



CUB UND CUBBER



SCHWERPUNKTTHEMA

GPS-TRIANGLE-FLIEGEN

Grundlagen, Technik, Modelle

FunCub NG RR von Multiplex

WEITERE THEMEN IM HEFT:

Reglertechnik: Saphir 155 von YGE

Elektroflug: Oldie-Modelle mit modernen Motoren

Multikopter: Kameradrohne Mavic Air 2 von DJI

Interview: Karl-Robert Zahns Faszination fürs Fliegen

Deutscher Modellflieger Verband e.V., Rochusstraße 104-106, 53123 Bonn

Catalina PBY 6/6A

Catalina PBY-6/6A Flugmodell-Bausatz
Bestell-Nr. 1359/00
UVP 499,- €

Länge ca. 1.125 mm
Spannweite ca. 1.810 mm
Flächenbelastung 66,1 g/dm²
Gewicht ca. 2.950 g
Tragflächeninhalt 43,1 dm²

Der Bausatz des bekannten Einsatzflugzeuges enthält einen großen GfK-Rumpf mit allen Anformungen, diverse GfK- und Tiefziehteile, Tragflächen und Leitwerke in Styro-Balsa-Bauweise. Das Modell kann für den Wasser- oder Landstart gebaut werden.

TIGERCAT

Länge ca. 1.063 mm
Spannweite ca. 1.850 mm
Flächenbelastung 54,3 g/dm²
Gewicht ca. 1.850 g
Tragflächeninhalt 27,5 dm²

F7F-3 Tigercat Flugmodell-Bausatz
Bestell-Nr. 1349/00
UVP 295,- €

Rumpf und Motorgondeln sind aus GfK, die Tragfläche und das Höhenleitwerk sind aus Balsaholz-Bauweise aufgebaut. Der Gesamtaufbau wird durch Kunststoff-Tiefziehteile ergänzt, durchsichtige Kabinenhaube, Cockpit, Motorgondeln und Sternmotor-Attrappen. Die Flugakkus werden durch die abnehmbare Kabinenhaube eingelegt.

**aero=
naut**

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

www.aero-naut.de



QR-Code scannen
und abheben...



Blick nach vorne

Kurz vor Drucklegung dieses Heftes sind wir gerade mitten in den Vorbereitungen für die Jahreshauptversammlung 2020 in Travemünde. Aber ob die Veranstaltung aufgrund der Corona-Pandemie überhaupt stattfinden kann, das stand zu dem Zeitpunkt, als diese Modellflieger-Ausgabe fertiggestellt wurde, noch immer nicht fest. Bevor sich also jemand auf den Weg Richtung Ostsee macht, sollte er sich noch einmal auf unserer Website informieren, wie es um die Veranstaltung steht. Wir hoffen natürlich, dass wir diese für uns wichtige Veranstaltung durchführen können. Aber natürlich steht die Gesundheit an erster Stelle. Die Jahreshauptversammlung wird daher nur dann stattfinden, wenn sie sich innerhalb der geltenden Hygiene-Vorschriften sinnvoll und sicher durchführen lässt, sodass wir dabei den größtmöglichen Schutz für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gewährleisten können.

Nicht nur an der Jahreshauptversammlung sehen wir, wie schwierig dieses Jahr für uns alle war und noch immer ist. Auch für uns im Verband. Vieles konnte und durfte nicht stattfinden. Die gesamte Wettbewerbssaison fiel ins Wasser, darunter auch die Jugendwettbewerbe, und auch die meisten Flugtage fanden nicht statt. Die Arbeit im Verband musste dennoch weitergehen. Denn manche Dinge ruhten auch nicht. Vor allem die neue EU-Verordnung hält uns weiterhin auf Trab. Da ist zum einen die Registrierungspflicht. Diese gilt ab dem

31. Dezember 2020. Die gute Nachricht: Ihr müsst Euch um nichts kümmern, denn für Euch Mitglieder regeln wir diese Formalie.

Und zum anderen beschäftigt uns weiterhin das Thema Betriebserlaubnis. Diese muss uns vom Gesetzgeber erteilt werden, damit der Modellflug trotz der neuen EU-Verordnung weiterhin unter den jetzt in Deutschland gültigen Regeln betrieben werden kann. Hier sind wir in intensiven Gesprächen mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und rechnen damit, dass das Thema schon bald zu einem Abschluss kommen wird. Auch hier gilt: Für DMFV-Mitglieder wird sich im Prinzip wenig ändern. Im Rahmen Eurer Mitgliedschaft könnt Ihr den Modellflug wie gewohnt betreiben.

Ihr seht, es gibt also auch in dieser für uns alle nicht einfachen Zeit Dinge, die uns positiv in die Zukunft blicken lassen können. Vertrauen wir also darauf, dass wir die Pandemie möglichst bald hinter uns haben und wir den Modellflug mit all seinen Facetten und ohne Einschränkungen genießen können.

Herzlichst,

Hans Schwägerl
DMFV-Präsident



90

Woodray von Modellbauservice Schuster

Joachim Schuster ist, was Segler angeht, bislang für seine eher thermikorientierten Modelle bekannt. Doch im Herbst 2019 erprobte Schuster mit dem Prototyp des WoodRay erstmals auch einen Hotliner ganz aus Holz. Dank seiner Hartnäckigkeit gelang es Modellflieger-Autor Joachim Hansen schließlich, ein Vorserienmuster des neuen Modells zu bekommen. Welche Erfahrungen er damit machte, schildert er im Folgenden.



26

Mavic Air 2 von DJI



30

Holzbauserie, Teil 4: Lackieren von Balsaholz



56

Karl-Robert Zahn über seine größte Leidenschaft

TEST & TECHNIK

- 7 16 FunCub NG von Multiplex
- 7 26 Mavic Air 2 von DJI
- 7 36 Saphir 155 von YGE
- 7 44 GPS-Triangle-Telemetriesystem von rc-electronics
- 50 SixPercent II im Eigenbau
- 7 84 Retromodelle umgerüstet auf Elektroantrieb
- 90 Woodray von Modellbauservice Schuster

THEORIE & PRAXIS

- 22 Planespotting: PC-6 Turboporter von Pilatus Aircraft
- 30 Holzbauserie, Teil 4: Lackieren von Balsaholz
- 7 40 GPS-Triangle-Grundlagen
- 74 Elektro-Großflug Teil 8: Brennstoffzellentechnologie und hohe Fluggeschwindigkeiten

SZENE & VERBAND

- 6 Neue Modelle, Motoren und Elektronik
- 49 Interview: Im Gespräch mit Florian Schambeck zur GPS-Light-Klasse
- 7 56 Karl-Robert Zahn über seine größte Leidenschaft
- 62 Spektrum
- 71 Alle wichtigen Termine
- 80 DMFV-Shop
- 83 Ihr Kontakt zum Modellflieger
- 98 Vorschau & Impressum

7 Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.

Folgende Firmen und Institutionen unterstützen den DMFV im Rahmen einer Fördermitgliedschaft:



www.uhu.de



www.irs.uni-stuttgart.de



www.yuneeec.de

wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

www.wm-medien.de



www.intermodellbau.de

MULTIPLEX[®]

www.multiplex-rc.de



www.m-el.eu



www.aero-naut.de



www.hdi.global



www.faszination-modellbau.de



www.freakware.de



www.fliegerschule-wasserkuppe.de

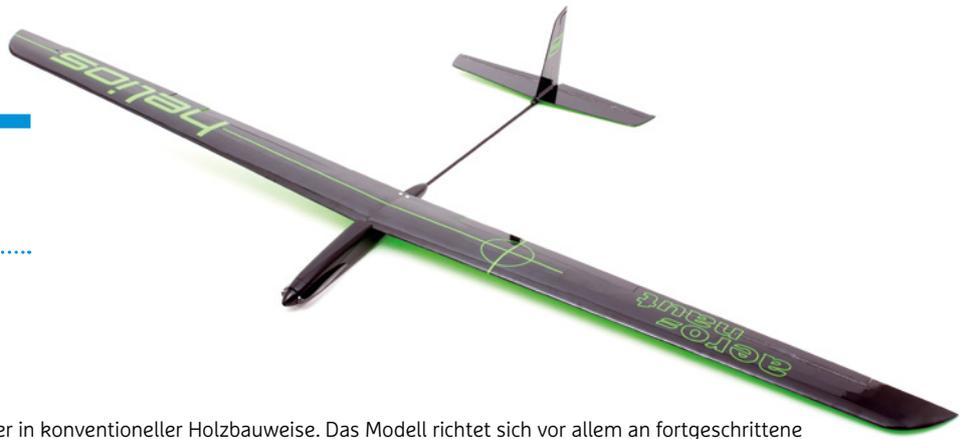


www.lindinger.at

DMFV

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

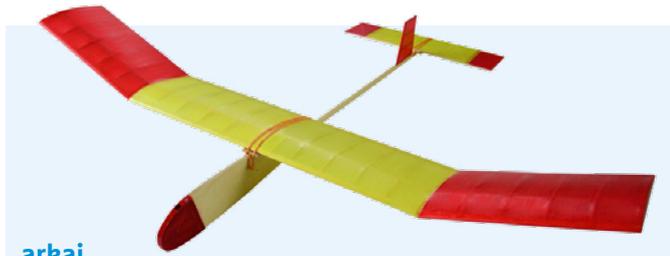
MARKT



aero-naut

Stuttgarter Strasse 18-22, 72766 Reutlingen
 Telefon: 071 21/433 08 80, Fax: 071 21/433 08 88
 Internet: www.aero-naut.de

