewusst als „Männerservo“ beworben wird. Und um es gleich vorweg zu nehmen, dieses Servo erfüllt alle Anforderungen, um diesem Statement auch gerecht zu werden. Alleine das Drehmoment von 34 kg/cm ist für ein Servo der 20-mm-Klasse überragend, zudem steht die Kraft unabhängig von einer Eingangsspannung zwischen 4,8 bis 8,4 Volt zur Verfügung. Ein hochwertiger Brushlessmotor, leistungsstarke MOSFET-Endstufen sowie ein unverwüchtliches Titangetriebe, verpackt in einem Voll-Aluminiumgehäuse und gesteuert von einer modernen 32-Bit-MCU sorgen für eine präzise Umsetzung der Steuereingaben bei Großmodellen und 3D-Boliden. Auch hier kommt natürlich ein 12-Bit-AD-Wandler zum Einsatz.

Dieses Servo ist prädestiniert für große Jets, Motormodelle oder Großsegler und genügt den höchsten Ansprüchen. Das dreiteilige Gehäuse ist gegen Wasser und Staub abgedichtet und auch der Servoantrieb ist mit einer Dichtung versehen. Das Metallgehäuse sorgt dafür, dass die Rudermaschine im Modell auch entsprechend verankert werden kann, sodass die Kräfte optimal auf die Ruder übertragen werden. Apropos Kräfte: um diese optimal zu übertragen, ist das Getriebe mit zwei zusätzlichen Schrauben auf der Servo-Oberseite verschraubt.

Im Lieferumfang des HSB-9381 TH befinden sich mehrere Servohebel aus verstärktem Kunststoff, ein Satz Befestigungselemente sowie eine zusätzliche Schraube für den Servoantrieb und eine PAD-Platine zur Eliminierung der Servorückströme; siehe dazu Infokasten.

WAS IST PAD?

PAD steht für Power Absorbing Device und verhindert eine Beschädigung der Empfangsanlage durch hohe Servorückströme. Werden solche starke Servos wie das HSB-9381 TH von einem BEC-System oder einer Akkuweiche versorgt, welche keine Rückströme verarbeiten kann, dann kann es passieren, dass Komponenten Schaden nehmen. Wird nun die PAD-Platine parallel zum Servo an den Empfänger angeschlossen, so werden damit schädliche Servorückströme vom PAD aufgenommen und eliminiert.



Gerade bei kleinen Servos sind ein robustes Metallgetriebe sowie Kugellager wichtig und sorgen für Langlebigkeit

Dieses Produkt können Sie hier kaufen:
Der Himmlische Höllein



hoelleinshop.com

www.hoelleinshop.com

Anzeige

Programmierbar

Neben einer hohen Auflösung bietet die neue Servoelektronik jedoch noch einen weiteren Vorteil, nämlich den der Programmierbarkeit. Alle hier vorgestellten Servotypen sind entweder in Verbindung mit dem DPC-II Programmiergerät am PC oder aber in Verbindung mit dem HFP-30 direkt auf dem Flugfeld programmierbar. Als Funktionen seien die Programmierung der Endpunkte (0 bis 180 Grad), der Drehrichtung, des Totgangs, der Geschwindigkeit, der Software, des Fail-Safes und des Überlastschutzes genannt. Selbstverständlich lassen sich die Servos auch über eine Servotester-Funktion ansprechen.

Praxiserfahrungen

In der Praxis haben wir Servos vom Typ D85MG und D145 SW in zwei Modelle eingebaut und getestet. Im F3J-Wettbewerbsmodell Xplorer3 kommen vier Flächenservos D145SW zum Einsatz, im neuen Elektro-Kult von Tangent werkeln im Rumpf zwei D85MG zur Ansteuerung von Höhen- und Seitenruder, sowie ebenfalls vier D145SW für die Querruder und Wölbklappen.

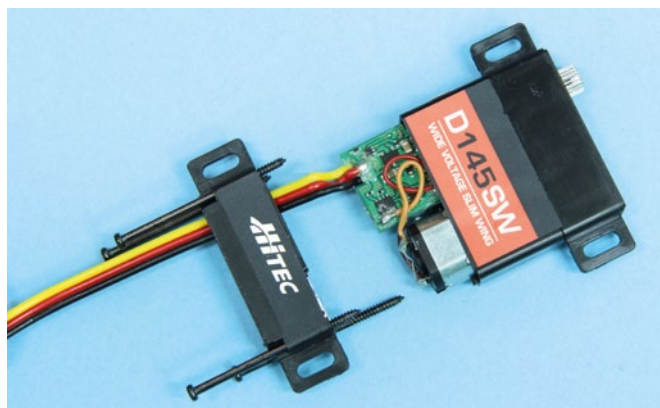
Die beim D145 SW mitgelieferten Servorahmen lassen sich nach kräftigem Anrauen sowohl mit der Styro-Abachi-Tragfläche des Kult, als auch mit der CFK-Fläche des Xplorer3 sicher verbinden. Bei den Wölbklappen haben wir

allerdings jeweils Rahmen mit Gegenlagern von rcsolutions.ch aus der Schweiz eingesetzt. Die D85MG-Servos wurden einfach gegen die bisher verwendeten HS-5087MH im Rumpf ausgetauscht und dort verschraubt.

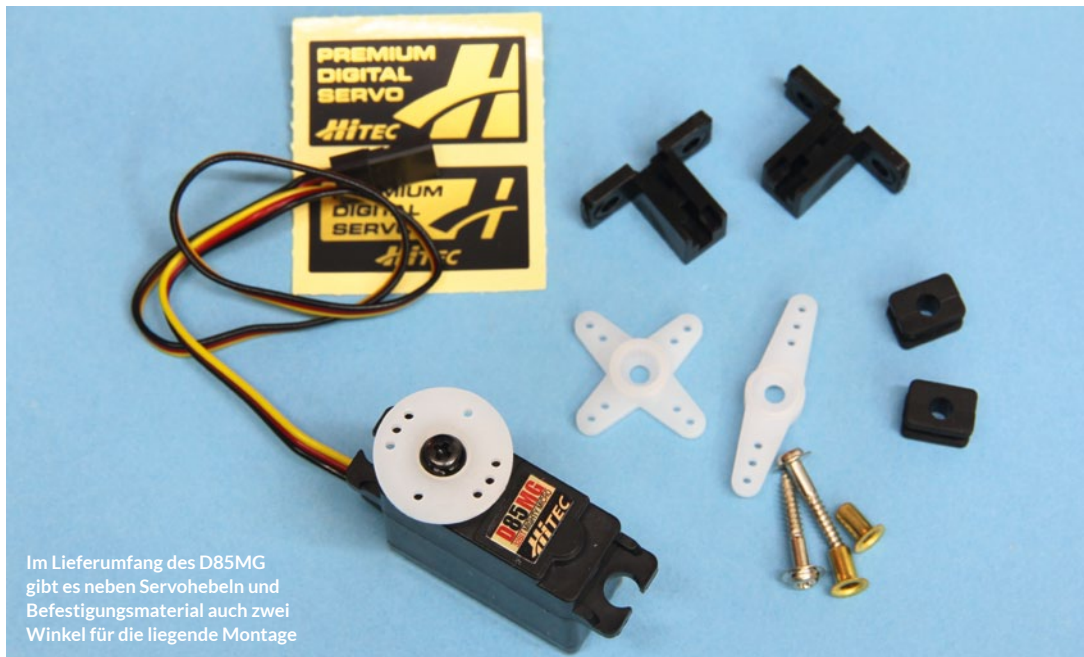
Bereits beim Programmieren der Servowege und Mischverhältnisse in der Werkstatt fällt das sehr feinfühliges Ansprechen der Ruder und die sehr gute Rückstellgenauigkeit auf. Gerade bei den hochwertigen CFK-Flächen mit den messerscharfen Endleisten lässt es sich sehr gut nachvollziehen, ob die Wölbklappen nach dem Setzen von Butterfly (nahezu 90-Grad-Ausschlag) ihre Neutralstellung wieder erreichen.



Auch beim neuen Flächenservo D145SW wurde der zur Verfügung stehende Raum perfekt ausgenutzt, um möglichst hohe Zahnräder und ein Kugellager im Gehäuseoberteil unterzubringen



Die Servoelektronik im D145SW wurde aus Platzgründen auf zwei Leiterplatten verteilt, an der senkrecht stehenden Platte sind die Anschlusskabel angelötet



Im Lieferumfang des D85MG gibt es neben Servohebeln und Befestigungsmaterial auch zwei Winkel für die liegende Montage



Hitec hat es verstanden, die Servo-Entwicklung voranzutreiben, und zwar in seiner ganzen Bandbreite. Egal ob Standard-, Mini-, Flächen- oder „Männerservo“, alle Typen wurden sukzessive weiterentwickelt und an die heutigen, sehr hohen Ansprüche angepasst. Die Servos sind programmierbar, besitzen eine sehr hohe Auflösung und ein robustes, spielfreies Getriebe. Und genau aus diesen Gründen zeigten sie auch in unserem Praxistest keinerlei Schwächen und sind daher eine klare Empfehlung..

Fazit von Markus Glöckler

Die Flüge mit den beiden Modellen sind eine wahre Freude, denn Steuerungseingaben werden schnell und präzise umgesetzt. Durch die Digitalelektronik gibt es keinen Temperaturdrift und am guten Geradeauslauf nach dem Ausleiten aus der Kurve merkt man, dass die Servos perfekt zurückstellen. Um die Servos zu fordern, wurde neben Windenstarts auch dynamischer Kunstflug betrieben, gerade eckige Figuren mit Snap-Flap fordern dabei die Rudermaschinen. Mehrzeiterollen werden extrem knackig um-

gesetzt. Selbst nach etlichen Flügen, Landungen im etwas höheren Gras oder Windenstarts mit viel Vorspannung haben die Servos nichts von ihrer Präzision eingebüßt und weisen auch kein merkliches Getriebeispiel auf. Die Rückstellgenauigkeit ist wie am ersten Tag, sodass den Servos eine lange Lebensdauer prophezeit werden darf. Hier zeigt sich einmal mehr, dass in hochwertigen Modellen auch hochwertige Servos verbaut werden müssen, um das ganze Leistungsspektrum zu realisieren. <

SERVOS VON HITEC
www.multiplex-rc.de

| Bezeichnung | Hitec HSB-9381 TH | Hitec D145 SW | Hitec D85MG | Hitec D485HW |
|---------------------|---|----------------------|-----------------|----------------------|
| Abmessungen | 40 × 20 × 38 mm | 30 × 10 × 37 mm | 29 × 13 × 30 mm | 39,8 × 19,8 × 38 mm |
| Gewicht | 79 g | 24 g | 24 g | 45 g |
| Besondere Merkmale | Wide-Voltage-Digital, spritzwassergeschützt | Wide-Voltage-Digital | Digital | Wide-Voltage-Digital |
| Motor | bürstenloser Motor | Glockenankermotor | Bürstenmotor | Glockenankermotor |
| Getriebe | Titan | Stahl | Metall | Karbonite |
| Lager | Kugellager | Kugellager | Kugellager | Kugellager |
| Drehmoment bei 4,8V | 34 kg/cm | 3,9 kg/cm | / | 5,2 kg/cm |
| Drehmoment bei 6,0V | 34 kg/cm | 4,9 kg/cm | 3,6 kg/cm | 6,4 kg/cm |
| Drehmoment bei 7,4V | 34 kg/cm | 6,0 kg/cm | 4,3 kg/cm | 7,5 kg/cm |
| Stellzeit bei 4,8 V | 0,2 sec/60° | 0,21 sec/60° | / | 0,20 sec/60° |
| Stellzeit bei 6,0 V | 0,17 sec/60° | 0,17 sec/60° | 0,17 sec/60° | 0,17 sec/60° |
| Stellzeit bei 7,4 V | 0,14 sec/60° | 0,14 sec/60° | 0,13 sec/60° | 0,15 sec/60° |
| Preis | 217,90 Euro | 49,90 Euro | 44,90 Euro | 26,90 Euro |



45 JAHRE RCM GUMMERSBACH

JUBILÄUMSFLUGSHOW

Der Modellflugclub RCM Gummersbach veranstaltet am Wochenende des 01. und 02. September 2018 seine 13. Oberbergische Flugshow auf dem Vereinsgelände in Reichshof/Halsterbach. Die diesjährige Jubiläumsflugshow zum 45-jährigen Bestehen des Vereins beginnt am Samstag, den 01. September um 14 Uhr und am Sonntag den 02. September um 10 Uhr. Der Eintritt und das Parken sind kostenlos. Bei den Programmpunkten wurde viel Wert auf Abwechslung gelegt. Es werden Spitzenpiloten aus ganz Deutschland mit entsprechenden Großmodellen erwartet, die Kunstflug mit Flächenflugzeugen und Hubschraubern, Warbirds, Seglern und vieles mehr in Perfektion zeigen. www.rcm-gummersbach.de

DIE LEIPZIGER MODELLBAUMESSE

MODELL-HOBBY-SPIEL

Mitmachen und Modellbau hautnah erleben sind das Credo der modell-hobby-spiel in Leipzig, die 2018 vom 05. bis 07. Oktober in den Messehallen stattfindet. Über 94.000 Besucher informierten sich im letzten Jahr über die neuesten Trends aus den Bereichen Modellbahn, kreatives Gestalten, Spiel, Philatelie und natürlich Modellbau. Ideelle und kommerzielle Aussteller präsentieren ein breitgefächertes Sortiment an interessanten Produkten. Auf den Ausstellungsflächen gibt es auch 2018 wieder einige Modellflug-Highlights zu entdecken. Wer sich über Trendthemen wie beispielsweise FPV-Racing oder 3D-Druck informieren möchte, findet hier die ideale Gelegenheit. Die Indoor-Piloten zeigen, was im kleinen und großen Maßstab alles möglich ist. Zentrale Anlaufstelle für Wissbegierige ist der Fachtreffpunkt Modellsport und Technik. Einkaufsmöglichkeiten runden das Messeerlebnis ab. www.modell-hobby-spiel.de



Die Indoor-Flugshow glänzt mit Modellnachbauten auf höchstem Niveau

DLR UNTERSTÜTZT „URBAN AIR MOBILITY“-INITIATIVE

IN ZUKUNFT

Luftige Aussichten für den Stadtverkehr der Zukunft. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unterstützt die Forschungsinitiative „Urban Air Mobility“ der Europäischen Kommission. Ziel der Bewerbung ist es, geeignete Konzepte und Technologien für den individuellen Luftverkehr zu entwickeln. Die Städteregion Ingolstadt soll dazu künftig als Testfeld dienen. Am 19. Juni 2018 unterzeichneten die Projektpartner aus Politik, Forschung und Industrie im bayerischen Wirtschaftsministerium in München die gemeinsame Absichtserklärung. Zu den Beteiligten gehören neben dem DLR unter anderem Airbus, Audi, die Stadt Ingolstadt und ihre umliegenden Landkreise, die Technische Hochschule Ingolstadt sowie die Bundeswehr. www.dlr.de



Die EU-Initiative „Urban Air Mobility“ wird künftig vom DLR unterstützt – im Bild der Trinity, ein Hartschaummodell, das Multiplex entwickelt hat

Modellflug im DMFV ist Leidenschaft pur!



Für uns Wettbewerbsflieger und Hobbypiloten ist der DMFV der richtige Partner. Werden auch Sie jetzt Mitglied!

Der Deutsche Modellflieger Verband ist die starke Gemeinschaft für die Modellflieger in Deutschland. Über 85.000 Mitglieder vertrauen ihm und nutzen sein breites Service- und Leistungsangebot. So vielfältig diese Menschen sind, sie verbindet eins: **Das Fliegen aus Leidenschaft.**

Auch Sie wollen sich dem DMFV anschließen? **Kontaktieren Sie uns und lassen Sie sich individuell beraten. Wir freuen uns auf Sie.**


DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

GLEITSCHIRM-WORKSHOP

GUT BESUCHT

Mehr als 100 Personen waren im Juni 2018 zu Gast bei der Interessengemeinschaft Modellflug (IMS) Bad Neustadt/Saale, um am diesjährigen DMFV Workshop und Meeting für RC-Gleitschirmflieger teilzunehmen. Sportreferent Olaf Schneider zeigte sich hoch erfreut über diesen überwältigend großen Zuspruch. Die IMS Bad Neustadt/Saale war ein wahrer Glücksgriff: Das Gelände verfügt über ein großzügiges Flugfeld und einen separaten Startvorbereitungsraum, der kaum Wünsche offen lässt. Die Vereinsmitglieder trugen durch ihr Engagement maßgeblich zum gelungenen Event bei. www.dmfv.aero

Wo Hilfe gebraucht wurde, waren die Gleitschirmflieger-Kollegen sofort zur Stelle

Das Gelände der IMS Bad Neustadt/Saale bot ideale Bedingungen



SONDERAUSSTELLUNG IN BÜCKEBURG

50 JAHRE MODELLHUBSCHRAUBER

Alles begann am 14. und 15. September 1968 in Harsewinkel. Simprop Electronic hatte auf das Wettbewerbsgelände des Modellflugplatzes Ikarus zum 1. Internationalen Hubschrauberwettbewerb eingeladen. Etliche Modelle waren dabei, doch nur die wenigsten schafften es, abzuheben. Dieter Schlüter steuert seine Sikorsky S-58 bis in eine Höhe von mehr als zwei Meter, bevor es zur Seite abkippt. Der Koaxialhubschrauber von Herbert Deu übertrifft diese Flughöhe durch einen mutig nachhelfenden Stoß mit einem Stock, fällt dann aber ebenfalls runter. Teilnehmer F. W. Biesterfeld gelingt ein sekundenlanger Bodeneffekt-Schwebeflug mit seiner Bell UH-1D. Der Einstieg in den RC-Helikopterflug ist geschafft. An dieses Ereignis erinnert das Hubschraubermuseum Bückeburg mit einer Jubiläumsfeier am 7. September 2018. www.hubschraubermuseum.de



Das blaue Originalplakat des ersten Modellhubschrauber-Wettbewerbs in Harsewinkel hängt im Hubschraubermuseum Bückeburg



WWW.DRONES-MAGAZIN.DE



BEEINDRUCKEND

Mit der Drohne über
Lava-Feldern auf Hawaii

ÜBERSICHT

12 Einsteiger-Drohnen
für unter 200,- Euro

LUFTTAXIS

So plant Airbus die
Mobilität der Zukunft



FILMEN, FIGHTS & FUN:
SO VIELSEITIG SIND DROHNEN EINSETZBAR



FREIZEIT- DROHNEN



JETZT BESTELLEN!

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

ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Jede Ausgabe bares Geld sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



ROCKT!

BERGFALKE II/55 VON HACKER MODEL

Text: Markus Glökler
Fotos: Oliver Kinkelin und Markus Glökler

Die Firma Hacker Model aus Tschechien bietet verschiedene Segler in ihrer SKG-Serie an, darunter auch eine Blanik, eine Lunak, ein Fox und ein Swift. Ein Modell daraus ist auch der Bergfalke, der mit einer Spannweite von 2.000 Millimeter für einen aus EPP geschnittenen Segler ungewöhnlich groß ausfällt.