Mit **Helios** präsentiert aero-naut einen Leichtwindsegler in konventioneller Holzbauweise. Das Modell richtet sich vor allem an fortgeschrittene Modellbauer. Bei einer Spannweite von 2.545 Millimeter ist Helios 1.275 Millimeter lang und hat ein Abfluggewicht ab 1.100 Gramm. Das Rumpfrohr besteht aus Carbon, der große Rumpfkopf bietet Platz für größere Akkus. Die Flügel sind zweiteilig und teilbeplankt. Dank vier großer Klappen lässt sich Helios sicher steuern, die Landeklappen bieten eine zuverlässige Abstiegs- und Landehilfe. Der Preis: 169,- Euro



arkai

Renus – Gesellschaft für Innovation
 Im Teelbruch 86, 45219 Essen
 Telefon: 020 54/860 38 02, Fax: 020 54/860 38 06
 E-Mail: info@arkai.de, Internet: www.arkai.de

arkai stellt das 105 Gramm wiegende **Jaskolka-F1A/M**-Wettbewerbsmodell vor. Der 680 Millimeter spannende Gleiter aus Balsaholz wird mit Bleigewicht, Holzleim, Bauplänen, Gummis für die Tragflächenbefestigung, Hochstarthaken, zwei Tuben Uhu Hart, Schleifpapier und Besspannpapier geliefert. Gebaut wird er in klassischer Holz-/Rippenbauweise aus CNC-gelaserten Teilen. Wer möchte, kann direkt mehrere Exemplare des 806 Millimeter langen Modells bauen: arkai bietet dazu Balsaholzmaterial als Einzelplanke an. Der Preis: 18,89 Euro.

Die Dreidecker-**Fokker DR1** als CNC-gelasertes Balsa-/Sperrholz-Kit von arkai hat als Nasenleiste Kohlefaserstäbe verbaut, was Gewichtsersparnis verspricht. Die Motorhaube besteht aus GFK. Besonderes Highlight sind die Maschinengewehr-Attrappen des 770 Millimeter spannenden Modells, das zirka 900 Gramm wiegt. Für das 630 Milli-



meter lange Flugzeug empfiehlt der Hersteller einen 2822er-Brushlessmotor, einen 15-Ampere-Regler sowie einen passenden Regler. Außerdem einen 7- oder 8-Zoll-Propeller, zwei 5-Gramm-Servos für die Höhen- und Seitenruder, zwei 2,5-Gramm-Servos für die Querruder sowie einen 3s- oder 2s-LiPo-Akku. Der Preis: 79,90 Euro.

Für die 420 Millimeter spannende **Hurricane** von arkai gibt es jetzt ein Kit, das mit einem 8520er-Motor, zwei Propellern und Spinnerkappe ausgeliefert wird. Das Fluggewicht liegt bei etwa 44 Gramm.

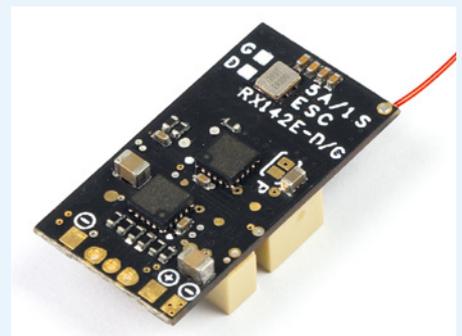


Für den Tiefdecker werden unter anderem drei 1,7-Gramm-Servos sowie ein 1s-LiPo-Akku mit einer Kapazität von 220 Milliamperestunden empfohlen. Die Hurricane kostet 29,90 Euro.



Die arkai **Stearman** spannt 450 Millimeter und ist ein klassischer Doppeldecker. Aussehen und Flugbild sind laut Hersteller vorbildgetreu. Sie kann mit ihren 55 Gramm Gewicht Indoor und – bei leichtem Wind – auch Outdoor geflogen werden. Empfohlen wird ein 3.700-kv-Brushless-Motor. Sie kostet 26,90 Euro.

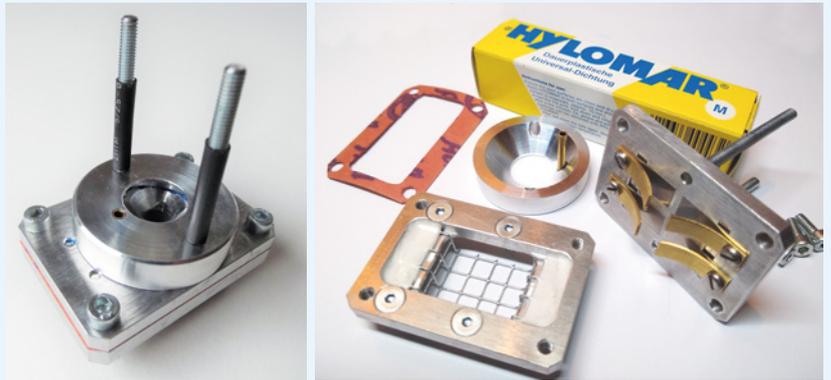
arkai hat einige neue **Empfänger-Regler-Kombis** im Sortiment. Vier-, Fünf-, Sechs- und Sieben-Kanal-Empfänger sind mit dem passenden Brushed- oder auch Brushless-Regler ausgestattet. Sie sind alle sehr kompakt gehalten und Gewichts-sparend ausgelegt; sie wiegen zum Teil unter 1 Gramm. Die Preise starten bei 38,90 Euro.



Bauer Feinmechanik

Sudetenlandstraße 12, 85290 Geisenfeld
Telefon 08452 702 45
E-Mail: bfm-info@online.de
Internet: www.bfm-flugmotore.de

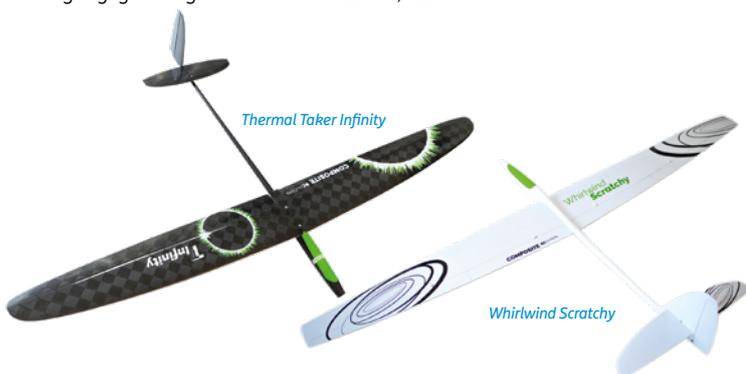
Bei Bauer Feinmechanik gibt es jetzt einen **Lamellen-ventil-Umrüstsatz** für den Tartan 44. Es handelt sich um eine identische Neuauflage eines Satzes, der in den 1990er-Jahren schon zum Einsatz kam. Gefertigt ist sie aus Aluminium und wiegt 97 Gramm. Konzipiert ist sie mit vier Lamellen aus Federstahl. Laut Hersteller kann die Montage innerhalb von wenigen Minuten erfolgen. Im Lieferumfang für 154,90 Euro ist Hylomar-Dichtpaste enthalten.



Composite RC-Gliders

Droste-Huelshoff-Straße 7, 52146 Wuerselen
Telefon: 024 05/406 77 52, Fax: 024 05/406 77 53
E-Mail: info@composite-rc-gliders.com
Internet: www.composite-rc-gliders.com

Die **Ventus 3** von Composite RC Gliders wurde vom Hersteller neu aufgelegt. Das 4.780 Millimeter spannende Modell im Maßstab 1:3,75 wird über Höhen-, Seiten- und Querruder sowie Wölb- und Störklappen gesteuert. Ab 7.600 Gramm Abfluggewicht sind realisierbar. Die CFK-Flügel sind in Hartschalenbauweise angefertigt, der Rumpf besteht aus GFK, CFK, sowie Aramid. Je nach Version als Glider, Impeller oder Elektro und je nach Fertigungsgrad beginnt der Preis ab 2.999,- Euro.



Der **Thermal Taker Infinity** von Composite RC Gliders ist ein F5K-Modell mit einer Spannweite von 1.500 Millimeter. Doch nicht nur Wettbewerbspiloten gehören zur Zielgruppe des CFK-Seglern, sondern auch ambitionierte Hobbypiloten. Bereits kleine Thermik-Ablösungen sollen sich finden und nutzen lassen. Damit das Immer-Dabei-Flugzeug auch wirklich immer dabei sein kann, ist die teilbare Tragfläche praktisch, die ein Packmaß von etwa 1.200 Millimeter ermöglicht. Erhältlich ist der 1.050 Millimeter lange Infinity als Standard-, Full Build Kit- oder Ready-to-Fly-Version. Gesteuert wird er über Höhen-, Seiten- sowie Querruder. Preise ab 749,- Euro.

Der **Whirlwind Scratchy** von Composite RC Gliders ist laut Hersteller dank seiner großen Ruder und des großen Pendelleitwerks ein agiler, wendiger Kantenturner. Insbesondere für erfahrene Piloten verspricht das Modell

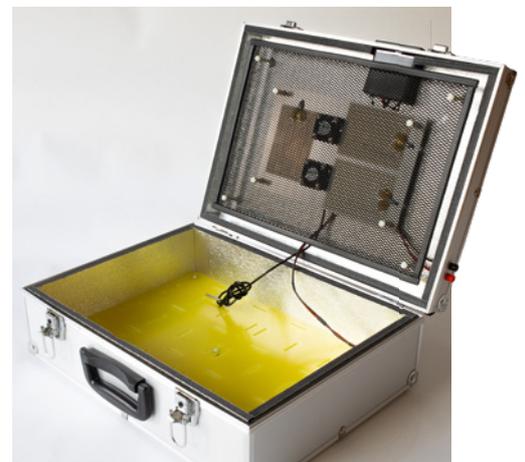
Spaß. Es kann als Segler oder Elektrosegelflug-Modell geordert werden, entweder in GFK-CFK- oder Voll-CFK-Bauweise. Kunden haben die Wahl zwischen einem Standard Kit, Full Build Kit oder einer Ready-to-Fly-Variante des 2.350 Millimeter spannenden Scratchy. Gesteuert wird es über Höhen-, Seiten- und Querruder sowie Landeklappen. Preis ab 749,- Euro.

Den **Shark** gibt es bei Composite RC Gliders neben der 6.000-Millimeter-Variante jetzt auch mit einer Spannweite von 7.200 Millimeter. Geflogen werden kann das Modell in der GPS-Scale Klasse, die technischen Spezifikationen sind auf das Reglement abgestimmt. Ein Merkmal des Shark ist



die vierteilige Tragfläche mit Holmbrücke, wie sie auch bei manntragenden Seglern zu finden ist. Es befinden sich außerdem vorbereitete Stecker-aufnahmen zwischen den Tragflächenteilen des 19 bis 20 Kilogramm wiegenden Modells. Angeboten wird es in einer Segler-, Elektrosegler- oder Impellersegler-Variante. Dabei kann der Modellbauer zwischen einem Standard Kit inklusive Kabelbaum, einem Full Build Kit sowie einem Ready To Fly-Kit wählen. Das Standard-Kit kostet 6.999,- Euro.

Den **Heizkoffer Master** mit den Außenmaßen 460 x 360 x 170 Millimeter gibt es jetzt bei Composite RC Gliders. Er arbeitet mit einer Betriebsspannung von 11 bis 14 Volt und verbraucht bei 12 Volt 3 Ampere Strom. Der Koffer hat die Innenmaße 420 x 300 x 70 Millimeter. Die LiPo-Akkus können auf einer Befestigungsplatte angebracht werden. Die Heizung wird über ein digitales Thermometer bedient, das von außen sichtbar ist. Innen ist der Koffer mit Dämmmaterial ausgebaut, die Bodenplatte ist doppelt gedämmt. Der Preis: 256,- Euro.





D-Power

Sürther Straße 92-94, 50996 Köln
Telefon: 02 21/34 66 41 57, Fax: 02 21/23 02 96
E-Mail: info@d-power-modellbau.com
Internet: www.d-power-modellbau.com

Die **F4U Corsair** von FMS ist jetzt in der neu aufgelegten V3-Variante bei D-Power erhältlich. Das 1.700 Millimeter spannende Plug-and-Play-Modell aus EPO wiegt zirka 5.300 Gramm und kommt laut Hersteller unter anderem mit einem verbesserten 18 x 11-Zoll-Vierblatt-Scale-Propeller, einem Reflex-Stabilisierungssystem mit Kreisel, der mit allen Empfängern mit mindestens vier Kanälen kompatibel ist, sowie einem gefederten Einziehfahrwerk aus Metall. Auch die funktionsfähigen Landeklappen und die integrierte LED-Beleuchtung gehören zu den Neuerungen. Angetrieben wird die F4U Corsair mit einem 6s-LiPo-Akku mit einer Kapazität zwischen 5.000 und 6.000 Milliamperestunden, der noch zugekauft werden muss, einem Hobbywing-80-Ampere-Regler sowie einem 5060er-Motor mit einer spezifischen Drehzahl von 300 kv. Motor, Regler, Servos für Quer-, Seiten- und Höhenruder sowie die Landeklappen und das Einziehfahrwerk sind fertig eingebaut. Der Preis: 659,- Euro.

D-Power vertreibt jetzt die 1.160 Gramm wiegende **S.E.5a** von Hacker als Semi-Scale-Holzbausatz im Maßstab 1:8, die Leitwerksflächen sind leicht vergrößert und Details vereinfacht dargestellt. Der Nachbau des Kriegsflugzeugs der Royal Aircraft Factory wurde nach den Regeln für den Luftkampf in der Modellkategorie WW1 ACES konstruiert. Das 1.000

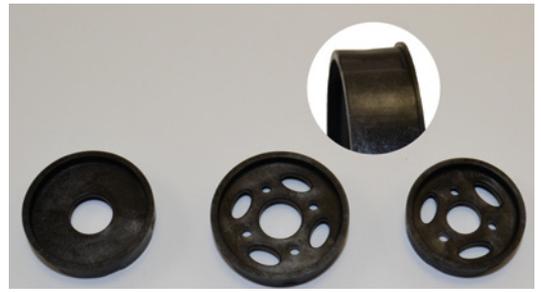
Millimeter spannende Modell ist zerlegbar und die einzelnen Einheiten können so bei einer Beschädigung schnell ausgewechselt werden. Neben einem AL 35-12 Brushless-Motor werden auch ein 40-Ampere-Regler, ein 10 x 15-Zoll-Propeller und vier Servos benötigt, ein 3s-LiPo-Akku mit einer Kapazität von 2.200 Milliamperestunden wird empfohlen. Der Preis: 169,90 Euro.



Epp-Flugmodelle

Rosenstrasse 33, 83684 Tegernsee
Telefon: 080 22/31 71
E-Mail: modellbau@is-widmann.com, Internet: www.epp-flugmodelle.de

Neu bei Epp-Flugmodelle von Florian Widmann ist die **FVVS-J2**. Das Aircombat-Modell mit einer Spannweite von 810 Millimeter und einem Gewicht von etwa 350 Gramm ist für die EPA-Einsteigerklasse konzipiert. Konstruiert wurde es von Thomas Koriath. Doch nicht nur Wettbewerbspiloten haben ihren Spaß, sondern auch für Hobby-Modellflieger hat es seine Reize. Der Bauteilesatz für 38,02 Euro enthält neben der Bauanleitung unter anderem einen Rumpf aus Epp RG 20, Tragfläche, Höhenleitwerk und Motorträger sind bereits ausgeschnitten. Die FVVS-J2 ist auch in einer Kombination mit Antrieb und Servos erhältlich.



Der Himmlische Höllein

Glender Weg 6, 96486 Lautertal
Telefon: 095 61/55 59 99, Fax: 095 61/86 16 71
E-Mail: shop@hoellein.com
Internet: www.hoelleinshop.com

Der Himmlische Höllein hat neue **Motorspanten** für diverse Motoren im Programm. Die Spanten bestehen aus hochwertigem Kunststoff und sind für die Micro-Edition sowie die Schambeck Powerline ungebohrt zu bekommen. Dabei stehen sie mit 28, 30, 32 oder 36 Millimeter Durchmesser zur Verfügung. Der besondere Clou ist aber ein Absatz am Spant, der sich an der Rumpfföffnung abstützt und so verhindert, dass sich dieser bei einer unsanften F5J-Landung löst und in den Rumpf schiebt. Der Preis: 6,50 Euro.

Der Himmlische Höllein hat jetzt den **iSDT P10 Duo**-Lader im Programm. Er hat zwei Ausgänge, die jeweils maximal 10 Ampere liefern und gleichzeitig Akkus bis 6s-LiPos pro Ausgang laden können. Eingebaut ist ein Balancer, der maximal 500 Milliampere liefert. Um den Lader mit Strom zu versorgen, wird ein separates Netzteil mit einer Spannung zwischen 10 und 30 Volt und mindestens einer Stärke von 20 Ampere benötigt. Auch NiMH-, NiCd- und Blei-Akkus können geladen werden. Entladen ist nicht möglich. Mithilfe der integrierten USB-Buchse können Updates gemacht werden. Der Lader misst 90,5 x 90,5 x 47 Millimeter und wiegt 250 Gramm. Der Preis. 59,90 Euro.



Der **iSDT D1**-Lader beim Himmlischen Höllein wiegt 460 Gramm und misst 126 x 115 x 49 Millimeter. Es ist möglich, LiPo-Akkus bis zu 6s zu laden, auch NiMH, NiCd und Bleiakkus sind verwendbar. Er leistet maximal 10

Ampere im Netzteilbetrieb. Entweder wird das eingebaute Netzteil mit 220 Volt genutzt oder ein separates mit 10 bis 30 Volt. Entladen kann das iSDT D1 mit maximal 1 Ampere. Defekte LiPos können zur Entsorgung bis auf 0 Volt entladen werden. Über eine integrierte USB-Buchse können Updates gemacht werden. Der Lader kostet 79,90 Euro.



Neu beim Himmlischen Höllein ist das **KST X06 HLG**-Servo. Bei 20 x 7 x 16,6 Millimeter wiegt es 6 Gramm. Gebaut ist das Micro-Servo mit einem Aluminiumgehäuse. Die Stellkraft liegt bei 15 Newton-Zentimetern, die Stellzeit bei 0,08 Sekunden auf 60 Grad bei 6 Volt. Um das Servo mit Strom zu versorgen, können 1s- oder 2s-LiPo-Akkus genutzt werden. Geeignet ist es für Modelle bis 500 Gramm Abfluggewicht. Der Preis: 38,90 Euro.