Der Bergfalke von Hacker Model ist in EPP-Bauweise erstellt und mit dem heißen Draht geschnitten. Dabei gibt es zwei Besonderheiten, zum einen sind die Tragflächen mit einer durchsichtigen Folie überzogen und daher relativ glatt und zum anderen kommt das Modell aus der Schachtel heraus komplett farbig bedruckt. Öffnet man den kleinen Karton, so findet man den

Rumpf, die Tragflächen und Leitwerke aus EPP, sowie einen Satz gelaserte Sperrholzteile, einen Satz gelaserte Ruderhörner aus durchsichtigem Kunststoff, ein Rad, diverse Anlenkungsteile sowie allerlei Carbon-Verstärkungsstäbe und -Leisten. Eine Anleitung in englischer Sprache liegt ebenfalls bei. Durch die gute Zuordnung der Einzelteile und die vielen Bilder ist der Zusammenbau darin sehr detailliert erklärt.

Setup

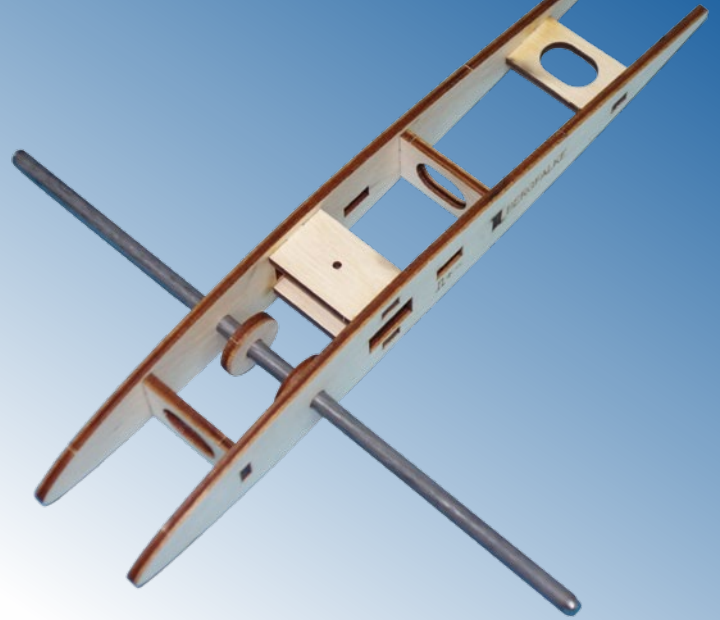
Zur Fertigstellung des Bergfalken werden mindestens vier Servos der 9-Gramm-Klasse, ein dazu passender Vierkanal-Empfänger und ein Empfängerakku benötigt. Wer zusätzlich eine Schleppkupplung einbauen möchte, für den bietet das Servobrett eine Aussparung für ein weiteres Servo oder man koppelt die Funktion mit dem Seitenruder. Bei unserem Bergfalken kommen S2112-Servos von Pichler zum Einsatz, diese sind mit 9 Gramm (g) sehr leicht, mit ihren 12 Millimeter (mm) Breite ausreichend robust und kräftig genug.

Begonnen wird mit dem Zusammenstecken der Holmbrücke. Zu diesem Zweck werden die gelaserten Sperrholzteile erst einmal grob zusammengesteckt und auf korrekten Sitz geprüft. Die Teile passen so gut, dass sie auch ohne Kleber zusammenhalten und dadurch kann man das ganze Gebilde direkt mit angesteckten Tragflächen auf Rechtwinkligkeit überprüfen. Passt alles, werden sämtliche Verbindungen mit dünnflüssigem Sekundenkleber zusammengeklebt und mit Aktivator ausgehärtet.

Im nächsten Schritt werden dann die Haltezungen in den Wurzelrippen der Tragflächen eingeklebt und anschließend die Führung für den Befestigungsstift. Für die Querruderservos kommen Verlängerungskabel zum Einsatz, die ebenfalls in der Holmbrücke ihren Platz finden, bevor diese in den Rumpf eingesteckt, ausgerichtet und dort verklebt wird. Jetzt soll der Rumpf links und rechts mittels zweier dünner CFK-Stäbe verstärkt

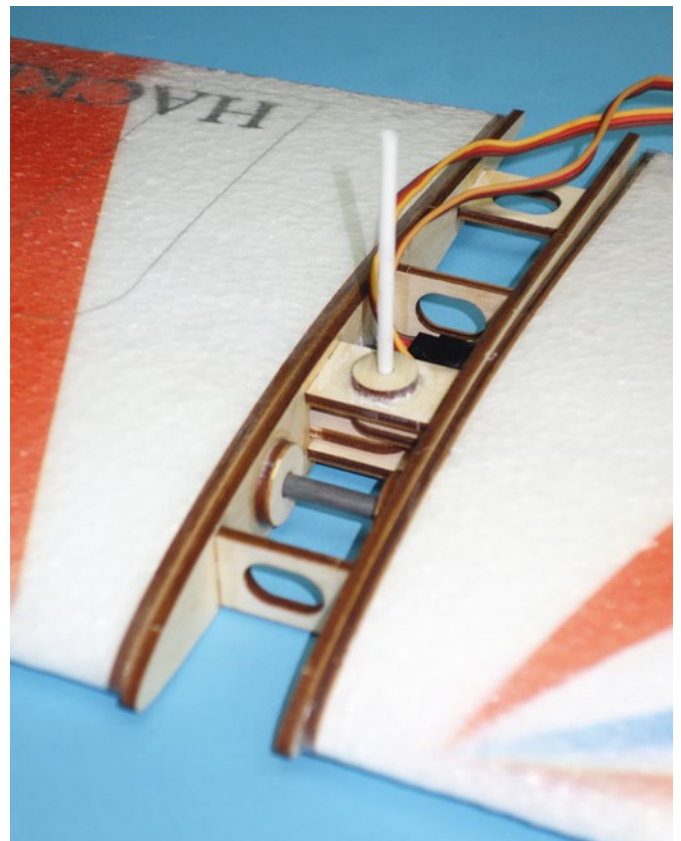


Wenn die Aufnahme mit dem Rumpf verklebt wurde, sieht man lediglich noch die Wurzelrippen – beim Einkleben ist sorgfältig zu arbeiten



Aus mehreren Sperrholzteilen, die exakt miteinander verzapft sind, ergibt sich eine stabile Tragflächenaufnahme für den Rumpf

werden. Zu diesem Zweck schneiden wir in den Rumpf jeweils links und rechts einen 3 mm tiefen Schlitz und drücken im Anschluss daran die CFK-Stäbe hier hinein. Nach dem Eindrücken des CFK-Stabs überdeckt das EPP den Schlitz beinahe wieder vollständig, sodass von der Verstärkung nicht mehr viel zu sehen ist. Bevor die Stäbe fix



Die Tragflächenaufnahme im zusammengeklebten Zustand vor dem Einbau ins Modell. Pro Flügelenseite greift eine Lasche in die Aufnahme ein und wird später über den senkrecht stehenden Stahldraht gesichert

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Preis: | 165,12 Euro |
| Bezug: | Fachhandel |
| Spannweite: | 2.000 mm |
| Rumpflänge: | 970 mm |
| Fluggewicht: | 845 g |
| Servos: | 4 × Master S2112 |
| Empfänger: | RX-5 light M-Link Multiplex |
| Empfängerakku: | 2s-LiPo, 450 mAh |
| Spannungsregler: | Eigenbau |

eingeklebt werden, sollte man nun den Rumpf auf Verzug überprüfen und bei Bedarf geraderichten. Erst jetzt werden die Stäbe mit dünnflüssigem Sekundenkleber eingeklebt und der Rumpf zum Trocknen zur Seite gelegt.

In EPP fräsen

Anschließend kommen das Servobrett, die Landekufe, das Rad und der Sporn an die Reihe. Zu diesem Zweck müssen entsprechende Aussparungen in die Rumpfunterseite eingebracht werden, deren Lage in der Anleitung exakt beschrieben werden. Ein scharfes Cuttermesser hilft hier ungemein, bei der tiefen Aussparung für das Lande- rad darf auch gerne der Minifräser zum Einsatz kommen.



Die seitlichen CFK-Verstärkungen werden in einen mit dem Skalpell eingebrachten Schlitz so tief eingedrückt, bis man sie an der Oberfläche nicht mehr sieht. Danach kommt dünnflüssiger Sekundenkleber zum Einsatz und sorgt für eine optimale Verbindung der beiden Bauteile

Weiter geht es mit dem Einbau der Bowdenzüge für die Ansteuerung von Höhen- und Seitenruder. Auch diese werden in einen Schnitt in der Rumpfseite eingelegt und dann vertieft eingebaut, ähnlich den CFK-Verstärkungen. Wichtig dabei ist, die Maße am Anfang und Ende einzuhalten, damit die Anlenkungen später mit den Servo- und Ruderhebeln fluchten. Gleich im Anschluss daran bekommen das Höhen- und Seitenleitwerk ebenfalls ihre CFK-Verstärkungen auf dieselbe Art und Weise eingesetzt. Bei dieser Gelegenheit kann man auch gleich die Ruderhörner einkleben. Die beiden Höhenruderhälften bekommen noch eine gemeinsame Verbindung über einen U-förmig gebogenen 1,5-mm-Stahldraht.

Nun ist es an der Zeit, um das Höhenleitwerk auf den Rumpf aufzukleben. Obwohl es in der Anleitung nicht erwähnt wird, montieren wir zu diesem Zweck die Tragflächen, um den



Der Bergfalke von Hacker Model bietet eine sehr gefällige Optik und ist sofort als vorbildähnlicher Nachbau erkennbar

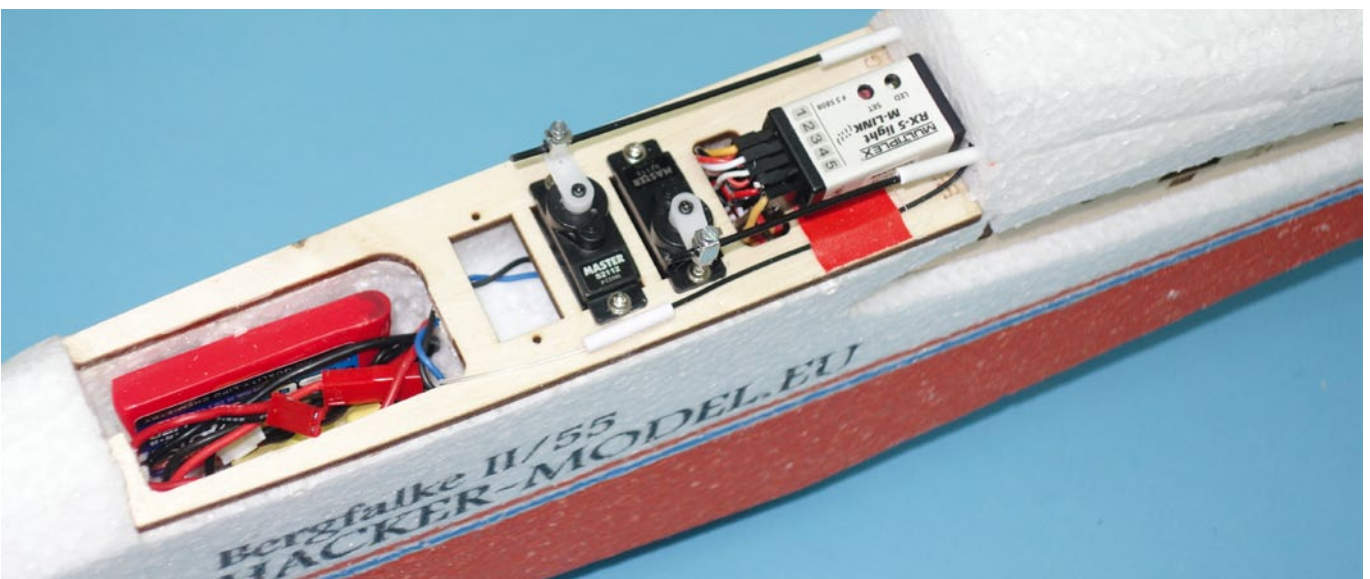


Ein von oben durchgesteckter Stahlstift sichert die beiden Tragflächen am Rumpf

korrekten Sitz des Leitwerks zu den Tragflächen überprüfen zu können. Kurze Zeit später sitzt das Höhenleitwerk an Ort und Stelle und das Seitenleitwerk kann ebenfalls mit angeklebt werden. Ein Geodreieck sorgt für den rechten Winkel und die beiden Hilfs-Nasen an den Höhenrudern helfen dabei, das Seitenleitwerk korrekt auszurichten. Die Hilfsnasen lassen sich danach abschneiden, damit sich das Höhenruder auch frei bewegen kann.

Trimmgewicht

Jetzt ist es an der Zeit, die Servos einzubauen. Als Vorbereitung dazu nennt die Anleitung ganz exakt die notwendige Länge der Servohebel, was sehr löblich ist; genau diese Angaben würden wir uns viel öfter wünschen. Beim Servoeinbau in den Tragflächen werden die dafür vorgesehenen Aussparungen in den Tragflächen von der Überzugsfolie befreit und an die Servogröße angepasst. Danach kann man das Servokabel verlängern und das Servo punktuell einkleben.



Fleischmann the fuel-factory
 26935 Stadlond Deichstr. 17 Handy: 0151 19102396
 Tel.: 04731 209242 Fax: 209243 www.fleischmann.de

ACHTUNG NEU!
 AEROSYNTH 50/50 HTS NEU 11L: 15,00 ab 10Ltr: 13,90 ab 30Ltr: 12,40 ab 60Ltr: 12,90
 (High Thermal Stability) noch weniger Koks noch bessere Temperaturfestigkeit: Vorteilhaftigkeit
 Neue Tarifenliste 11L: 8,80 ab 31L: 8,70 ab 51L: 8,60 ab 101L: 8,50 ab 301L: 7,50
 Petroleum, versäuerter 11L: 2,00 ab 30L: 1,90 ab 100L: 1,80 ab 300L: 1,60
 für Leucht- u. Röhrlampen (2-Heftent vorübergehend) jeweils plus Porto und Verpackung
 Für Bestimmungsmenge siehe Produkt 1 = unversäuerter, 2 = versäuerter
 11L: 12,50, ab 5 11,50, ab 10 10,50, ab 30 9,80Ltr. = Porto + Verpackung
 Fuels Titan Syntex, getrennt u. Gemischschmelze bis 1.900
 11L: 15,50, ab 5 14,50, ab 10 13,50, ab 30 12,50, ab 60 11,50 Porto + Verpackung

| Alle Mischungen mit: | | Für | 5 ltr. | 10 ltr. | 20 ltr. | 30 ltr. |
|--|-----------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| Rizinus 1-Pressung | 15 % Nitro 0 % | 17,40 | 26,50 | 46,50 | 68,70 | |
| Rizinus 1-Pressung | 15 % Nitro 5 % | 21,70 | 35,20 | 63,90 | 94,80 | |
| Rizinus 1-Pressung | 15 % Nitro 10 % | 26,10 | 43,90 | 81,30 | 120,90 | |
| Gleicher Preis für Motoren 150 und Carburettor | | | | | | |
| Aerocynth 3 | 15 % Nitro 0 % | 22,40 | 38,50 | 70,50 | 104,70 | |
| Aerocynth 3 | 15 % Nitro 5 % | 27,70 | 47,20 | 87,90 | 130,80 | |
| Aerocynth 3 | 15 % Nitro 10 % | 32,10 | 55,90 | 105,30 | 156,90 | |
| Aerocynth 3 | 15 % Nitro 15 % | 36,40 | 64,60 | 122,70 | 183,00 | |
| Aerocynth 3 | 15 % Nitro 20 % | 40,80 | 73,30 | 140,10 | 197,10 | |
| Aerocynth 3 Special | 15 % Nitro 25 % | 48,10 | 92,90 | 179,30 | 228,50 | |
| Aerocynth 3 Competi. | 18 % Nitro 20 % | 42,60 | 79,90 | 147,20 | 209,20 | |
| Aerocynth 3 Special | 22 % Nitro 25 % | 49,30 | 90,30 | 164,10 | 235,80 | |
| Aerocynth 3 Spower extra | 25 % Nitro 30 % | 55,40 | 102,50 | 179,50 | 268,20 | |
| Aerocynth Speed Power | 22 % Nitro 30 % | 53,60 | 99,00 | 179,50 | 258,90 | |
| Aerocynth 3 Hell Mix | 10% Nitro 0 % | 20,40 | 32,60 | 58,70 | 87,90 | |
| Aerocynth 3 Hell Mix | 10% Nitro 5 % | 24,80 | 41,30 | 76,10 | 113,10 | |
| Aerocynth 3 Hell Mix | 10% Nitro 10 % | 29,10 | 50,00 | 93,50 | 139,20 | |
| auch mit Titan, Aero-Save, Competition gleicher Preis: | | | | | | |
| Oil | 10 % Nitro 0 % | 18,90 | 29,50 | 52,50 | 77,70 | |
| Oil | 10 % Nitro 5 % | 23,20 | 38,20 | 69,90 | 103,80 | |
| Oil | 10 % Nitro 10 % | 27,60 | 46,90 | 87,30 | 129,90 | |
| Oil | 12 % Nitro 5 % | 24,10 | 40,00 | 73,40 | 109,10 | |
| Oil | 12 % Nitro 1 % | 20,60 | 33,00 | 59,50 | 88,20 | |
| Oil | 12 % Nitro 10 % | 23,60 | 38,90 | 71,30 | 105,90 | |
| Oil | 13 % Nitro 0 % | 20,20 | 32,20 | 57,80 | 85,60 | |
| Oil | 15 % Nitro 0 % | 21,10 | 33,90 | 61,20 | 90,80 | |
| Oil | 15 % Nitro 5 % | 25,40 | 42,60 | 78,60 | 116,90 | |
| Oil | 15 % Nitro 10 % | 29,80 | 51,30 | 96,00 | 143,00 | |
| Oil | 15 % Nitro 15 % | 34,10 | 60,00 | 113,40 | 169,10 | |
| Oil | 15 % Nitro 20 % | 38,50 | 68,70 | 130,80 | 195,20 | |
| Oil | 16 % Nitro 0 % | 21,50 | 34,80 | 63,00 | 93,40 | |
| Oil | 20 % Nitro 25 % | 45,00 | 81,70 | 146,90 | 214,50 | |
| Oil | 20 % Nitro 20 % | 40,60 | 73,00 | 139,50 | 191,40 | |
| Oil | 22 % Nitro 25 % | 45,90 | 83,50 | 156,40 | 219,30 | |
| Oil | 22 % Nitro 30 % | 50,20 | 92,20 | 165,80 | 242,40 | |
| Oil | 25 % Nitro 30 % | 51,50 | 94,80 | 167,00 | 249,50 | |
| Oil | 18 % Nitro 20 % | 39,80 | 71,30 | 136,10 | 186,70 | |

Nutzen Sie unseren besonderen Versandservice!
 Für Händler 1 + 3 Ltr. möglich. Konditionen auf Anfrage

Weitere Details wie Preise und Mengen finden Sie unter folgendem QR-Code

ab 2 Kannen 5 % Rabatt
ab 4 Kannen 10 % Rabatt auf R-Summe!

Natürlich gibt es alle Komponenten auch lose, bitte Liste per Mail anfordern!
 Alle Preise inkl. Porto und Verpackung!
 Energiesteuer auf alle Kraftstoffe = 0,78/Ltr.
 Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.

Jetzt auch Kraftstoff für Modelldiesel!