Flight-Composites

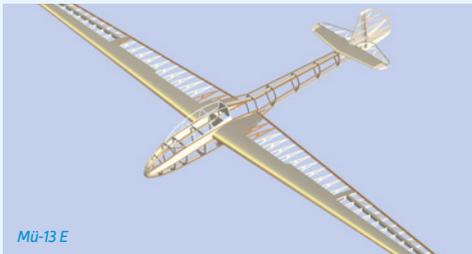
In den Kapellengärten 13, 75433 Maulbronn

Telefon: 01 60/844 50 96

E-Mail: flight-composites@web.de

Internet: www.flight-composites.com

Mit der **DG-1000** bringt Flight-Composites ein Modell in CFK-Schalenbauweise auf den Markt. Es ist im Maßstab 1:3 gebaut und hat eine Spannweite von 6.700 Millimeter, eine Rumpflänge von 2.900 Millimeter und Abfluggewicht ab etwa 20 Kilogramm. Ein langer Doppelsitzerrumpf, nach vorne gefeilte Mehrfach-Trapez- und Mehrfach-V-Form-Flügel verleihen der DG-1000 ihr charakteristisches Aussehen. Der Flügel ist vierteilig ausgeführt und mit fertig eingebauten 500-Millimeter-Doppelstock-Störklappen sowie Wölbklappen ausgestattet. Das Modell wird als Bauplatz geliefert, inklusive Kleinteile und Bauanleitung mit Fluganleitung für das Einfliegen. Der Preis: ab 3.399,- Euro.

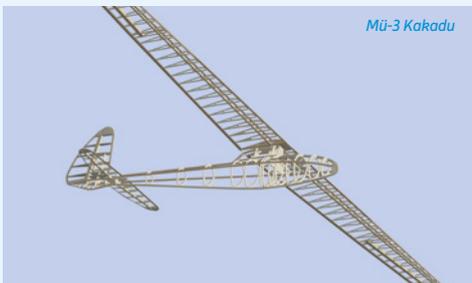


Mü-13 E

Jürgen Assmann

E-Mail: ja.holzflieger@gmail.com

Bei Jürgen Assmann gibt es gleich zwei neue Modelle: Die **Mü-13 E** und die **Mü-3 Kakadu**. Sie sind in Holzbauweise ausgeführt und als Teilbausätze aus lasergeschnittenen Rippen und Spanten mit Bauplan verfügbar. Ausgerüstet werden können sie mit einem Nasenantrieb. Die Mü-13 E, die im Original aus dem Jahre 1950 stammt, spannt 4.460 Millimeter, die Kakadu 4.950 Millimeter. Insbesondere dieses Modell ist laut Hersteller durch seine filigrane Geometrie und hohe Flügelstreckung für den Einbau eines Elektro-Antriebs geeignet.



Mü-3 Kakadu

Horizon Hobby

Hanskampring 9

22885 Barsbüttel

Telefon: 040/822 16 78 00

E-Mail: info@horizonhobby.de

Internet: www.horizonhobby.de



Die neueste Version des **RealFlight RC-Flight-Simulators** von Horizon Hobby ist ab Oktober verfügbar. Die 9.5-Variante überzeugt mit mehr als einem Dutzend neuer Flugmodelle, darunter Trainer, Scale-, Sport-, Jet- und Heli-Modelle von E-flite, HobbyZone, Hangar 9 und Synergy. Geflogen werden kann nun außerdem auf dem neuesten PhotoField, dem Flugfeld 3 im International Aeromodeling Center (IAC) der AMA-Zentrale. Wissbegierige können mithilfe von zusätzlichen Lektionen mit dem virtuellen Fluglehrer lernen und trainieren. Die Software kostet 99,99 Euro, mit einem Spektrum-Controller 199,99.



Die **E-flite V1200** von Horizon Hobby ist laut Hersteller das bisher schnellste Propeller-betriebene Modell der Serie. Betrieben mit einem 4s-Akku mit einer Kapazität von 3.200 bis 5.000 Milliamperestunden, soll es im Geradeausflug bis zu 175 Kilometer pro Stunde erreichen und ist somit für erfahrene Piloten konzipiert. Das

Brushless-Modell, das 1.200 Millimeter spannt, wiegt 2.630 Gramm und kann mit sechs digitalen Metallgetriebe-Servos und Kugelkopf-Gelenken gesteuert werden. Als Bind-and-Fly-Version kostet die V1200 399,99 Euro, als Plug-and-Play-Variante 359,99.

Mit drei Sendern führt Horizon Hobby die brandneue NX-Serie ein, der **NX6**, **NX8** und **NX10**. Platziert im identischen Gehäuse haben diese auch andere Gemeinsamkeiten, unterscheiden sich jedoch teils erheblich in den technischen Details und damit verbundenen Möglichkeiten. Während sich die Sechs-Kanal-Variante NX6 in Ausstattung und Preis an Einsteiger wendet, sprechen NX8 und NX10 mit acht beziehungsweise zehn Kanälen erfahrene Modellflieger an. Ab Werk in allen implementiert sind Features der Smart-Technologie für Telemetrie-Anwendungen. Konnektivität zu mobilen Netzen ist über das eingebaute WLAN-Modul möglich. Unterschiede finden sich bei der Ausstattung mit Gebern, Akku und Programmieroptionen. So ist zum Beispiel die NX10 dazu in der Lage, komplexe Mehrklappenmodelle individuell einzustellen, da hier das Mehr an Mischern, Sequenzern oder Schaltern beim Setup größere Gestaltungsräume bietet. Das mit 320 x 240 Pixel auflösende 3,2-Zoll-Farbdisplay zeigt Details bei Mehrpunkturven gut erkennbar an. Die Preise staffeln sich mit 319,99 Euro für NX6 über 379,99 Euro für NX8 zu 539,99 Euro für die NX10. Letztere ist ab Dezember erhältlich, die beiden anderen ab November.



ANZEIGE



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

Fliegen in Kärnten

Am Hang & am Platz mit Rundum-Service:
Hangfluggelände Rottenstein gut erreichbar
Komfortabler Modellflugplatz mit Top-Infrastruktur
Flugschule mit Fluglehrer Marco: Fläche & Heli
Bastelräume, **Bau-Seminare**, Hangflug-Seminare,
Schleppwochen, **Bau-Service**, Oldtimer-Treffen.

Am Glocknerhof fühlt sich jeder wohl: Wellness,
Sportangebot & viel Abwechslung **für die ganze Familie.**
Tip: Alle Infos und Termine auf www.glocknerhof.at



Neu 2020:
- Helikurse
- Bau-Service
- Bau-Seminare



Marco

Lenger-Modellbau

Weidach 10, 83329 Waging am See

Telefon: 086 81/92 81, Telefax: 086 81/479 98 82

E-Mail: lenger-modellbau@web.de, Internet: www.lenger.de

Komplett aus Holz besteht der 1.200 Millimeter spannende **Twist 12** von Lenger-Modellbau. Der Hersteller definiert ihn als Querrudertrainer mit gutmütigen Flugeigenschaften, der jedoch mit genügend Festigkeitsreserven ausgestattet ist, um auch schnellere Manöver auszuhalten. Der Erbauer kann selbst entscheiden, ob der 900 Gramm wiegende Twist ein V- oder T-Leitwerk bekommt, beide Varianten liegen dem 99,- Euro kostenden Bausatz bei. Flächen und Leitwerke werden in Rippenbauweise erstellt. Antriebe bis 35 Millimeter Durchmesser finden im Rumpf ihren Platz. Im Lieferumfang sind neben dem Material, das für den Aufbau nötig ist, auch ein Plan, die Stückliste sowie eine Beschreibung enthalten.



Motorbuch Verlag

Paul Pietsch Verlage, Hauptstätter Straße 149, 70178 Stuttgart

Telefon: +49 711 210 80-0, Telefax: +49 711 236 04 15

E-Mail: ppv@motorbuch.de, Internet: www.paul-pietsch-verlage.de

Im Motorbuch Verlag ist das Buch „**Airbus Helicopters H145M. Einsatzhubschrauber der Spezialeinheiten**“ von Christian Rastätter erschienen. Es dreht sich um den agilen H145 in der Militärvariante.

Ausgestattet ist es mit Panzerung, Bewaffnung und elektronischem Selbstschutz. Der Autor war über ein Jahr exklusiv bei den harten Trainingseinsätzen unter anderem der Kommando Spezialkräfte dabei und schildert Technik und Einsatz des H145M auf 224 Seiten und bebildert mit etwa 200 Abbildungen.

Unter der ISBN: 978-3-613-04309-1 kann die Lektüre im Format 230 × 265 Millimeter für 29,90 Euro gekauft werden.

MS-Modelltechnik

Gartenstraße 5, 72218 Wildberg

Telefon: 070 54/373 95 30

E-Mail: info@ms-modelltechnik.de

Internet: www.shop.ms-modelltechnik.de

Neu ist die **Pitts S1s** von MS-Modelltechnik im Maßstab 1:2. Das Scale-Modell spannt 2.650 Millimeter, ist 2.300 Millimeter lang und eignet sich laut Hersteller insbesondere für den klassischen Kunstflug. Der Holzbausatz ist besonders für erfahrene Modellbauer konzipiert. Die Teile für Rumpf, Tragflächen und Leitwerke sind CNC-gefräst. Der Baldachin und die Fahrwerksbeine bestehen aus Edelstahlrohr. Diverse Beschlagteile aus Edelstahlblechen sind bereits einbaufertig hergestellt. Der Bausatz enthält alle zur Fertigstellung des Rohbaus benötigten Einzelteile und Materialien.