Anzeige

Im Rumpfvorderteil sieht es recht aufgeräumt aus, das Servobrett besitzt sogar eine Aussparung für ein drittes Servo, zum Beispiel für eine Schleppkupplung



Damit das Höhenleitwerk auch gerade bleibt und sich beim Festkleben des Holms nicht verzieht, werden die Teile auf einer ebenen Fläche beschwert



Blick auf die Rumpfunterseite mit der Kufe und dem daran anschließenden Rad

Bei dieser Gelegenheit werden dann auch gleich die Ruderhörner mit eingeklebt und die Anlenkungen für die Querruder erstellt. Damit sind die Flügel fertiggestellt.

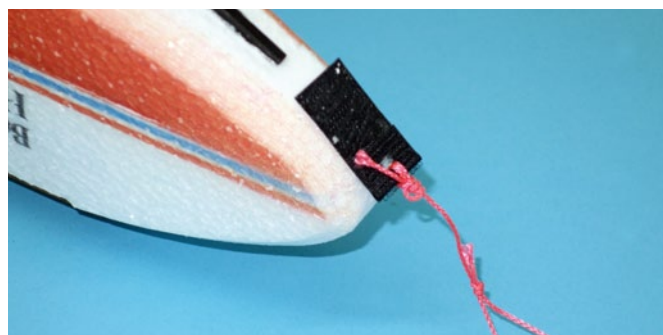
Im Rumpf müssen die Rudermaschinen lediglich in die Aussparungen vom Servobrett eingeschraubt werden. Auch hier schließt sich dann die Erstellung der Anlenkungen an und danach kann auch schon der Einbau des Empfängers samt Stromversorgung erfolgen. Die tiefgezogene Kabinenhaube wird ausgeschnitten und mit den Löchern für die Befestigungspins versehen. Hier sollte man sich nicht blind auf den Anriss verlassen, sondern mittels Klebestreifen die korrekte Position der Löcher ermitteln. Die Pins sind dann mit Fünfminuten-Epoxy an die Kabinenhaube zu kleben, da Sekundenkleber in unserem Fall keinen Halt bot. Im finalen Schritt ist der Schwerpunkt auszuwiegen. In unserem Fall sind noch 80 g Trimmblei notwendig, bevor der Bergfalke seinen Erstflug absolvieren kann.

Abgeschleppt

Die Ruderausschläge nach den Vorgaben in der Bauanleitung eingestellt, geht es an den Hang. Doch leider sind weder Hangaufwind noch Thermik vorhanden. Auf solche Eventualitäten sind wir natürlich vorbereitet und haben einen Elektro-Schlepper verpflichtet. Da im Servobrett zwar Platz für ein Kupplungsservo vorhanden ist, jedoch keinerlei Angaben, wie die Kupplung zu realisieren wäre, haben wir uns für eine Schleppkupplung mittels Klettband entschieden. Dabei wird ein Stück Schlaufenband auf die Rumpfunterseite vor die Landekufe geklebt. Das Gegenstück wird mit einer Seilschleufe versehen und diese wiederum

am Schleppseil befestigt. Schon nach ein paar Metern Rollstrecke ist das Gespann in der Luft und der Bergfalke folgt brav der Schleppmaschine. Durch die Lage der Klettkupplung sollte man es vermeiden, zu stark über die Schleppmaschine zu steigen, ansonsten lösen sich Schlepper und Segler zu früh voneinander. In zirka 100 Meter Höhe wird dann durch einen beherzten Ruck am Höhenruder ausgeklinkt und der Bergfalke ist in seinem Element.

Ein paar Trimmclicks später passt auch die Grundgeschwindigkeit und wir können uns am schönen Flugbild des Modells erfreuen. Die Ruderwirksamkeit ist gut, das Modell liegt schön am Knüppel und lässt sich an der Hangkante entlang dirigieren. Ein erster Schwerpunkttest zeigt noch eine gewisse Kopflastigkeit und so wird nach der ersten Landung auch gleich etwas Trimmblei entnommen. So folgen noch fünf bis sechs Schleppts und entsprechend schöne Flüge. Die Landungen können bei Bedarf mittels hochgestellter Querruder unterstützt werden, am schönsten jedoch wird tief angefliegen und der Bergfalke schön langsam über dem Boden ausgehungert.



Die Schleppkupplung besteht aus einem kurzen Stück Seil mit angeknötetem Hakenband. Das zugehörige Schlaufenband in Weiß wurde unterhalb der Rumpfspitze angeklebt

Der F-Schlepp gelingt kinderleicht, es sind nur sehr kleine Steuereingaben notwendig, um das Modell ganz brav hinter dem Schleppmodell her fliegen zu lassen



Thermiktauglich

Bei weiteren Flügen konnte der Bergfalke mit einer sehr guten Thermikempfindlichkeit punkten, gerade seine Wendigkeit prädestinieren ihn auch für enge Thermikblasen, die lassen ihn innerhalb kürzester Zeit sehr gut nach oben steigen lassen. Bei engen Kreisen muss mit etwas Seitenruder zugearbeitet werden, großräumig kann der Bergfalke auch nur mit Quer und Höhe im Bart gehalten werden. Wir waren überrascht, wie sich der Oldtimer-Nachbau auch bei auffrischendem Wind behaupten kann und immer noch Spaß macht, gerade auch im Hangaufwind macht es sehr viel Laune, in niedriger Höhe vorbeizufliegen und das schöne Flugbild zu genießen.

Sticht den Piloten dann mal der Hafer, sind natürlich auch Kunstflugfiguren wie Looping, Rolle, Turn oder Rückenflug drin. Keine Sorge, das Modell ist dafür ausreichend stabil, dafür sorgen die zahlreichen Verstärkungen. Spätestens bei der Landung punktet der Bergfalke am anderen Ende der Geschwindigkeitsskala. Mit etwas Gegenwind lässt sich der Segler geradezu im Schritttempo landen. Bei Bedarf werden beide Querruder nach oben gefahren. Aber Achtung, fährt man hier zuviel hoch, erhöht sich die Sinkgeschwindigkeit drastisch, sodass es nicht mehr als 20 mm sein sollten. ◀



Der Bergfalke von Hacker Model ist ein sehr universelles Modell und bietet viel Flugspaß für wenig Geld. Der Bausatz ist komplett und man darf hier auch noch richtig etwas zusammenbauen. Mit Hilfe der präzisen Anleitung ist dies jedoch kein Problem. Auch beim Fliegen stellt der Bergfalke keine großen Anforderungen. Zudem ist die Konstruktion robust und die Werkstoffe sind crashresistent. Bei all dem bietet der Bergfalke ein sehr schönes Flugbild, ein problemloses Handling und gute Flugleistungen.

**Fazit von
Markus Glöckler**

Anzeige



**8 verschiedene Modelle
mit auswechselbaren Filtergläsern**

**Neu:
Modell "Toledo"**

Polarised sunglasses for RC

Flying Circus Events
Bärenweg 19
D-71296 Heimsheim
Tel. 07033-3069912
Mobil 0171-3420718

Modellfliegerbrille.de **Damit Sie nicht nur gut aussehen!
Zum Schutz Ihrer Augen ... und Ihres Modells!**

HAFTBAR

TURBULATOREN UND GRENZSCHICHT-PROBLEME

Text und Fotos:
Tobias Pfaff

Es ist wie verhext. Baut man ein Flugmodell, schlägt die Physik gleich doppelt zu. Modelle sind naturgemäß in der Regel kleiner als ihre Vorbilder. Zudem fliegen sie langsamer. Soll das Flugbild dem des Originals entsprechen, muss die Geschwindigkeit zudem um den Maßstab geringer ausfallen. Aber langsame Strömungen um kleine Strömungskörper verhalten sich sehr viel nichtlinearer als um große bei schneller Anströmung. Doch was kann man da tun?



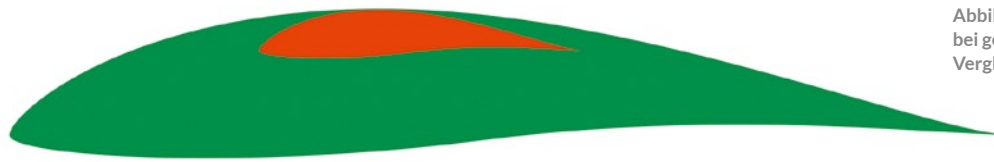


Abbildung 1: Dasselbe Profil hat bei geringerer Größe eine im Vergleich stärkere Krümmung



Abbildung 2: Die Schichten einer laminaren Strömung verlaufen nahezu parallel – es gibt keinen Austausch zwischen ihnen

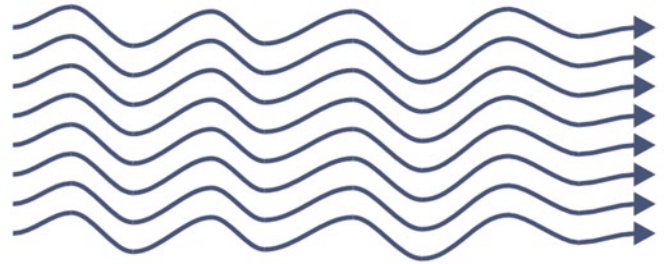


Abbildung 3: Eine turbulente Strömung besitzt quer zur Hauptströmungsrichtung periodische Bewegungsanteile

Leider ist die Antwort auf die Frage recht einfach. Das Problem lässt sich nicht aus der Welt schaffen. Man muss mit ihm leben und das Modell entsprechend der Problematik auslegen. Das bedeutet, dass man bezüglich Profil-Wahl, Flächengeometrie, vor allem an der maßstäblichen Profiltiefe, der Länge des Leitwerksträgers und letztlich der Größe des Höhenleitwerks Abstriche machen muss. Ein völlig dem Original entsprechendes Modell im kleinen Maßstab lässt sich daher kaum mit annehmbaren Flugeigenschaften umsetzen – es sei denn, das Original besäße eine grobe Fehlinterpretation und käme bei seiner Geometrie den Re-Zahl-Problemen des Modells entgegen. Doch das ist sehr selten und findet sich zumeist nur bei sehr frühen Oldtimer-Mustern.

Maßnahmen

Über die Anforderungen an die Wahl der Leitwerksgröße und Leitwerksträgerlänge wurde im Rahmen dieser Grundlagenserie schon oft berichtet. Ebenso über die Wahl des optimalen Profils. Doch gibt es eine weitere Möglichkeit, unerwünschtes Verhalten wenigstens zu kompensieren, dass nun näher betrachtet werden soll.

Das eigentliche Problem ist, dass Strömungen geringer Geschwindigkeit dazu neigen, sich von der Kontur des Strömungskörpers abzulösen und einen Wirbel zu bilden. Ein solcher Ablösewirbel schluckt Energie und stört die eigentliche Profilmströmung, sodass der Auftrieb sinkt oder im Extremfall sogar ganz zusammenbricht – der gefürchtete Strömungsabriss entsteht. In jedem Fall aber steigt der Widerstand und somit die Sinkge-

windigkeit bei Seglern oder die Anforderung an die Antriebsleistung bei Motormodellen.

Einleitend hieß es, dass die Physik doppelt zuschlägt. Die Ablösetendenz ist der eine Effekt. Dazu gesellt sich nun noch ein rein geometrisches Problem. Vergleicht man zwei Profile identischer Form aber unterschiedlicher Größe, so wird das kleinere Profil insgesamt eine stärkere Krümmung seiner Oberfläche aufweisen als das größere. Damit wird es für die ohnehin schon kritisch langsame Strömung noch schwerer gemacht, der sich im Vergleich zum Original stärker gekrümmten Kontur anzupassen; siehe Abbildung 1.

Strömungsarten

Man unterscheidet zwei verschiedene Arten von Strömungen: laminare und turbulente. Zwischen beiden Extremen gibt es einen gewissen Übergangsbereich. Laminare Strömungslinien verlaufen nahezu parallel. Es gibt keinen oder nur einen geringen Impulsaustausch zwischen den Strömungsschichten. Laminare Strömungen besitzen einen äußerst geringen Widerstand, denn es kommt nur im Bereich des unmittelbaren Kontakts der Strömung mit der Oberfläche des Strömungskörpers zu Anhaftungen und damit zu einer viskosen Reibung; siehe Abbildung 2.

Turbulente Strömungen hingegen verlaufen wellenförmig. Es gibt einen periodischen Geschwindigkeitsanteil senkrecht zur Hauptströmungsrichtung. Dabei darf man „Turbulenz“ nicht mit „Wirbelbildung“ verwechseln. Auch laminare Strömungen zeigen Wirbel, die einzelnen

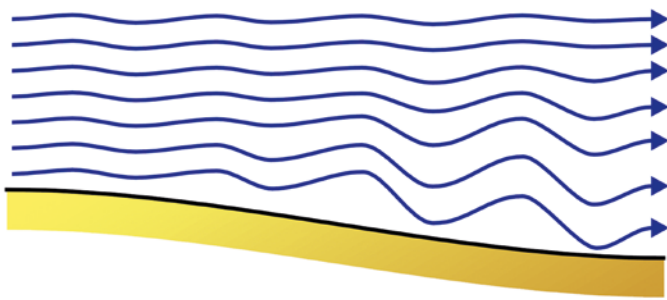


Abbildung 4: Eine verjüngende Kontur verstärkt die turbulenten Anteile einer Strömung

Stromlinien bleiben dabei lokal jedoch parallel zueinander. Senkrechte Strömungsanteile ermöglichen nun jedoch einen Energietransfer quer zur Strömung, sodass auch weiter außen liegende Stromlinienbereiche von der Reibung der Grenzschicht beeinflusst werden. Zudem ist der Weg der Teilchen länger. Turbulente Strömungen besitzen daher einen signifikant höheren Widerstand; siehe Abbildung 3. Daher ist man – seit man diesen Mechanismus verstanden hatte – stets bemüht, eine Umströmung eines Körpers möglichst lange laminar zu halten.

Ende der Laminarität

Doch die laminare Strömung hat dann ein jähes Ende, wenn sich eine zunächst anwachsende Struktur nach einer höchsten Dicke wieder verjüngt. Diese Verjüngung ist zwingend erforderlich, um ein stumpfes Ende und die damit verlustbehaftete Wirbelbildung am Ende des Strömungskörpers zu verhindern. Der laminar anlaufenden Strömung wird nach der größten Dicke dann naturgemäß mehr Raum gegeben. Das führt dazu, dass kleine turbulente Queranteile entsprechend der Ausdehnung nun verstärkt werden. Die Strömung ändert ihren Charakter und wird turbulent; siehe Abbildung 4.

Moderne Hochleistungsprofile im manntragenden Segelflugzeugbau besitzen folgerichtig daher auch eine sehr große Dicken- und Wölbungsrücklage, um die laminare Anlaufstrecke weitest möglich auszudehnen. Die traumhaften Gleitzahlen von bis zu 60 heutiger manntragender Segler sind unter anderem darauf zurück zu führen. Daher achtet man bei solchen Mustern darauf, dass keine noch so kleinen Verschmutzungen im laminaren Bereich der Profile auftreten. Schon wenige Insekten, die während des vorhergehenden Flugs im lamina-

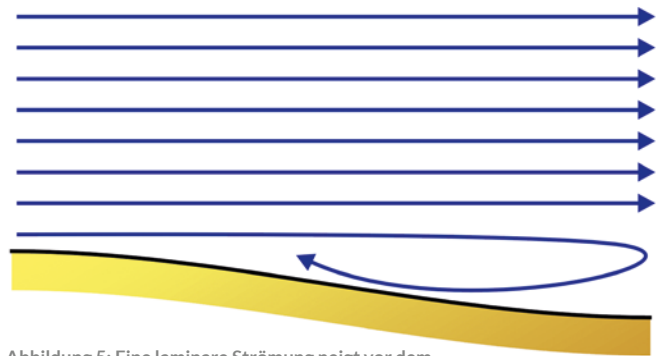


Abbildung 5: Eine laminare Strömung neigt vor dem Turbulenzumschlag oft zur Ausbildung eines Ablösewirbels

ren Bereich des Profils ihr tragisches Ende fanden und nun als kleine Erhöhung an der Oberfläche des Flügels anhaften, können die Gleitleistung des Flugzeugs durch Turbulenzbildung um mehrere Punkte senken. Im Wettbewerb kann das zwischen Sieg und Niederlage entscheiden.

Doch derartige Profile sind für den Modellflug gänzlich ungeeignet. Der Verlauf der verjüngenden Struktur ist schon im manntragenden Bereich grenzwertig stark ausgeprägt. Im verkleinernden Maßstab würde ein solches Profil deutlich schlechtere Leistungen zeigen als selbst klassische nicht-laminare Profile. Zum Glück wurden von Aerodynamikern wie Eppler, Quabeck und Wortmann Profilkonturen errechnet, die mit einer mäßigen laminaren Anlaufstrecke dennoch einen moderaten Konturverlauf zeigen, um die Ablösetendenzen gering zu halten. Doch leider genügt das auch nicht immer.

Turbulente Strömungen und Ablösetendenzen

Man beobachtet, dass es turbulenten Strömungen viel besser als laminaren gelingt, sich einer verjüngenden Kontur anzupassen. Doch leider löst sich schon eine laminare Strömung noch bevor ihr Turbulenzgrad ausreichend angestiegen ist ab und erzeugt die unerwünschten Wirbel; siehe Abbildung 5. Doch was kann man dagegen tun?

Wir haben schon gesehen, dass selbst kleine Anhaftungen an der Profiloberfläche einen Umschlag von einer laminaren zur turbulenten Strömung verursachen können. Dieses zunächst vollkommen unerwünschte Verhalten kann man sich jedoch zunutze machen. Weiß man, wo eine Strömung sich laminar ablösen wird, so bringt man gezielt kleine Störkörper in Höhe der Grenz-

schichtdicke von zirka 0,3 Millimeter kurz vor dieser Stelle auf. Geeignete Turbulatoren kann man mit einer Zackenschere aus herkömmlichem Gewebeklebeband leicht selbst herstellen. Zackenband aus dem mantragenden Bereich ist hingegen wegen seiner zu großen Materialstärke ungeeignet.

Mit Turbulatoren verschenkt man nur unwesentlich laminare Anlaufstrecke, erzwingt aber eine Turbulenz vor einer möglichen laminaren Ablösung. So modifiziert kann sich die Strömung nun besser der sich verjüngenden Kontur anpassen. Ein widerstandsträchtiger Ablösewirbel wird vermieden.

Positionierung

Doch wo soll man nun einen Turbulator aufbringen? Diese Frage ist nicht leicht zu beantworten. Es gibt die Möglichkeit mit der Software Xfoil die Position zu bestimmen. Ein Ablösewirbel kündigt sich durch einen Druckanstieg auf der Oberfläche an. Der Punkt des Druckanstiegs liegt dabei umso weiter in Richtung Nasenleiste, je höher der Anströmwinkel des Profils ist. Man muss also für den höchstmöglichen Anstellwinkel den Druckverlauf simulieren lassen und positioniert den Turbulator an der Stelle des beginnenden Druckanstiegs; siehe Abbildung 6.