Multiplex
 Westliche Gewerbestraße 1, 75015 Bretten-Gölshausen
 Telefon: 072 52/58 09 30, Fax: 072 52/580 93 99
 Internet: www.multiplex-rc.de

Bei Multiplex ist die Exclusiv-Line neu im Programm. Und mit ihr die 4.000 Millimeter spannende **Alpina** und die **Antaris** mit einer Spannweite von 3.300 Millimeter, die beide exklusiv bei Multiplex direkt erhältlich sind. Beide Modelle sind sowohl als Segler- als auch als Elektro-Variante erhältlich. Für die Alpina werden 1.199,- Euro fällig, für die Antaris 879,- Euro.

Für die kommende Indoor-Saison stellt Multiplex zwei neue EPP-Jetmodelle vor. Der **Eurofighter** spannt 700 Millimeter. Der **J-10** ist mit einer Spannweite von 640 Millimeter etwas kleiner. Beide Modelle kosten je 79,90 Euro. In den jeweiligen Lieferumfängen sind alle farbig bedruckten Teile für Rumpf, Flächen und Leitwerke enthalten, sowie CFK-Holme für die Tragflächen und den Rumpf. Ebenso dabei: alle zur Montage erforderlichen Kleinteile und eine ausführliche Anleitung.



PAF

OPUS-V
 ab € 459,-
 jetzt auch mit T-Leitwerk
 1,90 m · RG 14
 die DS + Speed-Legende
 In Voll-GFK/CFK für Hang und Ebene, diverse Varianten lieferbar

ELEMENT
 3,3 m
 ARC&ARF GFK/Holz/CFK
 € 345,- & € 459,-

NEU
 Bausatz ab € 239,-
 PAF-Trainer 200/230/300/350
 robuster Trainer + F-Schlepper

Segler & Elektro
 ab € 1129,-

OPUS-V-XL 2,58m
 Bausatz Holz/Styrol/Abachi ab € 279,-

NEU
 Acrojet-Mini
 1,6m ab 25N

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

www.dmfv.aero

Fleischmann the fuel-factory
 26935 Stadland Deichstr. 13 Handy: 0151 19102366
 Tel.: 04731 269242 Fax 269243 eugen@fleischmannit-online.de

ABSTELL 565500 HTS NEU 15,80 ab 10Ltr. 15,50 ab 30Ltr. 15,40 ab 60Ltr. 15,30 (Wdg Thermal Stability) auch verfügbar falls noch bessere Temperaturfestigkeit verfügbar ist

Neues Turbinenöl 1Ltr. 8,80 ab 3Ltr. 8,70 ab 6Ltr. 8,60 ab 10Ltr. 8,50 ab 30Ltr. 8,40 ab 60Ltr. 8,30
 Petroleum, entaromatisiert 1Ltr. 2,50 ab 30Ltr. 1,90 ab 100Ltr. 1,80 ab 300Ltr. 1,65 für Leucht- u. Röhrlampen (220V/50Hz, vorabergehend) jeweils plus Porto und Verpackung

Für Benzinmotoren Fuchs Plana Teils 5 unmetallisiert, 1Ltr. 12,50, ab 5 Ltr. 12,00, ab 10 Ltr. 11,50, ab 19 Ltr. 11,00 = Porto + Verpackung

Fuchs Titan Symbi, getrennt = Gemischmischung bis 1:100 1Ltr. 11,50, ab 5 Ltr. 11,00, ab 10 Ltr. 10,50, ab 20 Ltr. 10,00 = Porto + Verpackung

Alle Mischungen mit:	Für	5 ltr.	10 ltr.	20 ltr.	30 ltr.
Rizinus 1, Pressung	15 % Nitro 0 %	17,40	26,50	48,50	68,70
Rizinus 1, Pressung	15 % Nitro 5 %	21,70	35,20	63,90	84,80
Rizinus 1, Pressung	15 % Nitro 10 %	26,10	43,90	81,30	120,90
Gleicher Preis für Moisin 150 und Carbulin					
mit Aerosynth 3	15 % Nitro 0 %	23,40	38,50	70,50	104,70
Aerosynth 3	15 % Nitro 5 %	27,70	47,20	87,30	130,00
Aerosynth 3	15 % Nitro 10 %	32,10	55,90	105,30	156,00
Aerosynth 3	15 % Nitro 15 %	36,40	64,60	122,70	183,00
Aerosynth 3	15 % Nitro 20 %	40,80	73,30	140,10	197,10
Aerosynth 3 Spezial	15 % Nitro 25 %	48,10	87,90	159,30	229,50
Aerosynth 3 Complet	18 % Nitro 20 %	42,60	76,90	147,20	206,20
Aerosynth 3 Spezial	22 % Nitro 25 %	52,30	92,30	174,10	252,80
Aerosynth Sp/Power extra	25 % Nitro 30 %	55,40	102,50	179,50	268,20
Aerosynth Speed Power	22 % Nitro 30 %	53,60	99,00	179,50	258,90
Aerosynth 3 Hell Mix	100% Nitro 0 %	20,40	32,60	58,70	87,00
Aerosynth 3 Hell Mix	100% Nitro 5 %	24,80	41,30	76,10	113,10
Aerosynth 3 Hell Mix	100% 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	102,80
Oil	10 % Nitro 10 %	27,60	45,90	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 %	26,20	39,20	57,80	85,60
Oil	15 % Nitro 5 %	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 %	31,30	54,30	102,00	152,00
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	150,40	219,30
Oil	22 % Nitro 30 %	50,20	92,20	165,80	242,40
Oil	25 % Nitro 30 %	51,50	94,80	167,00	246,50
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 + 0,791Ltr.
 Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.

Jetzt auch Kraftstoff für Modelldiesel!



JETZT BESTELLEN!

Themenschwerpunkte dieser DMFV Wissen-Ausgabe sind Grundlagen, Technik und Flugpraxis für Hangflieger. In diesem informativen und umfassenden Nachschlagewerk erläutert Hangflug-Experte Michal Šip anschaulich und praxisnah das physikalische Prinzip des Hangflugs sowie die Funktionsweisen der einzelnen Komponenten.

68 SEITEN
 DIN A5
12,- Euro

www.dmfv-shop.de
 oder telefonisch unter 02 28/978 50 50



Pichler

Lauterbachstrasse 19
84307 Eggenfelden
Telefon: 087 21/508 26 60
Fax: 087 21/50 82 66 20
E-Mail: info@pichler.de
Internet: www.pichler-modellbau.de

Der **Skymaster** von Pichler Modellbau ist mit einer Spannweite von 3.000 Millimeter, einer Länge von 2.300 Millimeter, einem Flächeninhalt von 133 Quadratdezimeter und einem Gewicht von 13 Kilogramm ein Großmodell. Laut Hersteller eignet es sich damit als Schleppmodell für Segler. Daher ist auch eine Schleppkupplung im Lieferumfang enthalten. Das Modell ist in Holzbauweise gefertigt, verfügt über eine lackierte GFK-Motorhaube und dunkelblaue Flächenunterseiten. RC-technisch ist es mit Seiten-, Höhen-, Querruder, Landeklappen und Motor ausgestattet. Zur Motorisierung wird ein Brushless-Motor empfohlen, Benzinmotoren mit 70 cc bis 120 cc können ebenfalls eingebaut werden. Der Skymaster kostet in der ARF-Ausführung 899,- Euro.



Neu in der Fix it!-Klebstoffserie von Pichler Modellbau ist der **Glue Caddy**. Das 43-teilige Set inklusive Aufbewahrungssystem umfasst unter anderem den Fix it!-Sekundenkleber in dünner, mittlerer und dicker Konsistenz samt Dosierspritzen sowie Aktivator-Spray. Aber auch Mischbecher oder Rührstäbchen sind zu finden. Das Set kostet 22,- Euro.

Neue Farben hat der **Domino 4** von Pichler Modellbau für das kommende Jahr bekommen. Er ist in Rot-Blau oder Gelb-Lila erhältlich. Das EPO-Modell hat eine Spannweite von 1.420 Millimeter und wird entweder als PNP- oder RTF-Version geliefert. Als RTF-Variante inklusive Fernsteuerung kostet der Domino 4 199,- Euro, als PNP 139,- Euro.



Powerbox Systems

Ludwig-Auer-Strasse 5
86609 Donauwörth
Telefon: 09 06/99 99 92 06
Internet: www.powerbox-systems.com

Die neueste GPS-Generation von Powerbox Systems, **GPS III**, hat 14 Kanäle und erkennt automatisch das System, an das es angeschlossen ist. Die Helix-Antenne soll einen Fluglagen-unabhängigen Empfang gewährleisten. Mit einer Betriebsspannung von 4 bis 9 Volt und einer Stromaufnahme von maximal 60 Milliampere arbeitet das GPS III mit den Telemetrie-Systemen: PowerBox CORE P²BUS, iGyro/Royal SRS/Mercury, Futaba S.BUS2, Multiplex M-Link, Jeti EX-BUS sowie Graupner HoTT. Der Preis: 106,25 Euro.



RC Technik Peter Herr

Müllerweg 34, 83071 Stephanskirchen
Telefon: 080 36/30 33 80
E-Mail: info@rctechnik.de, Internet: www.rctechnik.de

Für den Core-Sender von PowerBox Systems gibt es bei RC Technik jetzt einen passenden **Knüppelschalter** zum Senderausbau. Angefertigt aus Aluminium, ist er ergonomisch gestaltet und in Silber oder Schwarz erhältlich. Die Schalter gibt es sowohl für Drei- als auch Zwei-Positionsschalter zu kaufen. Preise ab 54,90 Euro.