Hat man diese Berechnungsmöglichkeit nicht oder scheut sich davor, so gilt die Regel, dass der Turbulator bei Pro-

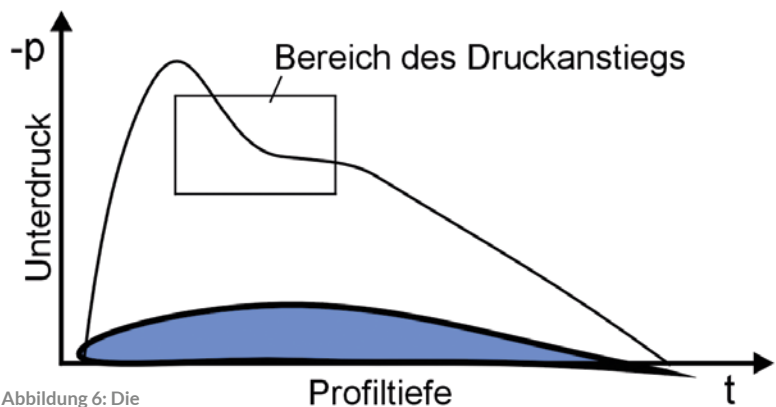


Abbildung 6: Die Turbulatorposition sollte vor dem Druckanstieg des Profils liegen

filftiefen unter 200 Millimeter bei Profildicken unter 12 Prozent bei 15 bis 20 Prozent der Profiltiefe von der Nasenleiste aus gemessen angesetzt werden sollte; siehe Abbildung 7.

Das ist eine recht starke Vorverlegung des Turbulators. Der optimale Wert liegt oft weiter zurück. Da aber das Flugverhalten im Langsamflug lediglich verbessert, jedoch niemals Instabilitäten erzeugt werden, kann man das Experiment riskolos wagen. Wer experimentierfreudig ist, kann von diesem Punkt ausgehend die Position in kleinen Schritten weiter zurücksetzen und mit Testflügen in größerer Höhe untersuchen, wann das Modell wieder abrisskritisch wird. Die rechnerische Methode ist jedoch weit weniger aufwändig und mit der Software Profili2 von Stefano Duranti, die eine sehr schön intuitive Bedienung zulässt, auch für den Laien nicht wirklich schwierig (www.profil2.com).

Noch eine Anwendung

Sollte man das Glück haben, ein Profil verwenden zu können, dass diesen Druckanstieg nicht zeigt, so ist ein Turbulator dennoch sinnvoll. Eine Ruderklappe stellt grundsätzlich einen Sprung im Konturverlauf eines Profils dar, sobald sie ausschlägt. Schon bei kleinen Klappen ausschlägen kommt es zu einer Strömungsablösung. Da dies weit hinten am Profil passiert, wird der Gesamtauftrieb dadurch nicht nennenswert verändert, jedoch ist die Wirkung der Klappe reduziert und



Abbildung 7: Ein Turbulator bei etwa 20 Prozent der Profiltiefe



Abbildung 8: Auch am Leitwerk machen Turbulatoren Sinn – bei einfachen Brett-Leitwerken kann man jedoch darauf verzichten, da hier in der Regel keine laminare Anlaufstrecke existiert

der Ablösewirbel erzeugt durch Unterbindung des hinteren Staudrucks sehr viel Widerstand; siehe Abbildung 9.

Das ist doppelt schlecht, denn die reduzierte Klappenwirkung fordert einen stärkeren Ausschlag und damit einen noch höheren Verlust. Ist auf der Oberseite nicht bereits ein Turbulator vorhanden und zudem das Profil sehr dünn, sodass der Turbulenzgrad zur Klappe hin niedrig bleibt, kann es Sinn machen, knapp 10 Millimeter vor dem Klappenscharnier einen Turbulator anzubringen. Bei dickeren Profilen kann man davon ausgehen, dass, selbst wenn keine laminare Ablöseblase auftritt, der Turbulenzgrad an der Klappe bereits so hoch ist, dass ein weiterer Turbulator sogar schädlich wäre. Es gilt jedoch ganz besonders für die Unterseite des Profils, dass der Einsatz eines Turbulators vor der Klappe in Erwägung gezogen werden sollte, denn dort reicht die laminare Anlaufstrecke in der Regel bis zur Klappe und darüber hinaus; siehe Abbildung 10.

Unterseitenturbulatoren

In der Regel benötigt man jedoch auf der Unterseite eines Profils keine Turbulatoren; abgesehen von der Klappenproblematik. Doch es gibt Ausnahmen. Bei Kunstflugmodellen mit symmetrischen Profilen und gleichzeitig großer Dickenrücklage, die lange Zeit auch im Rückenflug betrieben werden sollen, kann es Sinn machen, die Turbulatoren auf Ober- und Unterseite an der jeweils gleichen Position anzubringen.

Im manntragenden Flug finden sich Turbulatoren jedoch sehr selten, außer zur Entschärfung der Klappenproblematik, denn die üblicher Weise verwendeten Profile sind sehr genau auf die Re-Zahl des Modells abgestimmt und nicht selten speziell für das jeweilige Modell berechnet. Würde dennoch ein Turbulator nötig werden, würde dies

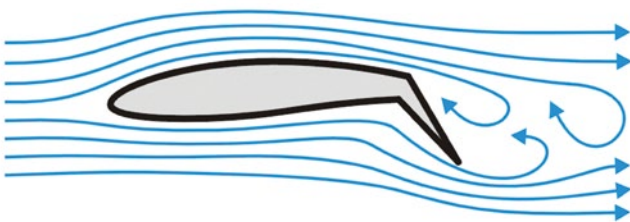


Abbildung 9: Der Ausschlag einer Klappe – hier stark übertrieben gezeigt – kann auch ursächlich für eine Ausbildung von Wirbeln sein

auf eine Fehlauslegung hinweisen. Eine Ausnahme zeigt zum Beispiel der Astir CS. Er besitzt ein Profil mit einer großen Dicke und einer abrupten Konturänderung auf der Unterseite. Diese Profilform ist offensichtlich nicht optimal. Da jedoch das Modell nun einmal so gebaut wurde, findet hier ein Turbulator zur Problemlösung Anwendung. Solcherart extreme Profilkonturen kommen im Modellflug nicht vor. Unterseitenturbulatoren werden daher lediglich zur Verbesserung der Klappenwirkung verwendet – hierfür sind sie aber in jedem Fall auf der Unterseite anzubringen, denn die Klappenwirksamkeit steigert sich dadurch merklich und die schädlichen Ruderausschläge können gering gehalten werden. Dies gilt ebenso für das Höhen- und Seitenruder.

Macht nichts falsch

Im Modellflug wird in der Regel nicht für jedes Modell ein passendes Profil entwickelt. Das wäre viel zu aufwändig und würde die Kosten extrem steigern. Bisweilen muss man daher Kompromisse in der Profiwahl zwischen Dicke und Anforderungen der Re-Zahl eingehen. Doch die Kompromisse erkaufte man sich mit einer erhöhten Strömungsabriss-Tendenz. Dem kann man jedoch mit Turbulatoren begegnen. Sie verringern die Ablösetendenzen signifikant und kosten – richtig angebracht – nur wenig zusätzlichen Widerstand. Dabei kann man getrost experimentierfreudig sein. Turbulatoren erzeugen niemals Instabilitäten. Im schlimmsten Fall kosten sie wenige Prozent an Gleitleistung, da im Modellflug die laminare Anlaufstrecke ohnedies geringer ausfällt als im manntragenden Flug. Vor allem aber auf der Flächenunterseite vor der Querruderklappe kann man sie anbringen, denn dort sind selbst bei optimaler Profilstaltung in jedem Fall Ablösewirbel zu erwarten, die die Klappenwirkung herabsetzen und den Widerstand erhöhen. <



Abbildung 10: Ein Querruder-Turbulator auf der Unterseite einer Tragfläche – er dient gleichzeitig als Spaltabdeckung

APPS FÜR MODELLBAUER

Aktuelle News von Firmen, Vereinen und Verbänden – direkt aufs Smartphone.



Berlinski RC



CARS & Details



copter.eu



DMFV-News



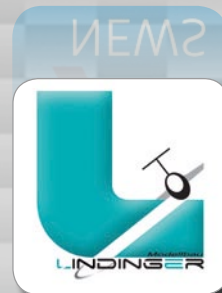
DRONES



Graupner



Modell AVIATOR



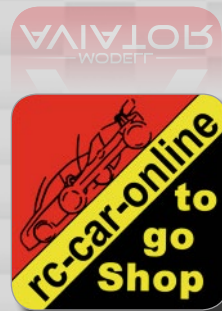
Modellbau Lindinger



MULTIPLEX



PREMACON RC



RC-CAR-SHOP-HOBBYTHEK



Ripmax



SchiffsModell



TRUCKS & Details



XciteRC NEWS



QR-Codes scannen und die kostenlosen Apps für Modellbauer installieren.



08.08.2018 - 12.08.2018

Semi-Scale Vertical Take Off and Landing-World Meeting in Friedrichshafen

im Rahmen des Jubiläums 50 Jahre Senkrechtstarter Dornier Do 31 veranstaltet das Dornier Museum Friedrichshafen in diesem Jahr ein internationales Modellflugtreffen, das RC-VTOL-World-Meeting. Dazu sind alle Modellflugpiloten eingeladen, die im Besitz eines voll funktionsfähigen, strahlgetriebenen (Turbine oder Impeller, angetrieben mit ummantelten und nicht ummantelten Rotoren, Elektro- oder Verbrennermotoren), Semi-Scale VTOL-Flächenmodells bis zu einem Abfluggewicht von 25 kg sind und die Teilnahmebedingungen erfüllen. Internet: www.dorniermuseum.de

10.08.2018 - 12.08.2018

F-Schlepp Großsegelertreffen in Steinau an der Straße

Die SFG Steinau lädt ein zum traditionellen F-Schlepp Großsegelertreffen auf dem Vereinsfluggelände Entenbusch in 36396 Steinau an der Straße. Für Verpflegung und die Möglichkeit zum Campen ist gesorgt. Internet: www.segelfluggruppe-steinau.de

10.08.2018 - 12.08.2018

Euroflugtag in Niederkassel

Der Aero Club Rheidt veranstaltet den Euroflugtag. Modelle bis zu einem Gesamtgewicht von 150 Kg können geflogen werden. Neben freiem Fliegen am Freitag gibt es am Samstag Showprogramm, Nachtflugshow und Feuerwerk. Internet: www.ac-r.de

10.08.2018

Volksfestfliegen in Straubing

Die FLG Straubing veranstaltet ein Volksfestfliegen auf dem vereinseigenen Flugplatz in Straubing. Trainingsflüge können ab 10 Uhr durchgeführt werden, die Flugshow beginnt um 12.30 Uhr. Kontakt: Georg Brunhuber, Telefon: 01 76/21 70 04 56, www.flg-straubing.de

11.08.2018 - 12.08.2018

1. Bayerisches E-Modellflugwochenende in Bad Tölz

Das 1. Bayerische E-Modellflugwochenende in Bad Tölz findet auf dem Segelflug und UL-Flugplatz des LSV Greiling statt. Geflogen werden darf alles an Elektro-Modellen bis 25 Kilogramm, Hubschrauber- und Flächen-Modellen. Campen ist möglich. Kontakt: Herbert Rümer, Telefon: 089/83 07 19, Internet: www.lsv-greiling.de

11.08.2018 - 12.08.2018

Modellflugshow Sachsen 2018

Der Modellflugverein Oederan lädt auf den Modellflugplatz am Fürstenweg zu einer großen Flugshow ein. Am Samstagabend wird es eine spektakuläre Nachtflugshow mit Feuerwerk geben. Für alle Piloten mit etwas weiterer Anreise ist selbstverständlich Camping mit Wohnwagen, Wohnmobil oder Zelt möglich. Auf Anfrage wird auch gern eine entsprechende Unterkunft in der Umgebung vermittelt. Termine: Daniel Ostmann, Telefon: 01 73/594 65 14, E-Mail: vorstand@mfv-oederan.de

Anzeigen

KURZ MAL WEG



Hotel Glocknerhof
Reutte

Fliegen in Österreich





Qualität KÄRNTEN
Beherbergung



Glocknerhof ****
FERIENHOTEL
Familie Adolf Seywald
A - 9771 Berg im Drautal 43
T +43 4712 721-0 Fax -168
hotel@glocknerhof.at
www.glocknerhof.at

Am Hang & am Platz: Hangfluggelände Rottenstein gut erreichbar
Modellflugplatz mit Top-Infrastruktur: Tische, Strom, Wasser, Toiletten, WLAN, Zelte, E-Tankstelle, etc.; Bastelräume, Flugsimulator, **Modellflugschule** für Segel- und Motorflug mit Peter Kircher, Hangflug-Seminare: April & September, Seglerschlepp-Woche im Frühling. **Am Glocknerhof fühlt sich jeder wohl:** Gute Küche, Wellness, Sportangebot & Abwechslung für die ganze Familie.
Tipp: Geschenk-Gutscheine und alle Termine auf www.glocknerhof.at

Hangsegelfliegen am Moosberg

NEU Fliegertaxi zum Moosberg

mehr info auf: RC-Hangsegeln.at



NV Modell 2010

Goldenes Lamm
Hotel-Gasthof ***
A-6671 Weißenbach am Lech
Tel. 0043 - 5678 5216
Mail hotel@goldenes-lamm.at
www.goldenes-lamm.at



Jetzt bestellen

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

Land



Luft



Wasser



Alles in einem Haus !
3 Startplätze für Elektro-,Verbrenner und Hangfluggelände, Offroadbahn für Elektrobuggys und Teich für Elektromodelboote.

Edelweiß
WELLNESS- & FAMILIENHOTEL - BERWANG

Fam. Sprenger
A-6622 BERWANG 43
Tel. +43 5674 8423
hotel.edelweiss@berwang.at






DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT
www.dmfv.aero



MULTIPLEX®
WWW.MULTIPLEX-RC.DE



www.prop.at



Deutscher Aero Club
www.modellflug-im-daec.de

FLUGTAG? AUSSTELLUNG? FLOHMARKT?
www.modell-aviator.de

Mehr Termine finden Sie online.

Termine senden Sie bitte an:

Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft

Redaktion Modell AVIATOR

Hans-Henny-Jahn-Weg 51, 22085 Hamburg

Fax: 040/42 91 77-155,

E-Mail: redaktion@wm-medien.de

13.08.2018 - 19.08.2018

Norddeutsches Modellfliegertreffen bei Flensburg

Der Modellflug-Club Tarp veranstaltet das Norddeutsche Modellfliegertreffen. Der Platz ist für Großmodelle gut geeignet und Stellplätze für Wohnwagen und Zelte sind vorhanden. Am Samstagabend wird bei Musik und Tanz am Lagerfeuer gefeiert. Kartenausschnitte für die Anfahrt zum Platz werden auf Wunsch zugesandt. Kontakt: Jörg Keil, Telefon: 046 21/212 84, E-Mail: verein@mfc-tarp.de, Internet: www.mfc-tarp.de

16.08.2018 - 19.08.2018

DM F3Speed Verbrenner/Limited in 49134 Wallenhorst-Hollage

Beim Osnabrücker Modellsport-Club DO-X e.V. findet die DM F3Speed Verbrenner/Limited in 49134 Wallenhorst-Hollage, in der Barlage 17a statt. Eine verbindliche Voranmeldung ist erforderlich. Camping ist möglich. Kontakt: Holger Mittelstädt, Telefon: 01 72/283 27 21, E-Mail: do-x@gmx.net

17.08.2018 - 19.08.2018

Jubiläumsflugtag beim MFC-Osnabrück

Der MFC-Osnabrück feiert einen Jubiläumsflugtag zu seinem 70-jährigen Bestehen. Es gibt eine große Flugschau mit allem, was der Flugmodellbau zu bieten hat sowie eine große Tombola mit vielen tollen Preisen und eine Hüpfburg für Kinder. Campingmöglichkeit und Unterstellung der Modelle ist vorhanden. Kontakt: Torsten Berdelmann, Telefon: 01 72/417 66 13, E-Mail: torstenflieger@aol.com

17.08.2018 - 19.08.2018

37. Internationale Deutsche Meisterschaft im Fallschirmspringen

Der MFC Marbeck-Raesfeld (D) richtet die 37. Internationale Deutsche Meisterschaft im Fallschirmspringen aus. Kontakt: Timo Katemann, Telefon: 01 71/429 63 32, E-Mail: timo.katemann@web.de, Internet: www.mfcmarbeck.de

17.08.2018

Schnupperkurs Modellfliegen in Lechbruck am See

Unter professioneller Anleitung können kleine und große Hobbypiloten ab 10 Jahren in der Modellflugschule Fliegerhimmel alles rund ums Modellfliegen lernen. Internet: www.fliegerhimmel.de

18.08.2018 - 19.08.2018

Horizon Hobby Airmeet

Das Airmeet von Horizon Hobby auf dem Flugplatz Donauwörth-Genderkingen feiert den zehnten Geburtstag. Das Rahmenprogramm verspricht nicht nur Highlights in der Luft, sondern auch am Rande der Start- und Landebahn. Dank einer Nachtflugshow kommen RC-Fans durchgehend auf ihre Kosten. Internet: www.horizonhobby.eu

18.08.2018

Karl Pfeifer Pokal auf der Wasserkuppe in Hilders

Der Modellclub Hilders lädt ein zum 58. Karl Pfeifer Pokal auf der Wasserkuppe. Ausweichtag ist der 19.08.2018. Internet: www.modellclub-hilders.de

18.08.2018 - 19.08.2018

3. Wettbewerb Motorkunstflug

Der MFG-Emsüren/Leschede veranstaltet den 3. Wettbewerb Motorkunstflug. Kontakt: Udo Fimpler, Telefon: 059 03/93 28 59, E-Mail: Fimpler@web.de, Internet: www.emsflieger.de

18.08.2018 - 19.08.2018

Modellflugtage in Alzey-Offenheim

Der Flugmodellclub Alzey-Offenheim veranstaltet die Modellflugtage. Am Samstag treffen sich die Piloten der Großmodelle und am Sonntag findet ein großer Schauflugtag statt. Campingmöglichkeiten sind reichlich vorhanden. Die Anreise ist jederzeit möglich. Am Samstag gibt es ein Abendprogramm. Kontakt: Michael Hoffman, Telefon: 01 72/423 10 02, Internet: www.fmcao.de

18.08.2018 - 19.08.2018

Modellflugfest in Lauterbach bei Fulda

Die FMBG-Lauterbach veranstaltet anlässlich des 50-Jährigen Bestehens ein Modellflugfest. am Sonntag findet eine Flugshow statt, außerdem werden Heli-Rundflüge angeboten. Dazu gibt es an beiden Tagen ein buntes Programm mit Musik, Hüpfburg und Kinderschminken. Internet: www.fmbg-lauterbach.de

18.08.2018 - 19.08.2018

Flugtag in Niederdorfelden

Die MFG Niederdorfelden lädt im Rahmen der 1250 Jahrfeier von Niederdorfelden und Oberdorfelden zu einem Flugtag auf dem Modellfluggelände Talweide in 61138 Niederdorfelden ein. Internet: www.mfg-niederdorfelden.de

18.08.2018 - 20.08.2018

Tag der offenen Tür bei der Flugmodellgruppe Wanna

Die Flugmodellgruppe Wanna veranstaltet einen Tag der offenen Tür. Kontakt: Hans Derichs, Telefon: 047 62/15 71, Internet: www.modellflieger-wanna.de

19.08.2018

Flugtag in Sinsheim

Der MSFV Sinsheim veranstaltet einen Flugtag, zu dem zahlreiche Spitzenpiloten erwartet werden, unter anderem der Welt- und Europameister im Fessel-Kunstflug Richard Kornmaier. Gastpiloten sind herzlich willkommen und können sich über das Formular auf der Homepage anmelden. Vom Anfängermodell über Hubschrauber, Schleppmaschinen, Hochleistungssegler, Vorbildgetreue Modelle und Fallschirmspringer bis hin zum Turbinenjet ist alles vertreten was fliegt. Internet: www.mfsv-sinsheim.de

23.08.2018 - 26.08.2018

Akro Segelflug 21. Internationale Deutsche Meisterschaft CONTEST GER

Der M.F.V. Albatros Flachlanden trägt die 21. Internationale Deutsche Meisterschaft CONTEST GER im Akro Segelflug aus. Kontakt: Christoph Fackeldey, Telefon: 01 70/200 79 46, E-Mail: C.Fackeldey@dmfv.aero, Internet: www.mfv-albatros.de

24.08.2018 - 26.08.2018

Flugtag beim FVC Modellflug

Der FVC Modellflug veranstaltet einen Flugtag mit allem was fliegt in 29229 Celle-Hustedt. Kontakt: Frank Glenewinkel, Telefon: 01 51/58 51 06 58, E-Mail: frank.glenewinkel@t-online.de, Internet: www.fvc-celle.de

25.08.2018 - 26.08.2018

Tag der offenen Tür in Norderstedt

Die Modellfluggruppe Norderstedt veranstaltet zu ihrem 40-jährigen Jubiläum einen Tag der offenen Tür. Gastpiloten sind herzlich willkommen. Campingmöglichkeiten stehen nur begrenzt zur Verfügung und sollten in jedem Fall angemeldet werden. Kontakt: Holger Schütz, Telefon: 01 71/356 08 50, E-Mail: mediapico@gmx.de, Internet: www.modellflug-norderstedt.de

25.08.2018 - 26.08.2018

5. RC-Helicopter-Meeting Graner Berg

Das beliebte Modellhubschrauber-Treffen in Wolfhagen auf dem Flugplatz Graner Berg findet statt. Die Heli IG Kassel lädt Heli-Piloten und interessierte Zuschauer ein. Alle Arten von RC Helikoptern sind willkommen: 3D- oder Scale-Helis, Elektroantrieb, Verbrenner oder Turbine. Bis 25 Kilogramm darf alles geflogen werden. Internet: www.heli-ig-kassel.com

25.08.2018 - 26.08.2018

Airshow in 33161 Hövelhof-Espeln

Die Heideflieger Hövelhof-Espeln laden ein zur Airshow für die Modelltypen Elektro, Verbrenner und Turbinen. Camping ist nach vorheriger Absprache möglich. Für Kinder wird ein buntes Programm geboten. Internet: www.heideflieger.de

25.08.2018

Antikfliegen in Weilmünster

Das Antikfliegen mit einem Treffen der Antikmodellflugfreunde findet bei der MFG Weilmünster statt. Kontakt: Martin Becker, Telefon: 064 45/601 91 90, E-Mail: m.becker@dmfv.aero

Anzeigen

www.BASTLER-ZENTRALE.de
MODELLBAU TOTAL STUTTGART

www.alles-rund-ums-hobby.de

EDF-Jets.de

Das E-Impeller-Jet Internet-Portal



menZ PROP E

***** 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

REISE- UND KUNSTFLUG

MOTORSEGLER FOURNIER/SPORTAVIA PÜTZER RF-4D

Text und Zeichnungen:
Hans-Jürgen Fischer

Motorsegler sind neben Motorflugzeugen und Segelflugzeugen eine eigene Sparte in der Sportfliegerei. Das Segelflugzeug mit eigenem Antrieb war bei vielen Piloten und Konstrukteuren seit den Anfängen der Segelflugbewegung das Wunschflugzeug. Der Motorsegler Fournier/Sportavia Pützer RF-4D erfüllt diesen Wunsch und noch mehr.



Foto: Irmin Barnert



1



2



3

Die Sportavia-Pützer RF-4D macht einen harmonischen und schicken Gesamteindruck (1). Charakteristisch für die RF-4D sind die „Hamsterbacken“ an der Triebwerksverkleidung (2). Unter der Cowling arbeitet ein modifizierter Volkswagen-Boxer-Motor mit einer Leistung von 39 PS. Je zwei Abgasrohre ragen aus den „Hamsterbacken“ (3)

Fotos: Thomas Brückel

Beim reinen Segelfliegen bedurfte es zum Start eines Segelflugzeugs früher mehrerer Personen, sei es beim Gummi-seilstart, dem Start an der Winde oder auch dem Start im Flugzeugschlepp. Alleine zu starten ist dem Segelflieger also nicht möglich. So erstaunt es nicht, dass schon immer nach einer Starthilfe in Form eines leichten Motors gesucht wurde. Ideal wäre ein kleines, leichtes und zuverlässiges Triebwerk, das möglichst aerodynamisch in den Segler integriert ist, um ohne weitere Helfer in die Luft zu kommen. Nach Erreichen der für den Thermikflug erforderlichen Ausgangshöhe kann dieses Triebwerk abgestellt werden und der weitere Flug erfolgt im reinen Segelflug. Durch den Hilfsmotor lässt sich auch die doch risikoreiche Außenlandung im unbekanntem Gelände vermeiden.

Zweiklassen-Gesellschaft

Im Lauf der Jahre entwickelten sich die Motorsegelflugzeugmuster in zwei Linien: Den eigenstartfähigen Hochleistungssegler mit Klapptriebwerk und den Übungs- und Reisemotorsegler, welcher öfters auch zweisitzig ausgelegt ist. Diese Motorsegler weisen ordentliche Segelflug-

leistungen auf, stehen aber in den Reiseflugleistungen den leichten Motorflugzeugen der Echo-Klasse in nichts nach.

Bei den Reisemotorseglern gehören die diversen Versionen der Scheibe SF-25 Falke zu den bekanntesten Mustern. Der wirkliche Segelflug wird von diesen Flugzeugtypen nicht gefordert und für den Thermik-Segelflug wären sie auch nicht sonderlich geeignet. Ausnahmen bestätigen natürlich auch hier die Regel, eine Stemme S-10 weist eine Gleitzahl von 1:50 auf und stellt damit manche Hochleistungssegler in den Schatten. Für den Segelflieger sind Reisemotorsegler auch besonders interessant durch den Umstand, dass für die Flugberechtigung solcher Maschinen eine relativ einfach zu erlangende Erweiterung der Segelflugglizenz genügt.

Kind der 1950er-jahre

Der Gegenstand unserer aktuellen Vorbild-Dokumentation, der Reisemotorsegler RF-4, wurde von René Fournier konstruiert. Fournier wurde am 13. April 1921 im französischen Tours geboren. Während des Zweiten Weltkriegs erhielt er beim fran-



Die Tragfläche hat eine mit Sperrholz beplankte Nase, hinter dem Holm ist die Fläche Stoffbespannt (1). Auch die schicke D-KJNN haben wir in einer farbigen Dreiseitenansicht-Zeichnung dargestellt. Hier ein Blick auf das Leitwerk mit der Höhenruder-Trimmklappe links (2). Das Spornrad ist gefedert und über Federn mit dem Seitenruder gekoppelt (3). Unter jeder Fläche sorgt ein kleines Rad an einer GFK-Stange dafür, dass die Maschine einigermaßen waagrecht auf der Piste steht (4)

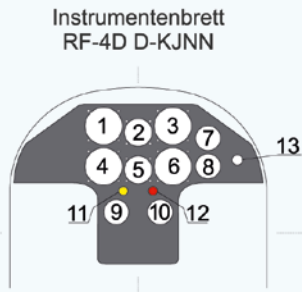
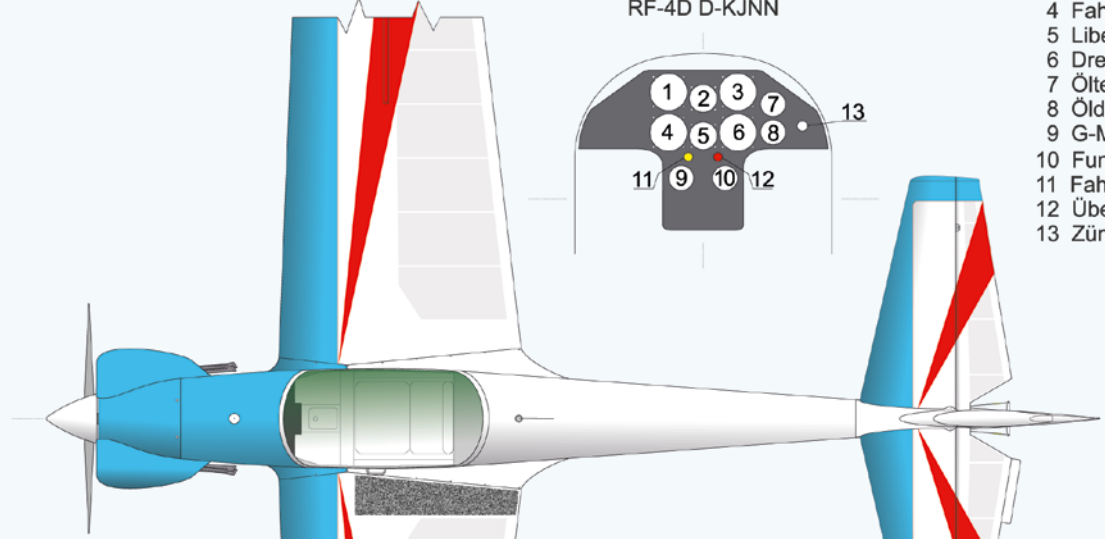
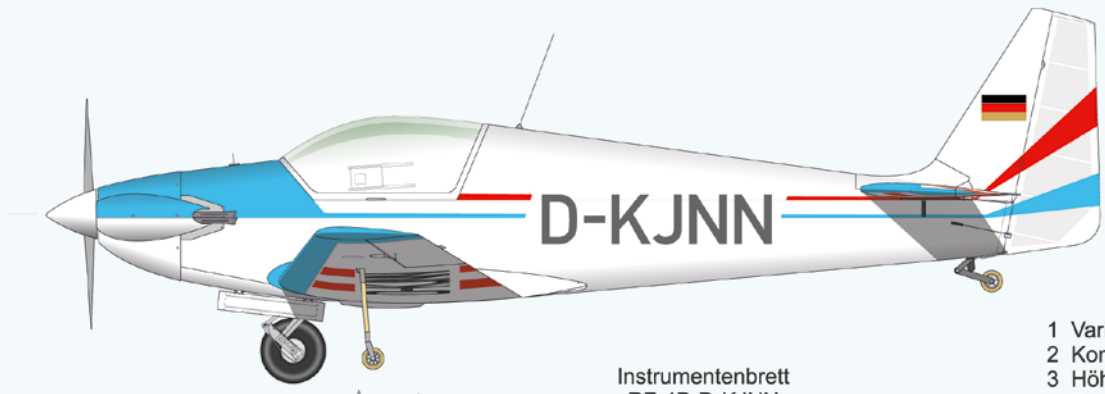
Fotos: Thomas Brückelt

SPORTAVIA-PÜTZER RF-4D VON FOURNIER

| | |
|--|---|
| Verwendung: | Reise- und Kunstflug-Motorsegler |
| Triebwerk: | Rectimo 4 AR 1200 (VW Motor modifiziert) |
| Triebwerksleistung: | 39 PS |
| Besatzung: | 1 |
| Rumpflänge: | 6,08 m |
| Höhe: | 1,58 m |
| Spannweite: | 11,26 m |
| Flügelstreckung: | 11,3 |
| Flügelfläche: | 11,2 m² |
| Leergewicht: | 270 kg |
| Fluggewicht: | max. 390 kg |
| Flächenbelastung: | 34,8 kg/m² |
| Mindestgeschwindigkeit: | 73 km/h |
| Reisegeschwindigkeit: | 180 km/h |
| Höchstgeschwindigkeit zulässig: | 250 km/h |
| Beste Gleitzahl bei 100 km/h: | 20 |
| Reichweite: | ca. 670 km |
| Dienstgipfelhöhe: | ca. 6.000 m |

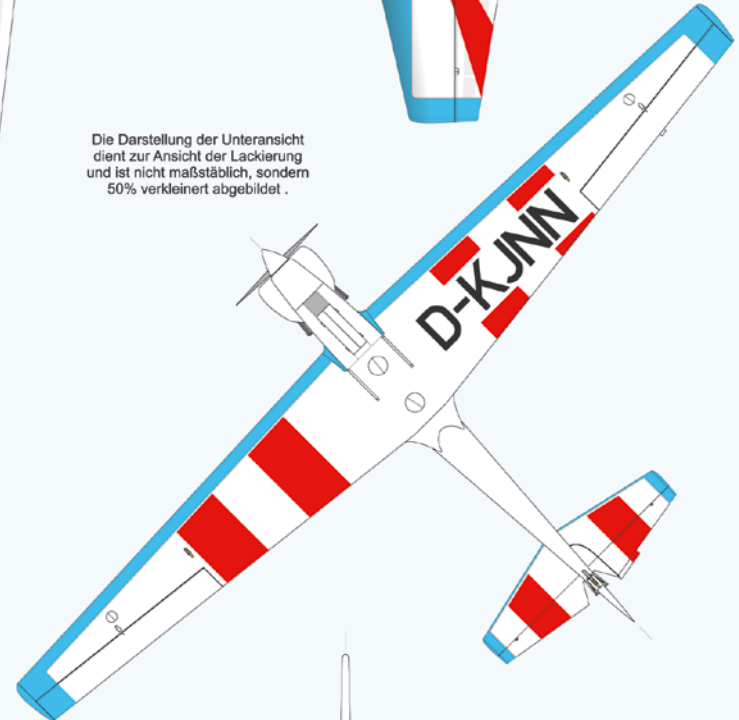
zösischen Militär eine Ausbildung zum Flugzeugmechaniker. Nach dem Krieg unterhielt der künstlerisch sehr begabte Fournier eine Kunst-Keramik-Werkstatt. Im Jahr 1951 sollte er als Preis für den besten Amateur-Flugzeughersteller einen Siegerpokal schaffen, angeregt durch diesen Auftrag befasste er sich nun mit der Konstruktion von Sportflugzeugen.

Da er den Flugzeugbau nicht studiert hatte, musste er sich sein erforderliches Wissen anlesen. Für die aerodynamische Auslegung orientierte er sich an Segelflugzeugen, was er allerdings schaffen wollte waren kleine, leichte Reiseflugzeuge. Der Antrieb sollte nicht, wie beim Motorsegler, nur für den Start und das Überbrücken von Thermikflauten die-



- 1 Variometer
- 2 Kompaß
- 3 Höhenmesser
- 4 Fahrtmesser
- 5 Libelle
- 6 Drehzahlmesser
- 7 Öltemperatur
- 8 Öldruck
- 9 G-Messer
- 10 Funk
- 11 Fahrwerkswarnung
- 12 Überziehwarnung
- 13 Zündschalter

Die Darstellung der Unteransicht dient zur Ansicht der Lackierung und ist nicht maßstäblich, sondern 50% verkleinert abgebildet.



Sportavia-Pützer RF-4D

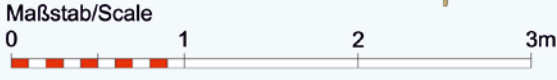
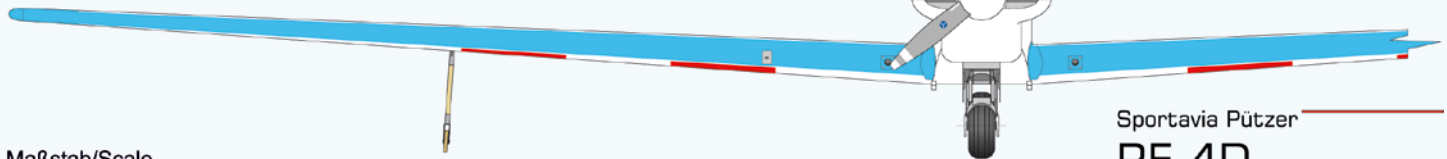
Triebwerk: Rectimo 4AR 1200
 Triebwerksleistung: 39PS

Besatzung: 1
 Rumpflänge: 6,08 m
 Höhe: 1,58 m
 Spannweite: 11,26 m
 Profil Wurzel: NACA 23015
 Profil außen: NACA 23012
 Flügelstreckung: 11,3
 Flügelfläche: 11,20 qm
 Spannweite Höhenleitwerk: 2,80 m

Leergewicht: 270 kg
 Fluggewicht max.: 390 kg
 Flächenbelastung: 34,8 kg/qm

Mindestgeschwindigkeit: 73 km/h
 Reisegeschwindigkeit: 180 km/h
 Höchstgeschwindigkeit: 250 km/h

Beste Gleitzahl
 bei 100 km/h: 20
 Reichweite ca.: 670 km
 Dienstgipfelhöhe ca.: 6000 m



Sportavia Pützer
RF-4D



nen, sondern sollte, wie beim Motorflugzeug üblich, das Flugzeug ständig antreiben. Bei der Konstruktion entschied sich Fournier für die Holzbauweise, da diese einfacher und preisgünstiger zu realisieren war als etwa eine Konstruktion in Ganzmetall.

Der Bau des einsitzigen Tiefdeckers in Sperrholzbauweise mit Stoffbespannung begann Mitte der 1950er-Jahre und im Frühjahr 1960 war die nun Fournier RF-1 benannte Maschine flugfertig. Als Triebwerk diente der kleinen Maschine ein modifizierter Volkswagen-Motor mit einer Leistung von 25 PS bei 1131 Kubikzentimeter Hubraum (cm³). Den Erstflug konnte Fournier nicht selbst durchführen, da er damals noch keinen Flugschein hatte. So absolvierte der bekannte Nurlügel-Konstrukteur Charles Fauvel den Jungfernflug der RF-1 am 30. Mai 1960. Im Laufe der weiteren Erprobung konnte auch sehr zufriedenstellend die Kunstflugtauglichkeit getestet werden. Dabei wurden Lastvielfache von +6 g und -3 g erfolgen.

Mit staatlicher Unterstützung

Bei den Sportfliegern in unserem Nachbarland Frankreich gab es sehr großes Interesse an der Fournier RF-1, sodass es für einen Serienbau und die Zulassung finanzielle Unterstützung vom französischen Staat gab. Flugzeugkäufe im Ausland sollten möglichst vermieden werden, deshalb war man von staatlicher Seite am Aufbau einer eigenen Produktion von Sportflugzeugen sehr interessiert.

Die angedachte Serienausführung der RF-1 wurde dann mit Avion Planeur Fournier RF-2 bezeichnet, dafür legte René Fournier die Flügelstruktur kräftiger aus und die Tragfläche erhielt nach oben ausfahrende Bremsklappen. Die Rumpfkonstruktion wurde weitgehend unverändert übernommen, die Kabinenhaube etwas flacher ausgelegt. Das Seitenleitwerk versah er mit einer etwas größeren Rückpfeilung, was dann optisch noch gefälliger

wirkte. Als Fahrwerk diente weiterhin ein Zentralrad, welches nach vorn in den Rumpf eingezogen werden konnte. Als Triebwerk erhielt die RF-2 einen 1192-cm³-VW-Motor mit einer Leistung von 31 PS. Aerodynamisch geformte „Hamsterbacken“ an der Cowling verkleideten das Triebwerk vollständig.