Robitronic

Brunhildengasse 1, 1150 Wien, Österreich
Telefon: 00 43/1/982 09 20, Fax: 00 43/1/982 09 21
E-Mail: info@robitronic.com, Internet: www.robitronic.com

Zurück im Sortiment von Robitronic ist der beliebte **Werkzeugkoffer** von Polybutler. Der 109,- Euro kostende Koffer verfügt über acht Schubladen sowie die Maße 470 x 360 x 18 Millimeter. Die große Lade misst 290 x 160 x 55 Millimeter, die kleine 165 x 160 x 80 Millimeter. Der Helfer für die Werkstatt ist jeweils in einer schwarzen und einer blauen Ausführung erhältlich.



Robitronic nimmt GPS-Geschwindigkeits-Messgeräte von SkyRC ins Sortiment auf, die für verschiedene Modellbau-Anwendungen geeignet sind. Der **GSM-015 GPS Speed Meter** mit den Maßen 65,7 x 39,6 x 20,8 Millimeter wiegt 45 Gramm. Die Antenne ist im Inneren des Gehäuses versteckt. Ein Empfänger-Chip bestimmt die aktuelle Position. Ein robustes Controller-Interface übernimmt die Aufzeichnung von Geschwindigkeit und Höhe in Echtzeit. Der Benutzer kann auf dem Display die Informationen wie Geschwindigkeit, Höhe oder Gesamtdistanz ablesen. Zudem speichert das Gerät die Spitzengeschwindigkeit und maximale Höhe als Wert ab. Ein LiPo-Akku mit einer Kapazität von 200 Milliamperestunden ist im 79,- Euro kostenden Gerät integriert. Ebenfalls für 79,- Euro ist das GPS-Geschwindigkeits-Messgerät für eine Mobile App erhältlich. Im Unterschied zum GSM-015 GPS Speed Meter muss man beim **GNSS Performance Analyzer** nur die App herunterladen und das Messgerät am Flugzeug, Fahrzeug oder Schiff anbringen. Das Gerät mit den kompakten Maßen 39 x 40 x 16 Millimeter wiegt 35 Gramm. Es verfügt über drei Modi für Drag Race, Track Race und Flying Mode. Außerdem hat es einen eingebauten Flashspeicher für bis zu 50 Datensätze und einen eingebauten LiPo-Akku mit 5 Stunden Akkulaufzeit.



Mit dem **Heckrotorblatt** in 95 Millimeter erweitert Robitronic sein Angebot an RC-Heli-Blades. Das markante Design mit der ungleichmäßigen Blatattiefe über die gesamte Blattlänge soll, zusammen mit dem Profil, für eine verbesserte Heckrotorwirkung sorgen. Der Preis: 32,- Euro.



Schambeck Luftsporttechnik

Stadelbachstraße 28, 82380 Peissenberg

Telefon: 088 03/489 90 64, Fax: 088 03/48 96 64

E-Mail: schambeck@klapptriebwerk.de, Internet: www.klapptriebwerk.de

Das Tablet oder Smartphone am Pultsender befestigen – das geht jetzt unter anderem mit dem **Tablet-Halter** von Schambeck Luftsporttechnik. Besonders praktisch, nutzt man dieses zusammen mit GPS-Navigationssystemen wie dem hauseigenen Snipe oder Fitch, können diese parallel eingesetzt werden. Auch ein USB-Kabel und Kopfhörer-Kabel können integriert verlegt werden, stören also nicht beim Fliegen.

Außerdem ist Platz für einen Rückkanal-Steckplatz vorgesehen. Der Halter wird an den flachen Aufhängungsbügel wie bei der DC-16 von Jeti oder dem Core-Senderpult von Multiplex befestigt, die mit einer 3-Millimeter-Bohrung versehen werden. Dann wird das nützliche Zubehör mit Rändelmuttern montiert, und kann auch wieder demontiert werden. Der Preis: 98,- Euro.



Die Fahrwerksklappen der **AN-66** von Schambeck Luftsporttechnik wurden vergrößert, um dem weiter ausfahrenden FES-Einziehfahrwerk ausreichend Platz zu verschaffen. Wie gewohnt, sind die Deckel laut Hersteller in einer extra Form stabil und verzugsfest laminiert. Der vordere Einziehfahrwerks-Spant ist verklebt, der hintere wird je nach eingebautem Fahrwerk montiert. Preis ab 24,99 Euro.



Neu im Sortiment von Schambeck Luftsporttechnik ist eine **Kompakt-Schleppkupplung**.

Sie kann im Rumpf von Seglern, aber auch in Schleppflugzeugen wie der Viper, Piper oder Wilga mit einer „Kopfüber“-Montage genutzt werden. Dank der flächigen Verklebung ist laut Hersteller keine Verstärkung der Rumpfwand nötig. Auch extra angebrachte Spanten würden entfallen. Als Servo für Modelle bis 25 Kilogramm wird ein KST DS125-MG mit einer Spannung von 6 Volt empfohlen. Auch unter Voll-Last soll die Kupplung ohne Probleme ausklinken. Bei Bedarf kann die Kupplung auch 90 Grad versetzt montiert werden, sodass beim Segler ein Längsschlitz angebracht werden kann. Preis: 94,90 Euro.

ANZEIGE

Der Himmlische Höllein

Glender Weg 6 - D-96486 Lautertal - mail@hoellein.com - Tel.: 09561 555999

Slope Infusion

- Spannweite 1950mm
- Fluggewicht 900g
- Querruder und Wölbklappen
- CNC-Laserbausatz

Neuheit 2020



www.hoelleinshop.com





Tomahawk Aviation

**Carl-Benz-Straße 7
89284 Pfaffenhofen an der Roth
Telefon: 073 02/78 21 82, Fax: 073 02/78 21 83
E-Mail: contact@tomahawk.gmbh
Internet: www.tomahawk-aviation.com**

Der **Uplift** von Tomahawk Aviation ist ein Hochleistungssegler auf Basis einer F3F-Wettbewerbskonstruktion. Das Voll-GFK-Modell in Schalenbauweise hat eine Spannweite von 2.750 Millimeter, eine Rumpflänge von 1.480 Millimeter und wiegt flugfertig rund 2.500 Gramm. Der Uplift verfügt über einen Elektro-Rumpf und ist mehrfarbig lackiert. Ausgestattet ist er mit V-Leitwerk, Querruder und Wölbklappen. Der Rumpf ist für Elektromotoren mit 30 Millimeter Durchmesser ausgelegt. Das 847,09 Euro kostende Modell ist in zwei Farbgebungen erhältlich.

**Wellhausen & Marquardt Medien
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51, 22085 Hamburg
Telefon: 040/42 91 770
E-Mail: post@wm-medien.de
Internet: www.wm-medien.de**

Analysen, Hintergründe, Porträts, Reportagen und Interviews rund um aktuelle Themen aus der Drone-Economy, das und vieles mehr gibt es in Drones. In der aktuellen Ausgabe 1/2021 des Magazins zur kommerziellen Nutzung ziviler Drohnentechnik bezieht Brendan Schulman, Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI, in großer Klarheit zu den Vorwürfen Stellung, dass die Nutzerdaten bei den Produkten des Marktführers nicht sicher wären. Der parlamentarische Staatssekretär Steffen Bilger aus dem Verkehrsministerium gibt Auskunft zum Stand der nationalen Umsetzung der künftigen europäischen Drohnengesetzgebung und in einem Themenschwerpunkt widmet sich die Redaktion dem wichtigen Beitrag, den Drohnen zur Energiewende leisten. Das Magazin ist im Zeitschriftenhandel erhältlich und kostet 8,50 Euro.



UniLIGHT

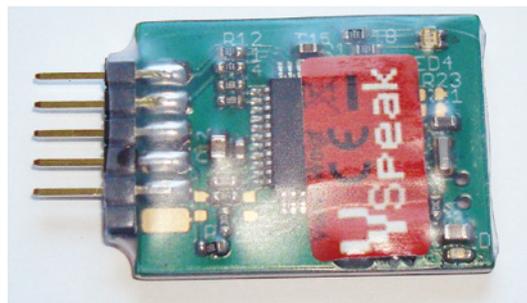
**Flurgasse 16, 3422 Altenberg, Österreich
Telefon: 00 43/664/840 84 25
E-Mail: shop@unilight.at, Internet: www.unilight.at**
Passend zu den Flächenservos von Kingmax hat UniLIGHT nun **Servorahmen** in ihr Sortiment aufgenommen. Sie kommen im Paket: jeweils ein Rahmen für links und einer für rechts, inklusive Befestigungsschrauben und T6-Schraubendreher. Das Set kostet 9,90 Euro.



VSpeak

**An der Linde 5, 01561 Priestewitz
E-Mail: volker.weigt@vspeak-modell.de
Internet: www.vspeak-modell.de**

Für die neue Lambert-Kolibri-Turbine hat VSpeak jetzt einen **ECU-Telemetrie-Konverter** entwickelt. Es werden sämtliche relevante Daten der Turbine über den Telemetrie-Rückkanal übertragen. Außerdem wird der Treibstoffverbrauch ermittelt, was die Darstellung einer „Tankanzeige“ ermöglicht. Unterstützte Fernsteuersysteme: Jeti Duplex EX, Graupner HoTT, Multiplex M-Link, Futaba S.BUS2, FrSKY S.Port, JR PROPO, PowerBox P2-Bus und Spektrum. Das jeweilige System sowie Systemparameter und Alarmschwellen können eingestellt werden. Der Preis: 69,- Euro.