Im Mai 1962 flog die RF-2 unter dem Kennzeichen F-WJSR erstmals, allerdings gab es dabei große Probleme da die Bremsklappen unkontrolliert ausfahren. Doch damit nicht genug. Bei der anschließenden Notlandung gab es auch noch Schwierigkeiten mit dem Fahrwerk. Die Maschine rutschte auf dem Rumpf und dabei ging die Luftschraube zu Bruch. Das etwas weiche Fahrwerk musste überarbeitet werden, dies war dann mehr oder weniger eine Neukonstruktion. Die korrekte Verriegelung der Bremsklappen sollte noch einige Zeit Probleme bereiten.

Im Oktober 1962 konnte jedoch eindrucksvoll die Wirtschaftlichkeit der Fournier-Konstruktion gezeigt werden. Die RF-2 flog mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 90 Kilometer in der Stunde und 30 Litern Kraftstoff über eine Zeit von 6 Stunden und 42 Minuten.

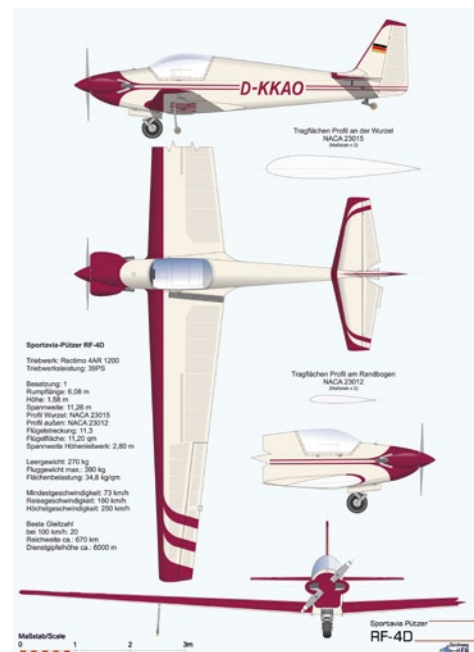
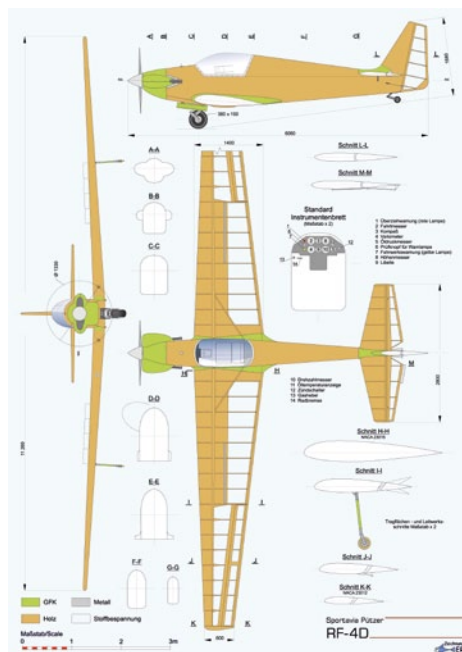
Von RF-2 zu RF-3

Als die RF-2 im Sommer 1962 auf der Cannes Air Show vorgestellt wurde, gab es gleich mehrere Bestellungen. Fournier überarbeitete daraufhin das Flugzeug, um es noch etwas leichter zu gestalten. Auf den verstärkten Flügelholm konnte wieder verzichtet werden, da die jetzt als RF-3 bezeichnete Maschine als Reise- und Kunstflugmaschine zugelassen werden konnte, und zwar ohne die besonderen französischen Bauvorschriften für Segelflugzeuge. So konnten beim Leergewicht einige Kilogramm eingespart werden. Die Serienfertigung erfolgte ab Ende 1962 beim französischen Hersteller Alpavia und am 6. März 1963 flog die erste RF-3.

Die RF-4D mit der Kennung G-AVKD ist in England beheimatet und im Sportavia-Pützer Standarddesign lackiert



Diese und weitere Zeichnungen stehen für private Zwecke kostenlos zum Download unter www.modell-aviator.de zur Verfügung



Zwischen der Firma Alpvavia und dem Pützer Flugzeugbau von Alfons Pützer gab es seit 1963 ein Abkommen über die Vermarktungsrechte der RF-3 in Deutschland. Die RF-3 mit der Werknummer 38 wurde als erste am 7. August 1964 an Pützer in Bonn-Hangelar geliefert. Im Mai des Jahres 1965 gab es für die RF-3 die Musterzulassung als Motorsegler durch das Luftfahrtbundesamt in Deutschland.

1965 befasste sich René Fournier mit einer Weiterentwicklung der RF-3, dies wurde durch den Absturz einer RF-3 während einer Kunstflugvorführung erforderlich, woraufhin die französische Zulassungsbehörde diesem Muster die Kunstflug-Zulassung entzog. Mancher Kunde verlor durch diesen Umstand das Interesse an einer Fournier RF-3 - eine Überarbeitung war also zwingend erforderlich.

Kunstflugtauglich

Optisch ist die nun folgende RF-4 kaum vom Vorgängermuster RF-3 zu unterscheiden, ein Merkmal ist jedoch die bei der RF-4 abgerundete Rumpfunterseite. Der laminierte Pinienholz-Tragflächenholm ermöglichte nun wieder große Belastungen während des Kunstflugs mit Werten von +13 g und -6 g. Für den Bau wurden Kiefer- und Birken-sperrhölzer verwendet. Der Rumpf ist vollständig beplankt, die Cowling, der Rumpf-Tragflächenübergang und der Übergang von der Seitenflosse zur Höhenflosse sind Glasfaser-Kunststoff Formteile. Der Pilot sitzt unter einer nach rechts aufklappbaren Kabinenhaube.

Die Tragfläche in Tiefdeckeranordnung ist einholmig konstruiert mit einer drehsteifen, beplankten Sperrholznase. Hinter dem Holm ist der Tragflügel stoffbespannt. Über vier Bolzen ist die Tragfläche mit dem Rumpf verbunden. Als Tragflächenprofil kommt ein Strak von NACA 23015 auf NACA 23012 zum Einsatz. Die Querruder sind mit einer drehsteifen Sperrholznase aufgebaut, ansonsten werden die Querruder stoffbespannt. Zur Gleitwinkelsteuerung dienen nach oben ausfahrende Stör-/Bremsklappen.

Beim Leitwerk handelt es sich um eine herkömmliche Konstruktion mit symmetrischen Profilen. Die Flossen sind sperrholzbeplankt, die Ruder sind mit Stoffbespannung versehen. Am linken Höhenruder ist ein kleines Trimmruder angebracht.

Das zentral unter dem Rumpf angeordnete Fahrwerk mit einem bremsbaren Einzelrad (380 × 150 Millimeter) wird nach vorne in den Rumpf - zwischen die Beine des Piloten - eingezogen und durch zwei GFK-Klappen abgedeckt. Zwei Stützbügel mit kleinen Rädchen sind unter dem Außenflügel angeordnet und halten die Maschine bei Start und Landung in etwa waagrecht. Das kleine Spornrad ist gefedert ausgeführt und über Federn mit dem Seitenruder gekoppelt, also lenkbar.

Der Antrieb erfolgt über einen 1.200-cm³-Boxermotor des Herstellers Rectimo auf Volkswagen Basis. Der Vierzylinder überträgt eine Leistung von 39 PS auf den Zweiblatt-Propeller. Die Motorverkleidung mit

den typischen Hamsterbacken ist zweiteilig und eine GFK-Konstruktion. Der Kraftstofftank mit einem Fassungsvermögen von 38 Liter ist im Vorderrumpf hinter dem Brandschott angeordnet.

Lizenzarbeit

Nachdem etwa 20 Exemplare der RF-3 über den Pützer Flugzeugbau beziehungsweise die Nachfolgefirma Sportavia verkauft werden konnten, kam es am 30. Mai 1966 zum Lizenzvertrag über die Serienfertigung der Fournier RF-4 bei Sportavia im Werk auf der Dahlemer Binz; einem Sportflugplatz in der Nähe von Euskirchen, Eifel. Im Februar 1967 konnte dann die erste bei Sportavia gebaute RF-4 ausgeliefert werden.

Die ersten RF-4 hatten noch keine Kunstflugzulassung. Jene erfolgte allerdings im März des Jahres 1968, ab dann erhielten diese Flugzeuge die Typenbezeichnung RF-4D. Wer 1968 eine RF-4D wollte, musste dafür 21.670,- Deutsche Mark überweisen, erhielt dafür aber einen soliden und sorgfältig gebauten Motorsegler. Für ausländische Kunden war der

Preis allerdings etwas hoch und so konnten im Jahr 1969 kaum noch Verkäufe nach Frankreich, England und in die USA verbucht werden. Bis auf wenige Einzelstücke wurde die Produktion der RF-4D bei Sportavia nach 156 in Serie gefertigten Maschinen eingestellt, andere Quellen nennen allerdings 173 gebaute RF-4D.

Um der RF-4D bessere Segelfugleistungen zu geben, veranlasste Alfons Pützer 1969 die Zusammenarbeit mit dem Scheibe Segelflugzeugbau. Der Rumpf einer RF-4D wurde mit der Tragfläche einer Scheibe SF-27M kombiniert, so entstanden zwölf Exemplare der Scheibe-Fournier Sportavia SFS-31 mit einer Gleitzahl von 1:30. Pützer veranlasste Fournier auch zur Konstruktion einer zweisitzigen RF-4, der RF-5, die am 22. Januar 1968 mit dem Kennzeichen D-KOLT zu ihrem Jungfernflug starten konnte. 125 Exemplare dieser Maschine mit einer Spannweite von 13,74 Meter (m) wurden bei Sportavia produziert. Dazu noch 81 Einheiten plus 11 Bausätze der etwas vergrößerten RF-5B Sperber mit einer Spannweite von 17,02 m.

Spektakulär

Es wurden einige aufsehenerregende Flüge mit dem Muster RF-4D erfliegen. Am spektakulärsten war wohl der Atlantikflug von Mira Slovak im Mai 1968 von der Dahlemer Binz bis Santa Paula in Kalifornien, dies war eine Strecke von 11.700 Kilometer. 1969 flog er über den Atlantik in der anderen Richtung im Rahmen eines Wettbewerbs für Kleinflugzeuge zur Atlantiküberquerung.

Als weiterführende Literatur zu unserer Vorbild-Dokumentation empfehle ich das Buch von Paul Zöller mit dem Titel „Fournier Flugzeuge“. Dies ist das erste Buch über das Schaffen von René Fournier in deutscher Sprache. Auf 243 Seiten schildert er das Leben von Fournier und beschreibt die von ihm konstruierten zehn Flugzeugmuster vom Motorsegler bis zum militärischen Propellertrainer. Über 1.000 Exemplare der von Fournier entwickelten Flugzeugtypen wurden bis ins Jahr 2009 hergestellt, etwa 400 davon entstanden bei Sportavia-Pützer auf der Dahlemer Binz. ◀

QUELLEN UND LITERATURHINWEISE

Fournier Flugzeuge / Autor Paul Zöller / Erschienen 2017 / Verlag BoD.
ISBN: 9 783746 048642

Die Segelflugzeuge und Motorsegler in Deutschland /
Autor Dietmar E. Geistmann

Verlag Motorbuch. ISBN: 978-3-613-02739-8

Motorsegeln-Entwicklung Praxis Konstruktionen / Autor Helmut Penner /
Verlag Motorbuch. ISBN: 3-87943-471-9

Fournier RF-4D / Zeitschrift Aeromodeller Ausgabe Mai 1979/
Autor Mick Reeves

Test: Motorsegler RF-4D / Zeitschrift Flug Revue + Flugwelt Ausgabe Mai
1968/Autor Dieter Schmitt

Club Fournier International: <http://cfiamerica.com/id4world.html>

Motorsegler Interessengemeinschaft: <http://www.motorsegler-ig.de/>



Das übersichtliche Cockpit der D-KJNN mit den analogen Rundinstrumenten

Foto: Thomas Brückert



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



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE
MODELL AVIATOR-APP INSTALLIEREN.



FÜR PRINT-ABONNENTEN INKLUSIVE



Lesen Sie uns wie **SIE** wollen.



Einzelausgabe
Modell AVIATOR Digital
3,99 Euro



Digital-Abo
pro Jahr
39,- Euro

12 Ausgaben
Modell AVIATOR Digital



+



Print-Abo
pro Jahr
63,- Euro

12 x Modell AVIATOR Print
12 x Modell AVIATOR Digital inklusive

Weitere Informationen unter www.modell-aviator.de/digital

NACH VORBILD

MOTORSEGLER RF-4D ALS MODELL

Text:
Hans-Jürgen Fischer

Beim Betrachten des Fournier/Sportavia-Pützer RF-4D Motorseglers mit den Augen eines Modellfliegers stellt man fest, dass dieses Vorbild sehr günstige Proportionen für den etwaigen Modellnachbau hat. So erstaunt es nicht, dass es neben Bauplänen auch diverse Modelle in den verschiedensten Maßstäben im Handel gibt. Sehr interessant sind jedoch auch Eigenbauten, wie beispielsweise der von Frank Notter.

Frank Notter beschäftigt sich schon lange mit dem Fournier-Motorsegler. Bereits 1978 konstruierte er einen Modellnachbau der Fournier RF-3 mit einer Spannweite von 3400 Millimeter (mm). Das Modell wurde komplett in Holzbauweise erstellt, die Motorhaube aus GFK gefertigt. Als Antrieb diente ein Viertaktmotor mit 15 Kubikzentimeter (cm³) Hubraum, später ein Benzinmotor mit 20 cm³. Da kein passendes Einziehfahrwerk im Handel erhältlich war, fertigte er auch dies in Eigenregie. Der Bauplan wurde sauber gezeichnet und in einer

Fachzeitschrift veröffentlicht. Bei einer Wahl für die besten Pläne des Jahres erhielt damals dieser RF-3-Bauplan die Silbermedaille.

Eine Nummer größer

Als 2002 ein Platz im Modellflug-Hangar frei wurde, kam es zur Konstruktion einer Sportavia-Pützer RF-4D im Maßstab 1:2,5, was einer Spannweite von 4500 mm entspricht. Der Plan wurde klassisch mit Bleistift auf Papier erstellt. Da ein herkömmliches Zeichenbrett dafür zu klein war, wurde auf einer zweckentfremdeten Tischtennisplatte gezeichnet.





Statt einer klassischen Farbwahl entschied sich Frank Notter für eine türkisblaue Ausführung mit durchaus vorbildgetreuen „Kunstflugstreifen und -sternen“. Es ist an die D-KAQA angelehnt, zu der sich eine Zeichnung im Downloadbereich unter www.modell-aviator.de befindet (Foto: Frank Notter)

RF-4D Motorsegler-Modelle unter den Fittichen der Originalmaschine D-KAQA. Ein solches Zusammentreffen ist schon etwas Besonderes (Foto: Frank Notter)



Foto: Irmin Barnert

Walter Keller hat diese RF-4D im Maßstab 1:2 erbaut, das Scale Modell ist eine Holzkonstruktion mit unkritischen und ausgewogenen Flugeigenschaften, wiegt 24,8 Kilogramm und wird von einem ZG80 angetrieben



Als Grundlage für die Konstruktion dienten Dreiseitenansichts-Zeichnungen des Originals und Fotos der weiß-roten RF-4D mit der Kennung D-KAQA, welche auf einem Flugtag intensiv betrachtet werden konnte.

Als Bauweise wurde wie beim großen Vorbild eine Holzkonstruktion gewählt. Die Einzelbauteile wurden nicht mit einer CNC-Maschine gefräst, sondern mit der Dekupiersäge ausgesägt, dafür waren einige lange Winterabende notwendig.

Die Tragflächen erhielten das 12 Prozent Dicke HQ 2,5/12-Profil. Drei kräftige, nach außen hin abgestufte Kieferleisten in den Abmessungen 30 x 5 mm bilden den Tragflächenholm. Aus Gewichtsgründen wurden die Sperrholzrippen innen ordentlich ausgespart. Die Beplankung erfolgte in Balsa und ergab einen sehr drehsteifen Flügel. Da damals dem Original entsprechend lange Störklappen nicht erhältlich waren, wurden pro Flächenseite zwei 250-mm-Bremsklappen gekoppelt. Für die Flächensteckung kam ein 28 x 2 x 1000-mm-CFK-

Rohr von R&G zum Einsatz. Das Leitwerk wurde in herkömmlicher Bauweise aufgebaut, also eine beplankte Rippen-Holm Konstruktion und die Ruder mit Bespannung. Als Bespannmateriale dienten für das gesamte Modell fast sieben Quadratmeter Glosstex Folie. Alleine dieses Bespannmateriale belastete die Modellbaukassette mit etwa 150,- Euro.

Die Cowling und die Kabinenhaube wollte Frank Notter nicht selbst erstellen, der Aufwand für die Formen ist für ein Einzelstück doch sehr hoch. Folglich bezog er diese Teile von Bruckmann Modellbau. Dort ist eine RF-4D im identischen Nachbaumaßstab von 1:2,5 erhältlich. Ein als Grundlage geeignetes Einziehfahrwerk konnte bei KDH Modellbau gefunden werden, ordentlich modifiziert konnten da sogar 300 Gramm (g) an Gewicht eingespart werden.

Mehr Power

Als Antrieb diente ein ZG 38 mit Fema Bordanlasser; dieser Motor war durch den Absturz einer Bellanca freigeworden. Das Design der Lackie-



Foto: Wolfgang Mache

Von Modellbau Bruckmann stammt diese RF-4D im Maßstab 1:2,5. Der Bausatz ist nach wie vor bei Bruckmann (www.modellbau-bruckmann.at) erhältlich



Frank Notter baute die große RF-4D in gut 500 Arbeitsstunden im Nachbaumaßstab 1:2,5. Zur Fertigung kamen keine CNC-Maschinen, sondern die Laubsäge zum Einsatz (Foto: Frank Notter)

Die Farbgebung lehnt sich an das Vorbild der D-KAQA an. Weiß-rot sollte es allerdings nicht werden, deshalb der Farbton in Türkis. Da Frank Notter nicht vorhatte, mit diesem Modell auf einen Scale-Wettbewerb zu gehen, war ihm bei der Farbgebung keine Beschränkung auferlegt. Angeblich hätte auch ein schrilles Pink zum Einsatz kommen können.

14 kg wurden als Fluggewicht angestrebt. Geworden sind es dann 15,7 kg, was für ein Modell dieser Größe vertretbar ist. Nach mehr als 500 Baustunden konnte im Frühjahr des Jahres 2004 der Erstflug erfolgen. Bis auf Kleinigkeiten passte alles perfekt. Unzufrieden war man allerdings mit der Motorleistung des ZG 38. Dieser Antrieb war etwas zu schwach für die große RF-4D

und so wurde die Maschine im Frühjahr 2006 auf einen ZG80 mit 80 cm³ umgerüstet, auch wieder mit einem Fema Bordanlasser, um das Triebwerk auch im Flug auf Knopfdruck starten zu können. Das Mehrgewicht durch die Umrüstung betrug etwa 1000 g, aber nun fliegt die RF-4D kräftig durch alle Figuren. Zu sehen ist sie zum Beispiel auf Flugtagen und Treffen der Interessengemeinschaft Motorsegler. Im Laufe der Zeit entstanden noch zwei kleine RF-4D-Modelle mit einer Spannweite von 1.300 mm in Styropor-Balsa Bauweise und identischer türkisblauer Lackierung wie das große RF-4D-Modell.

Kleinere Ausführung

Auch im kleinen Maßstab 1:10 baute Wolfgang Braun im Oktober 2009 einen RF-4D Motorsegler

mit Elektro-Antrieb. Das Modell entstand nach einer farbigen Mehrseitenansicht und einigen Fotos aus dem Internet. Das Modell sollte hallenflugtauglich werden und hauptsächlich aus Depron entstehen. Für die Rumpfkonstruktion wurde eine Positivform aus Sperrholz erstellt, welche mit Lithografieblech beklebt wurde. Um diese Form wurde dann eine mit Übermaß ausgeschnittene Depronplatte unter Erhitzung herumgezogen, so entstand mit einer kaum sichtbaren Naht ein makelloser Rumpf. Für die Motorhaube mit den charakteristischen „Hamsterbacken“ wurde auch eine Form erstellt und dann ein sehr leichtes, tiefgezogenes Bauteil erstellt.

Die Tragflächengeometrie wurde nicht genau im ge-



In Depronbauweise erstellte Wolfgang Braun diese RF-4D im Maßstab 1:10. Das Modell bringt 165 g auf die Waage (Foto: Wolfgang Braun)



Die kleine RF-4D wurde nach dem Vorbild der F-BMKE lackiert (Foto: Wolfgang Braun)

wählten Maßstab übernommen, sondern in der Flügeltiefe um 5 Prozent vergrößert. Nach einigen Überlegungen entschied sich Wolfgang Braun bei der Flächen-Profilierung für das bewährte HN-979. Die Tragfläche wurde über Aluminium-Schneideschablonen mit dem heißen Draht aus einer Schaumplatte ausgeschnitten. Die bei der Originalmaschine stoffbespannten Segmente wurden beim Modell aus dem Schaumkern ausgefräst und dann dieser Kern mit 0,8-mm-Depron beplankt. Zwischen den Rippen fällt nun die Bespannung wie beim großen Vorbild ein, was sehr realistisch wirkt.

Natürlich wurde auch die Kabinenhaube selbst erstellt, als Form diente ein Positivkern aus Balsaholz über welchen eine 0,15 mm dicke Klarsichtfolie gezogen wurde, erwärmt durch einen Heißluftföhn. Es verwundert nicht, dass dieses Modell auch ein Einziehfahrwerk erhielt; es stammt von GWS

und wiegt 3,5 g. Lackiert wurde mit Airbrush. Als Vorbild diente die RF-4D mit der Kennung F-BMKE. Durch Schattierungen konnte bei den Rudern sehr schön die einfallende Stoffbespannung imitiert werden. Als Antrieb wurde ein kleiner Außenläufer mit einer Leistung von 44 Watt und einem Gewicht von 11,2 g verwendet, der Strom aus einem 2s-LiPo bezieht. 155 g zeigte dann die Waage für das flugfertige, außergewöhnliche RF-4D Modell in Depron-Bauweise an.

Selber machen

Beide Beschreibungen und die Abbildungen zu anderen Nachbauten stehen stellvertretend für den Nachbau einer RF-4D als Modell. Mit Hilfe der ausführlichen Angaben und Zeichnungen aus der Vorbild-Dokumentation in dieser Ausgabe bekommt jeder Modellbauer die Informationen an die Hand, um selbst einen wunderschönen Motorsegler nachzubauen. ◀

Wolfgang Mache fliegt diesen Bruckmann RF-4D Motorsegler mit einer Spannweite von 4.550 Millimeter (Foto: Wolfgang Mache)





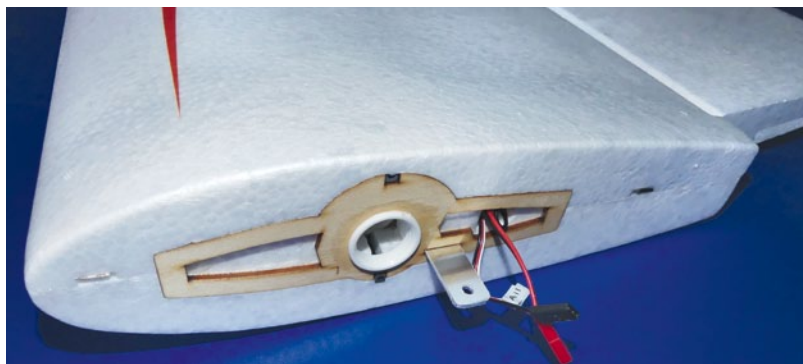
TURNGERÄT

QQ CAP 232EX PNP VON LINDINGER

Text: Alexander Obolonsky
Fotos: Alexander Obolonsky, Ewald Vorloeper

Quique Somenzini, begnadeter Kunstflugpilot, Weltmeister und anerkannter Vater des 3D-Fliegens, hat wieder einmal zugeschlagen! Seine neueste Flex Innovations-Kreation für die Freunde der spektakulären Luftakrobatik ist die Cap 232EX, ausgestattet mit dem verlässlichen Stabilisierungssystem Aura 8 und diversen konstruktiven Maßnahmen, die das stabile Hartschaummodell als langlebiges Trainings- und 3D-Schauflugerät interessant machen.





Die im Sperrholz eingelassenen Kunststoffmuffen verhindern ein Ausschlagen der 20-Millimeter-Rohrsteckung. Vorne und hinten am Flügelprofil sind die eingelassenen LED-Lichtbänder zu erkennen, die zur Ausstattung der Nacht-Version gehören



Die Querruder sind jeweils mittels sieben Scharnieren mit den Flügeln verbunden. Deren Festigkeit dürfte auch für den härtesten 3D-Flugstil ausreichen



Torquen, Hovern, Harriern, gerissene und gestoßene Figuren sowie viele mehr sind im 3D-Mode aufgrund der hohen Steuerwirksamkeit eine wahre Freude. Dabei greift die Aura8 nur sehr dezent ein. Nie hat man den Eindruck, die Elektronik hätte das Sagen

Zugegeben, das Styro-Verpackungsmaterial der Lieferung übersteigt bei Weitem das Volumen des Inhalts, hat aber den Vorteil, dass die Cap 232EX den Empfänger mit größter Wahrscheinlichkeit unbeschädigt erreicht - so wie das vorliegende Super-PNP-Testmodell. Dabei steht die Bezeichnung PNP für „Plug ´n Play“, was in unserem Fall „zusammenstecken und fliegen“ heißt. Und mehr ist auch wirklich nicht zu tun. Ohne große Eile kann die Cap in maximal 1 bis 1,5 Stunden sogar am Ess- oder Couchtisch flugfertig und schmutzfrei aufgerüstet werden.

QQ CAP 232EX VON FLEX INNOVATIONS
www.lindinger.at

| | |
|--------------------------|--|
| Preis: | 479,99 Euro, Night-Version 539,99 Euro |
| Bezug: | Direkt |
| Spannweite: | 1.531 mm |
| Länge: | 1.479 mm |
| Gewicht: | 3.250 g |
| Flächeninhalt: | 51 dm² |
| Flächenbelastung: | 63,73 g/dm² |
| Servos: | 4 × Potenza DS33 HV Digital mit Metallgetriebe, bereits eingebaut |
| Motor: | Potenza 60-3D 500kv, bereits eingebaut |
| Regler: | Hobbywing SkyWalker 80A, bereits eingebaut |
| BEC: | externes SBEC 7,4V/8A, bereits eingebaut |
| Luftschraube: | SR Elektro 16 × 6 Zoll mit Spinner |
| Akku: | 6s-LiPo, 5.000 mAh |



Das Seitenruder ist bereits an der kleinen Anformung, die zur Seitenleitwerksfinne gehört, anschnariert. Mit dieser Technik ist die exakte Montage des Ruders am Seitenleitwerk ein Klacks. Da sich Sekundenkleber mit EPO-Material verträgt, kann dieser zur schnellen Fixierung der Konstruktion verwendet werden (1). Das Spornfahrwerk ist direkt im Seitenruder gelagert, was wegen der stabilen Auslegung des Ruderblatts kein Problem ist (2)

Der Importeur, Modellbau Lindinger, hat uns für den Test die von innen beleuchtete Nachtflug-Version der 232EX zur Verfügung gestellt, die sich bis auf die in Rumpf, Flügeln und Leitwerk installierte LED-Beleuchtung und die dafür erforderliche Anschluss-Elektronik nicht von der 60,- Euro preiswerteren Normal-Ausführung unterscheidet. Allerdings ist der Beleuchtungseffekt schon im Wohnzimmer beeindruckend. Daher ist dieses Feature für engagierte Schaulpilote fast ein Muss. Wer aber ausnahmslos am Tag fliegt und für die Zukunft keine Ambitionen auf Nachtflug hegt, kann sich - ohne Einbuße an Optik und Ausstattung - den Mehrbetrag sparen.

Maximal vorgearbeitet

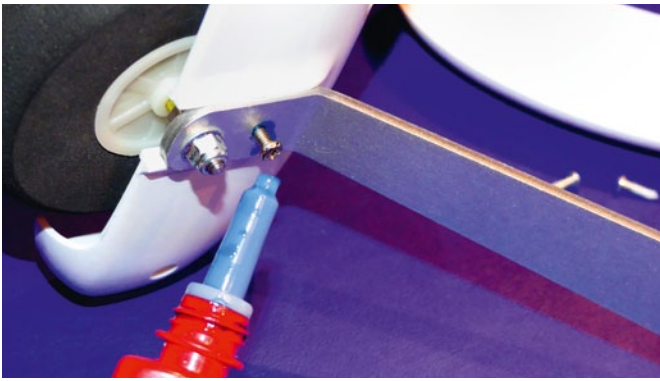
Wie schon bei anderen Modellen aus dem Hause Flex Innovations, zum Beispiel Cessna 170S, Extra 300 oder Mamba 10, standen auch bei der Konstruktion der QQ Cap 232EX nicht nur ein geringes Gewicht gepaart mit besten Flugeigenschaften im Vordergrund, sondern auch eine hohe Festigkeit der Komponenten, die Garant für ein langes Modell-Leben sind. Die ebenfalls aus EPO-Schaumstoff gefertigte Cap hat eine sehr glatte und relativ druckfeste Oberfläche, aber mit sichtbarer Schaumstruktur. Alle Design-Folien sind aufgeklebt, die Servos fertig montiert und eingestellt.

Der Motor, der Regler und das Stabilisierungssystem Aura 8 mit komplett angeschlossener Verkabelung sind installiert. In der etwa 250 Gramm (g) schwereren Night-Version sind die LED-Beleuchtungsbänder in den Bauteilen verlegt und mit dem schaltbaren LED-Controller über Stecker verbunden.

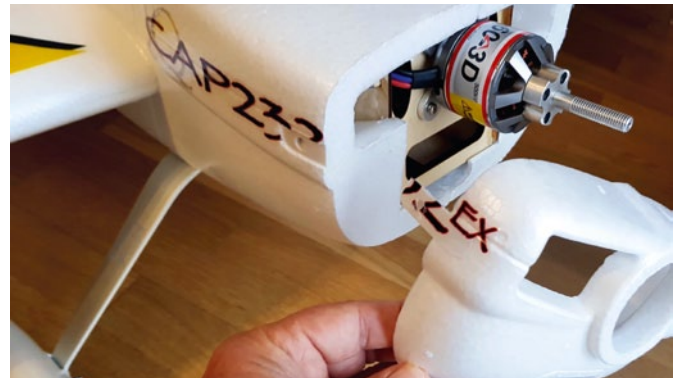
Die Montage beschränkt sich also nur auf wenige Schritte, die in der deutschsprachigen und reichlich bebilderten Anleitung sogar Anfängertauglich beschrieben sind. Beim Anblick der 27-seitigen Schrift kommen aber Zweifel auf, ob das Modell wirklich in so kurzer Zeit flugfertig erstellt werden kann. Zur Beruhigung: Die Anleitung geht auf alle Themen - bis hin zu diversen Sicherheitshinweisen und der Problemlösungs-Liste - so ausführlich ein, dass wohl kaum Fragen offen bleiben. Der erfahrene Modellbauer findet aber schon auf wenigen Seiten das, was er für den Aufbau, die Aura 8 und den Betrieb des Modells wissen muss.

Robuste Ausführung

Was wirklich beeindruckt, ist die zuvor erwähnte, robuste Konstruktion der Cap. Außen dominiert zwar flexibler EPO-Schaum, doch der Blick in die Innereien zeigt, wie intelligent die Entwickler das Verhältnis von Festigkeit zu geringem Gewicht mittels der in Rumpf, Kabinenhaube und Tragflächen integrierten Sperrholz- beziehungsweise CFK-Materialien optimiert haben. Im vorderen Bereich des Rumpfs übernimmt eine Sperrholzkonstruktion alle Kräfte, die von der Flügellagerung, dem starken Antrieb und dem Alu-Fahrwerk auf diese Sektion einwirken. So werden beispielsweise die Nickkräfte des Fahrwerks intern durch längs montierte Metall-Winkel großflächig auf die Holzkonstruktion übertragen. Ein 20 Millimeter (mm) starkes CFK-Steckungsrohr - spielfrei gelagert in zähen Kunststoffmuffen der Sperrholzverkastung - verbindet den Rumpf mit den Flügeln. Gesichert wird das Tragwerk



Die zweiteiligen Radverkleidungen werden erst nach der Radmontage am Fahrwerk angebracht. So können sie auch auf dem Flugfeld schnell abgebaut werden. Die Verwendung von blauer Schraubensicherung wird empfohlen.



Die kleinen Kunststoff-Anformungen rechts und links an der Motorverkleidung werden nur in den Gegenlagern des Rumpfs eingerastet und mit zwei kleinen Schrauben gesichert. Wichtig: Die Schrauben des Motorträgers sollten vor dem Ersteinsatz auf festen Sitz überprüft werden

jeweils mittels einer integrierten Alu-Zunge und einer Schraube.

Der aus stabilem Flugzeug-Alu hergestellte Fahrwerksbügel macht mit dem eloxierten Flex Innovations-Schriftzug auf den Seitenteilen einen geradezu edlen Eindruck und die Moosgummi-Räder laufen absolut spielfrei auf den Radachsen. Mit zwei 7-mm-Maulschlüsseln sind sie in zwei Minuten am Bügel montiert. Intelligent sind auch die Radverkleidungen konstruiert. Sie werden erst nach der Radmontage angeschraubt und können dadurch bei Bedarf auch sehr schnell demontiert werden.

Ebenso stabil zeigt sich das Heck der Cap. Das Seitenruder ist über stabile Kunststoffscharniere mit einem Montageelement verbunden, das in die Leitwerksfinne eingesetzt und verklebt werden muss. Da EPO-Schaum sich mit Sekundenkleber verträgt, ist auch diese Aufgabe eine Frage von ein bis zwei Minuten. Die stabile Ausführung der Seitenleitwerkslagerung ermöglicht die Montage des Spornfahrwerks direkt am Ruder. Hierfür ist eine Kunststoff-Aufnahme im Seitenruder integriert, die nach Einset-

zen des Fahrwerkdrahts mithilfe einer verschraubten Abdeckplatte sicher verschlossen wird.

Die beiden Höhenleitwerke sind betriebsfertig ausgestattet und werden über ein CFK-Rohr zum Rumpf hin aufgeschoben. Dort lagern sie verdrehsicher in Kunststofftaschen. Bei der Montage muss nur darauf geachtet werden, dass sich der Innenvierkant des einen Ruders mit dem Außenvierkant seines Gegenübers sauber verbindet. Durch diesen Kraftschluss reicht ein Ruderhebel für beide Ruderhälften aus.

Installationen

Die beiden starken Digitalservos für Seite und Höhe sind ebenfalls ab Werk montiert. Lediglich die im Beipack enthaltenen und entsprechend abgelängten Gestänge mit montierten Servohebeln und Kugelkopfanlenkungen müssen noch vor Ort mit den entsprechenden Rudermaschinen beziehungsweise den stabilen Ruderhebeln verschraubt werden. Zumindest der Gestängeanschluss am Höhenruder sollte vor der Leitwerksmontage erledigt werden, da dies wegen des geringen Abstands zum Rumpf, später nur mit erhöhtem

Aufwand möglich ist. Die Höhenleitwerkshälften werden mittels mitgeliefertem und passend zugeschnittenen Klebestreifen am Rumpf gesichert. Wer die Nacht-Version geordert hat, muss vor der Montage des Höhenleitwerks noch die LED-Lichtbänder per Stecker verbinden, damit auch diese Bauteile im Einsatz illuminiert werden.

Die sehr leichten und innen mittels Carbon und Holz verstärkten Hohlkammer-Flügel sind rundum einsatzbereit ausgerüstet. Die in der Profilmase eingelassenen Sägezähne aus Hartkunststoff sollen die Flugleistung bei hohem Anstellungswinkel verbessern. Für die Nachtbeleuchtung sind je Flügel zwei LED-Bänder verbaut, die die Bauteile von innen heraus sehr hell zum Strahlen bringen. Im Gegensatz zur Höhen- und Seitenfunktion sind die Rudergestänge der Querruder ab Werk mit den Servos verbunden. Mit dem Verschrauben der beiden Randscheiben an den Wingtips sind dann auch die Flügel einsatzbereit. Beim Testmodell mussten zuvor noch überquellende Klebstoffreste aus den Verbindungstaschen in den Flügeln entfernt werden, damit

die Randscheiben sauber in der Profilanformung sitzen. Da sich der zähe Produktionskleber relativ leicht mit einer Spitzzange abziehen ließ, war auch dieser Vorgang in wenigen Sekunden erledigt. Übrigens, wer überlegt, wie rum die Randscheiben montiert werden, orientiert sich an dem auf einer Seite integrierten Kantenschutz aus Hartplastik - wo er ist, ist unten.

Elektrische Ausstattung

Der installierte bürstenlose Außenläufer Potenza 60-500kv wird über einen 80 Ampere (A) starken Skywalker-Regler von Hobby Wing mit Power versorgt. Empfänger, Servos und Aura 8 erhalten ihren Strom über ein externes SBEC mit 7,4 Volt und 8 A. Alle Antriebs- und Steuerkomponenten sind auf die speziellen Anforderungen im Modell ausgelegt und bringen die nötige Kraft, die man für den 3D-Flug jederzeit abrufen können muss. Dies gilt auch für die schnellen und kraftvollen digitalen Potenza-Hochvoltservos DS33HV.

Dass die mitgelieferte 16 x 6-Zoll-Elektro-Luftschraube samt Spinner erst montiert wird, wenn alle Einstellarbeiten erledigt sind, versteht sich von selbst. Ebenfalls kann ich nur dazu raten, vor dem Einsatz das Vorderteil der Motorhaube zu entfernen und die Verschraubung des Motors auf festen Sitz zu überprüfen. Zumindest beim Testmodell war diesbezüglich Nacharbeit erforderlich. Bei dieser Kontrolle können auch gleich die Schrauben des Motorträgers mit einem Tropfen blauer Schraubensicherung fixiert werden.

Die Beleuchtung der Night-Version wird über LED-Streifen realisiert. Die mit schwarzem Schrumpfschlauch verkleidete Lichtelektronik mit inte-

griertem Balancer-Stecker ist per Fernsteuerung schaltbar. Der Licht-Strom kann sowohl aus einem externen 3s-LiPo als auch über den Balancer-Anschluss des Antriebsakkus entnommen werden. Hierbei werden für das Licht nur drei Zellen angezapft, was bedeutet, dass der Akku beim nächsten Ladevorgang im Balancer-Mode geladen werden muss, um gleichmäßig gefüllt zu sein.