Xtreme-RC

**Wittekindstr 43, 59929 Brilon
Telefon: 01 62/907 99 57
E-Mail: info@3daerobatic.com,
Internet: www.3daerobatic.com**

Den **ZDZ 140-Motor** bei Xtreme-RC gibt es jetzt auch als F-Schlepp-Version. Dieser ist mit größeren und längeren Zylinderköpfen für eine bessere Kühlung ausgelegt. Der mit 140 Kubikzentimeter Hubraum ausgerüstete Motor wiegt 2.676 Gramm und kann mit einem 4,8-Volt-2s-LiPo-Akku gezündet werden. Er ist für den 29x 11-Zweiblatt- und die 26 x 14- sowie 27 x 14-Dreiblatt-Falcon-Propeller geeignet. Der Preis: 1.099,- Euro.



IHRE PRODUKT-NEWS SENDEN SIE BITTE BIS ZUM 31.12.2020 MIT INFO-TEXT, BILDERN UND PREISANGABEN AN:

**Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft
Redaktion Modellflieger „Markt“
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg**

Per E-Mail an: markt@wm-medien.de

Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem

Eingespielt! Tipps zum Programmieren der MZ-32 HoTT

12 Dezember 2020

FlugModell

FlugModell

DIE ZEITUNG FÜR DEN RC-MODELLFLUG



Nurflügel Flying Cloud von Airfly
CNC-BAUSATZ



12
4 194065 606959
A: 7,70 Euro, CH: 12,20 sFr,
BeNeLux 8,20 Euro, I: 9,60 Euro

Best Pitts ever

Warum der Doppeldecker von FMS begeistert!

PRAXIS ERPROBT



Neueste RC-Technik
Wifi-Regler von robbe und ACCESS-Empfänger von FrSky



DOWNLOADPLAN



Buschtrottel
Grenzenloser Flugspaß für Selbermacher

2-IN-1-ZWEIMOT



Allroundtalent
Twin Otter von Horizon Hobby

Kante zeigen!
Neuheiten von Vogel-Fly im Beta-Test



PREMIEREN

AUFSTEIGER



TT Echoes
Thermikhochleister von Composite RC Gliders

Jetzt bestellen!

www.flugmodell-magazin.de

040/42 91 77-110



CUB UND CUBBER

FUNCUB NG RR VON MULTIPLEX

Die FunCub von Multiplex ist seit vielen Jahren in Modellflugkreisen ein gerne geflogenes Modell. Immer wieder wurde sie - wie man es vom Brettener Unternehmen kennt - im Laufe der Zeit verbessert. Seit Kurzem ist die neueste FunCub auf dem Markt. Sie trägt den Zusatz NG für New Generation und sieht anders aus als die bisherige FunCub.

Die neue FunCub wird von Multiplex in zwei Versionen angeboten. Der Kit-Bausatz ist sehr günstig und enthält alle Einzelteile, mit Ausnahme der RC-Komponenten. Hier darf selbst gebaut werden und die RC-Teile kann sich jeder nach eigenen Vorstellungen zusammensetzen. Die RR-Version hingegen enthält ein zu 95 Prozent fertiggestelltes Modell. Hier sind nur noch wenige Arbeiten zu erledigen, um den Hochdecker startklar zu machen. In diesem Bericht geht es um die RR-Version.

Gut gesichert

Wie von Multiplex nicht anders zu erwarten, kommt das Modell sehr sorgfältig verpackt in einem optisch schönen Karton über den Ladentisch. Hier finden sich alle Teile und eine sehr gute Bauanleitung. Was allerdings fehlt sind die Betriebsanleitungen von Motor und Regler. Auch auf der Homepage konnte bisher kein Download dazu gefunden werden. Die beiden Anleitungen für die Kit- und die RR-Version stehen aber auf der Multiplex-Website bereit.

Betrachtet man die alte und die neue FunCub mal etwas genauer, fällt sofort das veränderte Erscheinungsbild auf. War die alte Cub eher einer Piper Pa-18 nachempfunden, so könnte das Vorbild der Neuen die Carbon Cub von Cubcrafters sein. Natürlich sind beide Modelle keine Scale-Modelle, aber trotzdem besteht eine gewisse Ähnlichkeit zu den Originalflugzeugen.

Auch hier ist Multiplex wieder mit der Zeit gegangen. Bei genauerer Betrachtung ist die neue Cub eine ganz andere und neue Konstruktion. Zwar sind viele Detaillösungen der alten Cub in das neue Modell eingeflossen und viele Problemen behoben worden, der alte Rumpf war aber ein reines Schaummodell mit Kunststoffteilen, und der neue Cub-Rumpf ist eine Gemischtbauweise aus Schaum, Kunststoff und GFK.

Tragflächen im Vergleich

Die beiden Tragflächen sind in einzelnen Schutztaschen aus Luftpolsterfolie verpackt und fertig gebaut. An ihnen muss eigentlich nichts mehr fertiggestellt werden. Lediglich die Verstrebungen aus CFK müssen eingeklinkt werden. Und das ist auch schon der erste Unterschied zur alten Cub. Multiplex hat sich bei dieser Version für abgestrebte Tragflächen entschieden. Ob dies nur aus optischen Gründen gemacht wurde ist unklar, denn auch die alte Version war ohne Abstreben sehr stabil. Allerdings



TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	1.410 mm
Länge:	1.050 mm
Fluggewicht:	1.380 g
Flächeninhalt:	39,9 dm ²
Flächenbelastung:	34,6g/dm ²
RC-Funktionen:	Quer, Höhe, Seite, Motor, Landeklappen, Schleppkupplung (optional)

Die recht großen Landeklappen können nahezu 90 Grad ausgefahren werden

sind die Befestigungen der Streben am Rumpf aus GFK und am Flügel aus Kunststoff. Hier hätte man sich auch GFK gewünscht, was im harten Flugalltag sicher eine nachhaltigere Lösung gewesen wäre.

Weiterhin hat man auch den neuen Tragflächen GFK-Verstärkungen angegedeiht lassen, was für hohe Festigkeit spricht. Auch die alte Version war schon mit GFK-Holmen ausgerüstet. Die Steckung scheint also von der früheren Cub übernommen zu sein. Was noch auffällt, sind die größeren Landeklappen, die in einer Art Hohlkehle sehr schön gemacht sind. Querruder und Landeklappen haben neue, größere Scharniere bekommen. Auch die Flügelform sieht bei genauerer Betrachtung etwas verändert aus, aber im Grunde scheint es eine sehr ähnliche Tragfläche im Vergleich zur alten FunCub-Fläche zu sein.

Bei der RR-Version sind jeweils zwei Hitec Servos HS 55+ eingebaut und fertig verkabelt. Ebenso findet sich eine fertige Verkabelung



Die Landeklappen-Servos sind fertig eingebaut und angeschlossen. Die neuen Klappenscharniere sind deutlich robuster als die alten

mit Multiplex-Steckern, die ein schnelles und fehlerfreies Verbinden der Tragflächen-Servos mit der Empfangsanlage sicherstellt. Das ist wirklich sehr ordentlich gemacht und lässt Freude aufkommen. Eine weitere, Multiplex-typische Besonderheit ist der beigelegte Kunststoffschlüssel, mit dem die Tragflächen verschraubt und die Streben schnell und einfach am Rumpf befestigt werden können. Zum Schleppen von Seglern ist die Tragfläche für den Einbau einer Schleppkupplung vorbereitet. Hier wird lediglich ein weiteres Servo benötigt. Alle zur Fertigstellung benötigten Teile der Schleppkupplung liegen bei und werden genau, wie bei der alten Cub-Version, einfach in die rechte Tragfläche eingeklebt.

Neues Gesicht

Die größten Unterschiede zwischen Alt und Neu finden sich am Rumpf. Hier zeigt sich die FunCub NG mit einem neuen Gesicht. Der Rumpf der neuen Cub ist bei gleicher Länge deutlich voluminöser im Vergleich zum alten Rumpf. Aber nicht nur das Gesicht ist verändert, auch die gesamte Rumpfkonstruktion ist überarbeitet und nun deutlich stabiler. War der alte FunCub-Rumpf ausschließlich aus Schaum hergestellt und mit Kunststoffteilen versehen, so ist der neue Rumpf eine Gemischtbauweise.

Kern der Konstruktion ist ein kräftiges Vierkant-GFK-Rohr, das sich durch den vorderen Rumpf erstreckt. An ihm sind das Hauptfahrwerk, die neue Akkualterung und der neuartige Motorspant befestigt. Der Flugakku wird auf einer eigenen Platte gelagert und mit einem Klettband gegen Verrutschen gesichert. Das ist neu und eine gute Lösung. Ebenso wird das Fahrwerk mittels einer kräftigen Kunststoffplatte am GFK-Vierkantrrohr angeschraubt. Somit kann es schnell ausgewechselt werden, falls einmal ein Landeschaden entstanden sein sollte. Genauso kann auch schnell auf den Schwimmersatz umgebaut werden. Die letzte Änderung betrifft den Motorspant. War dieser bei der alten Version von vorne an Kunststoffplatten angeschraubt, so wird nun der Außenläufer von innen mit vier



Der Tragflächenvergleich zeigt die etwas größeren Ruder der FunCub NG (unten) und die neuen Ruderscharniere



Der Rumpf der neuen Cub (unten) ist deutlich dicker und das Seitenruder etwas größer geworden als bei der Vorgängerin



Die Optik und der Motoreinbau haben sich schon sehr verändert und lassen die alte FunCub (links) etwas schlanker erscheinen

Inbusschrauben an einer kräftigen Kunststoffhalterung verschraubt. Diese Innovation verspricht den richtigen Motorsturz und Seitenzug und zusätzlich dauerhafte Festigkeit des Motors gegen Vibrationen. Eine saubere Lösung. Der flache Roxxy-Regler mit 40 Ampere Belastbarkeit ist sauber im Rumpf angebracht und fertig verlötet. Er ist schon mit dem Motor verbunden und der Flugakku braucht nur noch via Multiplex-Stecker angesteckt zu werden. Das 5-Ampere-BEC-System versorgt die Empfangsanlage. Auf den ersten Blick scheint dieses Motor-Regler-Gespann ordentlich Leistung zu haben. Aber das wird sich erst im Flug noch zeigen müssen.