Stabile Sache: Aura 8

Beim Kaufpreis der Cap 232EX muss berücksichtigt werden, dass allein die enthaltene Aura 8 schon knapp 100,- Euro kostet. Aber wer einmal Flugerfahrung mit einem dezent im Hintergrund arbeitenden Dreiachs-Stabilisierungssystem sammeln konnte, möchte sicher nicht mehr darauf verzichten. Man meint, ein viel größeres Modell am Knüppel zu haben. So werden die Außeneinflüsse wie Seitenwind und Böen sowie die bei kleineren Flugmodellen bekannte „Zappeligkeit“ regelrecht weggebügelt. Davon entlastet, kann sich der Pilot viel mehr auf das Eigentliche konzentrieren - nämlich das saubere Steuern der Figuren.

Die Aura 8 kann sowohl mit einem seriellen, als auch mit einem herkömmlichen PWM-Empfänger betrieben werden. Allerdings stehen im seriellen Betrieb erweiterte Funktionen zur Verfügung. Die Betriebsanleitung erläutert dazu alle möglichen Anschlussarten Schritt für Schritt. Im Testmodell

»DIE INSTALLIERTE AURA 8 HAT AB WERK ALLE STEUERPARAMETER ABGESPEICHERT«

Alexander Obolonsky



Bei Vollausschlag im Mode 3 haben die Ruder einen Ausschlag von zirka 60 Grad. Das reicht allemal für unlimitiertes Turnen

Lediglich im Sport-Mode, insbesondere bei langsamen Passagen im Rückenflug – und hier speziell in Kurven und beim Abfangen – wünscht man sich weniger Expo und/oder einen größeren Tiefenruderausschlag. Beides kann aber mit dem Aura-Config-Tool am PC/Notebook individuell eingestellt werden



Mit der Cap 232EX ist dem Konstrukteur Quique Somenzini wieder einmal ein tolles Modell gelungen. Optisch möglichst nahe beim Original, robust ausgelegt und fliegerisch über jeden Zweifel erhaben. Ein 3D-Modell, das den Schwerpunkt auf den Flugspaß und nicht aufs Bauen legt. Eine aufwändige Programmierung des Senders entfällt bei Einsatz der Aura 8. Die QQ Cap 232EX von Lindinger kann nicht zuletzt dadurch sowohl dem Kunstflug-Einsteiger als auch dem 3D-Spezialisten uneingeschränkt empfohlen werden.

Fazit von
Alexander Obolonsky

ist der Futaba-SBus-Empfänger R7008SB installiert, der einfach über ein Patchkabel vom Ausgang 8/SB zum Eingang der Aura 8 gesteckt wird. Sobald die Anlage mit Strom versorgt wird, registriert sie sofort, welcher Empfänger verwendet wird. Das bei einigen Reglern und Kreiseln notwendige Reversieren des Futaba-Gaskanals ist hier nicht erforderlich. Den erkennt die Aura automatisch und stellt sich darauf ein. Auch Mode 1 oder 2 des Senders wird durch die Gasstellung automatisch erkannt. Andere Modi können über das kostenlose Aura-Config-Tool im PC eingestellt werden.

Bereits gespeichert

Ist die Aura-Initialisierung erfolgt, was mit einer auf orange-grün gewechselten LED-Anzeige im Gehäuse der Aura 8 signalisiert wird, kommt die große Überraschung. Quique Somenzini und seine Mitstreiter haben die optimalen Steuerausschläge, Mixverhältnisse, Dual Rates und Expowerte erfliegen und fix und fertig in der Elektronik abgespeichert. Was früher in diversen Flügen erprobt und anschließend nachjustiert werden musste, wird dem Anwender quasi auf dem silbernen Tablett serviert. Einfach nicht zu toppen.

Als Nächstes ist dem Kanal 5 am Sender ein Dreiwege-Schalter für die drei Stabilisierungs-Modi zuzuordnen. Dabei ist im Mode 1 die Kreiselerunterstützung ausgeschaltet, nicht aber die

Rudermischung und Expo, beispielsweise wird bei Seitenruder-Ausschlag automatisch leichtes Höhenruder beigemischt. Überhaupt werden alle Steuereinstellungen, inklusive Trimmung, Dual Rate und Expo, ausschließlich über die Aura 8 programmiert. Etwaige im Flug erfolgte Korrekturen können bei Verwendung von seriellen Empfängern über die Aura-Quick Trim-Funktion als neue Grundwerte abgespeichert werden. Mehr darüber in der Anleitung. Die Aura 8 arbeitet mit folgenden seriellen Bus-Empfängern zusammen und erkennt sie automatisch: Spektrum Satelliten und SRXL-Empfänger, Futaba SBus, JR XBus (Mode B), Graupner HoTT (SumD) und Jeti UDII2 (Standard) - und alle PWM-Anlagen. Dabei beträgt die Mindestanforderung an den Sender/Empfänger fünf beziehungsweise inklusive der Beleuchtungsschaltung sechs Kanäle.

Vor dem Fliegen

Die exakte Schwerpunktlage von 105 mm ist mit einem etwa 700 g schweren 6s-LiPo mit 5000 Milliamperestunden (mAh) Kapazität sehr gut austarierbar. Ein zusätzliches Trimmgewicht wurde nicht benötigt. Für beste 3D-Flugleistungen sollte der Schwerpunkt aber möglichst genau eingehalten werden. Die beiden Empfänger-Antennen des Testkandidaten sind im Schaum des Rumpfs von außen nicht sichtbar integriert. Die eine habe ich senkrecht nach unten in den Flugzeugbauch

»MIT INTEGRIERTEM LED AUCH FÜR NACHTFLUG OPTIMAL VORBEREITET«

Alexander Obolonsky

gesteckt - möglichst weit weg vom Fahrwerk - und die andere steckt horizontal in der linken Rumpfsseitenwand unterhalb der abnehmbaren Kabinenhaube. Der anschließende, obligatorische Reichweitentest bestätigte die Wahl der Antennenpositionen als richtig. Der Timer am Sender wurde wie empfohlen für die ersten Flüge auf 5 Minuten programmiert. Letztlich wurde die Flugzeit im Laufe der Tests auf 7 Minuten erhöht. Trotz harter Gangart waren am Ende der Turnübung immer noch gut 25 bis 30 Prozent Restladung in den Akkus.

Akrobatik par Excellence

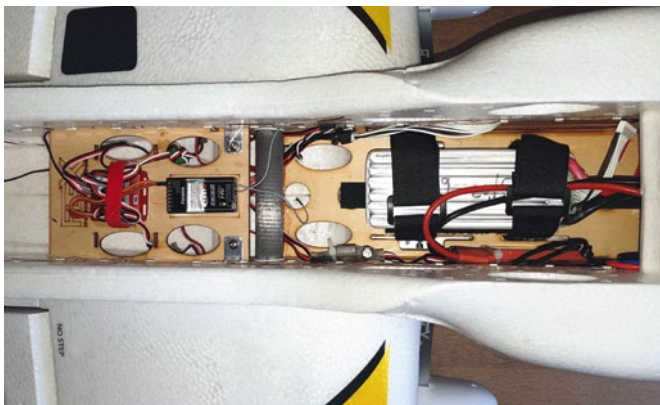
So gerüstet geht es zum Fliegen. Gestartet wird immer im Mode 2, im sogenannten Sport-Modus. In dieser Einstellung ist die Steuerempfindlichkeit moderat und - einschließlich Expo - auf ein komfortables Gefühl beim Fliegen sowie für beste Leistung beim präzisen Kunstflug vorprogrammiert. Gas rein und die Cap zieht schnurstracks über den Platz. Die Beschleunigung ist mit der Antriebsauslegung wirklich rasant. So kann das Modell schon nach wenigen Metern sicher vom Boden abgehoben werden.

Das Modell zieht kerzengerade in Richtung Sicherheitshöhe. Kurve rechts, ausrichten, das war's, die Cap fliegt ohne Trimmkorrektur auf Antrieb perfekt. Nach kurzer Warmlaufphase für den Piloten geht's an den Kunstflug. Beim Abfangen (in Schalterposition 2/Sport-Mode) aus relativ langsa-

men Passagen in die Rückenlage war mir die Wirkung des Tiefenruders zu gering beziehungsweise die Expo-Wirkung zu deutlich. In solchen Situationen könnte der Ausschlag ruhig größer sein. Dies kann jedoch jederzeit nachträglich und unkompliziert über das Aura-Config-Tool am Microsoft-PC oder dem Notebook korrigiert werden. Zumindest ist im Sport-Mode das Fliegen und Landen so leicht, dass selbst der Kunstflug-Einsteiger damit schnell Fortschritte verbuchen wird.

Nach dem Umschalten auf den Flug-Mode 3 hat man allerdings ein ganz anderes Modell am Knüppel. Bei Ruderausschlägen von gut 60 Grad in alle Richtungen ist das auch kein Wunder. In diesem Mode lassen sich mit der Cap wirklich alle erdenklichen 3D-Figuren an den Himmel zaubern. Die Grenzen der Fliegbarkeit setzt hier eindeutig das Können des Piloten. Wer eine direkt ansprechende Steuerung gewohnt ist, wird sich mit diesem Mode sicher gleich wohlfühlen. Da auch hier Expo eingreift, ist auch das Landen in der 3D-Konfiguration möglich.

Ein toller Effekt ist, das Modell am Platzrand aus gut 50 Meter Höhe im Sackflug mit etwa 60 Grad Anstellung, sogenannter Elevator, Richtung Bahn zu lenken - quasi ohne Vortrieb. Vor der Bodenberührung ist es aber ratsam, die Anstellung zu verringern und den Vortrieb zu erhöhen - Übergang in einen Harrier - damit das Seitenrudder nicht als Erstes aufkommt. Dies ist nur ein Beispiel der fliegbaren Varianten. Ansonsten erspare ich dem Leser hier alle möglichen Manöver zu beschreiben, denn es geht absolut alles. Kompliment an Quique Somenzini und sein Team. ◀



Ein Blick in den offenen Rumpf. Mit dem Verschieben des 6s-LiPos konnte der Schwerpunkt perfekt eingestellt werden. Ein Zusatzgewicht war nicht nötig



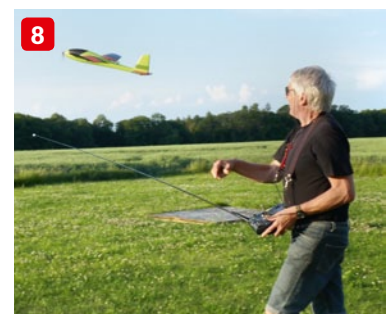
Die LED-Beleuchtung lässt die Cap 232EX von Lindinger von innen heraus leuchten. Ein wirklich toller Effekt für den Nachtflug

IST DAS URLAUB ODER SCHON STRESS?

MICHAL ŠÍP BERICHTET VON LAUFENDEN URLAUBEN

Eine Urlaubskolumne? Natürlich als Bildbericht. Los geht's und nach 150 Kilometer der erste Stau von 3,5 Stunden Dauer (1). Es entsteht Picknick-Stimmung, mit Cyclo-artistischen Einlagen und einem Konzert (2). Kurz vorher noch eine dahinrasende Meute von hektischen, aggressiven Lenkern, werden wir zu einer freundlichen Gemeinschaft. Acht Stunden später Ankunft in meiner kalten böhmischen Heimat. Tempomessung auf der Autobahn: 58 km/h. Der modellfliegende Bruder wartet schon in seinem Bauernhaus, der Freund Andi kommt gerade aus München an. Eigentlich wollte ich nie mehr die ganze Werkstatt mitnehmen, das Auto (3) ist jedoch wieder bis unters Dach voll. Andis aber noch voller, das freut mich (4). Der Fliegerurlaub beginnt. Neu und imposant ein fast 7-m-Schiff (Antares 20E, Baudis) eines guten alten dortigen Bekannten, der einen privaten, gepflegten Modellflugplatz betreibt, den wir auch gern nutzen (5). Ansonsten finden wir Wiesen überall, wo wir niemanden stören. Bei Landeplätzen sind wir nicht wählerisch (6), Bäume sind auch okay (7).

Alles, was wir dabei haben, kommt in die Luft, und überwiegend unbeschädigt runter, selbst von den Bäumen. Viele Stunden sind wir geflogen, lediglich der Discounter-Miniflieger, vom Kolumnisten für RC und Elektro hochgerüstet, erweist sich als hartnäckig flugunfähig (8). Wir erkunden das Feindesland mit Drohnen (9), entdecken gute Hänge, schwitzen und trinken Bier in den freundlichen Gartenlokalen. Die Rückfahrt ins Fränkische wird mit dickem Hagel eröffnet, das neue Auto hat die ersten Dellen. Eisschnee auf der Autobahn Anfang Juni, und die Staus warten schon (10). Urlaub ist eben immer auch Stress. Es gab, schon lange ist es her, die intelligente Idee mit Autoreisezügen. Sie wurden eingestellt. Schade. ◀



MODELL
AVIATOR

MODELL
AVIATOR

www.modell-aviator.de

09
SEP 2018

Unterwegs
 Europa Star Cup in Havelberg
 Wasserflugtreffen am Edersee
 Jubiläumsevent 60 Jahre Multiplex

Motorsegler
 RF-4D im Original und
 als Modell

RC-TECHNIK
 Hitec-Servos im Praxistest
 Beleuchtungsset von innoflyer

DAS SCHNUPPER-ABO

3 FÜR 1
 Drei Hefte
 zum Preis
 von einem

HOHE KUNST
 Cap 232EX von Flex Innovations/
 Lindinger im Test

Schwimmer für die Pinkus-Serie **Bergtalke** von Hacker Model **Klemm L-250** von Krick

D: 5,90 €
 A: 6,80 € CHF: 7,20 sfr Belux: 7,00 €

4 196966 105906 09

JETZT BESTELLEN!

www.modell-aviator.de/kiosk
 040 / 42 91 77-110

**ABO-VORTEILE
 IM ÜBERBLICK**

- 11,80 Euro sparen
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Keine Versandkosten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Jederzeit kündbar
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



Elektromobilität
Bernd Neumayr rüstete eine Avanti XS mit Schubeler-Impeller aus und berichtet

FRÜHER
INFORMIERT:
Digital-
Magazin
erhältlich ab
24.08.2018



Wahlfreiheit

Ein Rumpf, drei Modelle - wir klären, was der Triple von aero-naut alles kann

**DIE NÄCHSTE AUSGABE
ERSCHEINT AM 06. SEPTEMBER 2018**

Abgehoben

Test des handlichen, frisch von Horizon Hobby überarbeiteten Blade 230S BNF



— MODELL —
AVIATOR

Herausgeber
Tom Wellhausen

Redaktion
Hans-Henny-Jahn-Weg 51
22085 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-300
Telefax: 040/42 91 77-399
redaktion@modell-aviator.de
www.modell-aviator.de

Leitung Redaktion/Grafik
Jan Schönberg

Chefredakteur
Mario Bicher (verantwortlich)

Redaktion
Fred Annecke, Werner Frings,
Markus Glöckler, Hilmar Lange,
Tobias Meints, Ludwig Retzbach,
Jan Schnare, Dr. Michal Šíp,
Karl-Robert Zahn

Autoren, Fotografen & Zeichner
Fred Annecke, Thomas Buchwald,
Hans-Jürgen Fischer, Markus Glöckler,
Hilmar Lange, Alexander Obolonsky,
Bernd Neumayr, Tobias Pfaff,
Manfred Wiegmann, Hinrik
Schuite, Dr. Michal Šíp

Grafik
Bianca Buchta, Jannis Fuhrmann,
Martina Gnaß, Sarah Thomas
grafik@wm-medien.de

Verlag
Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahn-Weg 51
22085 Hamburg

Telefon: 040/42 91 77-0
Telefax: 040/42 91 77-199
post@wm-medien.de
www.wm-medien.de

Geschäftsführer
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung
Christoph Bremer

Anzeigen
Sebastian Marquardt (Leitung),
Sven Reinke
anzeigen@wm-medien.de

Abo- und Kundenservice
Leserservice Modell AVIATOR
65341 Eltville
Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120
E-Mail: service@modell-aviator.de

Abonnement
Jahresabonnement für
Deutschland: € 63,-
Ausland: € 73,-
Das digitale Magazin
im Abo: € 39,-

Für Print-Abonnenten ist das
digitale Magazin inklusive. Infos unter:
www.modell-aviator.de/digital

Das Abonnement verlängert sich
jeweils um ein weiteres Jahr, kann
aber jederzeit gekündigt werden.
Das Geld für bereits bezahlte
Ausgaben wird erstattet.

Druck
Frank Druck GmbH & Co. KG
Industriestraße 20
24211 Preetz/Holstein

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem
Papier. Printed in Germany.

Copyright
Nachdruck, Reproduktion oder
sonstige Verwertung, auch aus-
zugsweise, nur mit ausdrücklicher
Genehmigung des Verlages.

Haftung
Sämtliche Angaben wie Daten,
Preise, Namen, Termine usw.
ohne Gewähr.

Bezug
Modell AVIATOR erscheint
monatlich.

Einzelpreis
Deutschland: € 5,90,
Österreich: € 6,80,
Schweiz: sFr 9,20, Benelux: € 7,00

Bezug über den Fach-, Zeit-
schriften- und Bahnhofsbuch-
handel. Direktbezug über
den Verlag.

Grosso-Vertrieb
VU Verlagsunion KG
Meißberg 1
20086 Hamburg

Für unverlangt eingesandte
Beiträge kann keine Verantwor-
tung übernommen werden. Mit
der Übergabe von Manuskripten,
Abbildungen, Dateien an den
Verlag versichert der Verfasser,
dass es sich um Erstveröffent-
lichungen handelt und keine
weiteren Nutzungsrechte daran
geltend gemacht werden können.

wellhausen
marquardt
Mediengesellschaft

Ausgabe 04/2018
www.brot-magazin.de

Brot

Brot

EINSTEIGER-KURS
Das All-in-one-Topfbrot

**BACKEN IM
HOLZRAHMEN**
Bauanleitung und Rezepte

SALZ
Wichtiger Rohstoff fürs Brot

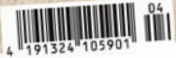
VIelfALT
Alles über glutenfreie Mehle

HAPPY BAKING
Hanf als leckere Zutat

Aroma- Bombe

Wie altes Brot
mehr Geschmack
ins neue bringt

5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 sFR,
BeNeLux: 6,90 Euro



IM HEFT
mehr als
30 Rezepte
lecker, kreativ,
gelingssicher

2 für 1
Zwei Hefte zum
Preis von einem
Digital-Ausgaben
inklusive

IM HEFT
mehr als
30 Rezepte
zum
Selbermachen

5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 sFR,
BeNeLux: 6,90 Euro



Jetzt bestellen!

www.brot-magazin.de
040 / 42 91 77-110

EINTRITT FREI

www.horizonhobby.eu

HORIZON H O B B Y AIR MEET 2018

— 2009 - 2018 —

10 JAHRE

18.-19.08

DONAUWÖRTH GENDERKINGEN

DAS RC FESTIVAL - DES JAHRES -



- THE FLYING BULLS
- HORIZON DISPLAY TEAM
- RC RACETRACK
- KINDERUNTERHALTUNG
- FPV TRY ME AREA
- ÜBER 100 PILOTEN
- ESSEN & GETRÄNKE



NACH DEM ERFOLG IM LETZTEN JAHR
WIEDER DABEI
WERDE RACE MEET CHAMPION!



BEST
BRANDS
IN RC