Stabil und langlebig

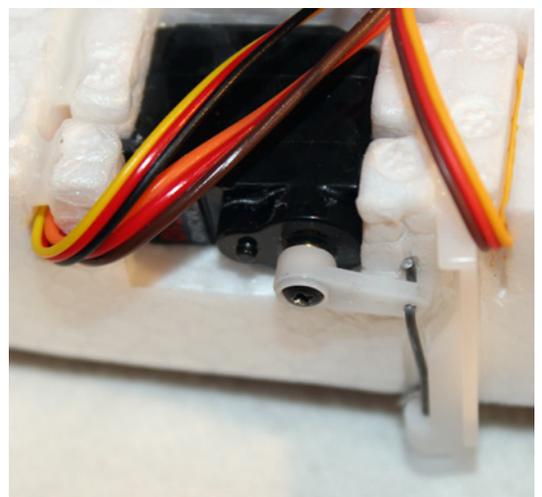
Die Tragflächenaufnahme ist der alten Variante sehr ähnlich, robust und gut bewährt. Die Tragflächen werden auch hier mit zwei Kunststoffschrauben befestigt. Das beigelegte

Multitool dient als Schraubendreher, sodass kein weiteres Werkzeug auf dem Flugplatz benötigt wird. Der Innenraum des neuen Rumpfs bietet im Vergleich zum alten Rumpf etwas mehr Platz, sodass alle RC-Komponenten ordentlich untergebracht werden können. Ebenso können auch größere Akkus (zum Beispiel ein 3s-LiPo mit 4.000 Milliamperestunden Kapazität) untergebracht werden. Die Kabinenhaube ermöglicht einen komfortablen Zugang und ist – genau wie beim alten Modell – mit zwei Verschlussklammern am Rumpf befestigt. Die RC-Verbindung zu den Tragflächen wird auch hier mit vorgefertigten Multiplex-Servo-Verlängerungskabeln gewährleistet. Diese Kabel liegen dem RR-Baukasten bei und sind werkseitig verlötet.

Das Hauptfahrwerk ist ebenfalls neu gestaltet. Hat sich doch allzu oft bei der alten Version gezeigt, dass der einfache Stahldraht nicht ausreichend Halt für die Schaumräder gab. Auch bei stärkerer Motorisierung und größerem Propeller gab es immer wieder Probleme. Nun ist das Fahrwerk deutlich leistungsfähiger und besteht aus zwei nicht rostenden Federstahldrähten. Das Fahrwerk wird einfach mit vier Schrauben unter den Rumpf geschraubt. Die große Aussparung dient gleichzeitig als Abluftschacht für die Motorkühlung. Die Kunststoffräder sind die Gleichen wie bei der alten Cub.



Die Anlenkung der Ruder erfolgt über im Rumpf eingebaute Servos. Die neue Lagerung des Heckfahrwerks ist zweckmäßig und gut gelungen



Ein Servo für die Schleppkupplung muss zusätzlich beschafft werden. Der Einbau der Schleppkupplung ist nur eine Minutensache

Auch bei flotterer Gangart und auf dem Rücken ist die FunCub sehr gut zu beherrschen. Sie ist voll kunstflugtauglich



Ebenso haben sich die Konstrukteure von Multiplex Gedanken um eine andere Spornradbefestigung gemacht. Bei der alten Version war das Spornrad mit einem vorgebogenen Federstahldraht im Seitenruder eingeklebt. Dieser Draht war aber sehr dünn und brach gerne ab, was eine sehr mühevollende Reparatur nach sich zog. Das neue Heckfahrwerk ist nun in zwei Kunststoffteilen gelagert und mit zwei Schrauben gesichert. Auch der Stahldraht der Radhalterung ist dicker geworden. Sollte nun einmal die Stahlhalterung bei einer harten Landung brechen, kann diese schnell und unkompliziert ausgewechselt werden. Eine wirklich gelungene Lösung. Der Motor ist mit einem speziellen Propellermitnehmer aus Aluminium versehen. An ihm werden der APC-Propeller und eine Kunststoffhalterung für den Schaumspinner befestigt. Der Schaumspinner wird dann einfach nur aufgesteckt. Ein passender Kunststoffspinner wäre vielleicht eine schönere Lösung gewesen. Alles in allem gefällt der neue Rumpf jedoch auf Anhieb und überzeugt durch seinen durchdachten und gelungenen Aufbau.

Ruderwerk

Höhen- und Seitenruder der FunCub NG sind auf den ersten Blick die Gleichen wie bei der alten Version. Aber bei genauerer Betrachtung sind doch deutliche Unterschiede und Verbesserungen zu erkennen. Das Höhenruder unterscheidet sich nicht wirklich. Die Größe und die Ruderflächen sind nahezu gleich. Allerdings wurde beim neuen Modell auf die Befestigung der Servos im Rumpfvorderteil und auf Bowdenzüge verzichtet. Das neue Ruder wird durch ein Servo vom Typ HS-65HB+, das sich hinten im Rumpf befindet, über ein kurzes Stahlgestänge angelenkt. Ebenso wird auch das Seitenruder angesteuert. Eine schöne und praktische Lösung. Das Seitenruder selbst ist dem Ruder der Carbon Cub nachempfunden und hat eine deutlich größere Ruderfläche als das alte Ruder. Beide Ruder werden mit Zacki-Klebstoff am Rumpf befestigt. Das gelingt schnell und einfach, da die Passungen sehr genau sind.

VERWENDETE KOMPONENTEN

Motor:	Roxyy BL C35-42-930
Regler:	Roxyy BL-Control 740 S-BEC
Flächenservos:	Hitec HS 55+
Rumpfservos:	Hitec HS-65HB
Propeller:	ACP 13 x 4"
Akku:	3s-LiPo, 4.000 mAh



Der Innenraum bietet nun mehr Platz und so können auch größere Akkus eingebaut werden. Für Regler, Empfänger und Sensoren ist ausreichend Raum vorhanden



Das neue Fahrwerk ist recht robust und ordentlich verlötet



Die Flügelstreben werden einfach mit dem Multitool in GFK-Laschen eingeklinkt. Der Montageschacht für das Hauptfahrwerk dient gleichzeitig als Kühlluftaustritt



Im Landeanflug macht die FunCub eine gute Figur und ist auch bei langsamer Geschwindigkeit noch gut zu steuern

Flugspaß

Dass die alte FunCub hervorragende Flugeigenschaften hatte, ist unbestritten. Sie machte auf jeden Fall ihrem Namen alle Ehre. Das neue Modell besticht durch seine gute Motorleistung. Der Antrieb zieht die FunCub NG nahezu senkrecht in den Himmel. Kunstflug ist für sie kein Problem und etwas 3D-Flug geht auch noch. Dabei lässt die Festigkeit keine Wünsche offen. Auch im Langsamflug überzeugt die neue Cub sofort. Mit den gesetzten Klappen können langsame Überflüge und sehr kurze Starts und Landungen problemlos gemacht werden. Der Geschwindigkeitsbereich liegt irgendwo zwischen 16 und 110 Kilometer pro Stunde, was für reichlich Fun sorgt.



Der Schaumspinner wird einfach auf eine Kunststoffhalterung aufgesteckt und ist schnell abnehmbar

Die neue NG ist also ein echtes, kleines STOL-Flugzeug. Somit ist die Cub, wie auch ihr großes Vorbild, ein richtiger Bush-Flieger, der sich auf jedem Feldweg gut starten und landen lässt. Auch im F-Schlepp macht das Modell eine richtig gute Figur. Waren mit der alten Cub Schlepphöhen bis über 500 Meter möglich, so schließt die neue Cub auf diese Höhe ebenfalls auf. Mit dem etwas größeren Rumpf lässt sich das Modell auch in dieser Höhe noch gut erkennen. So können Segler im Bereich von 2.000 bis 3.000 Millimeter Spannweite problemlos auf Höhe gebracht werden, was wirklich Spaß macht und zu den Stärken des Modells zählt.

Falls beim harten Modellflugbetrieb mal etwas kaputt gehen sollte, braucht keine Panik aufzukommen. Multiplex bietet alle Bauteile der neuen FunCub als Ersatzteile an. So gibt es zehn verschiedene Bauteilgruppen, die bestellt werden können und somit alle Teile als Ersatz. Die Stückliste ist in der Bauanleitung aufgeführt. Zusätzlich wird für die FunCub NG ein Schwimmersatz angeboten. Mit diesem kann das Modell schnell zum Wasserflugzeug umgerüstet und auf Seen zum Einsatz gebracht werden.

Gelungene Evolution

Die neue FunCub NG ist ein optisch sehr ansprechendes Modell und ein würdiger Nachfolger der altewährten FunCub. Sie ist eine überwiegend neue Konstruktion, bei der alle Schwächen des Vorgängermodells eliminiert wurden. Die Motorleistung wurde deutlich verbessert, wobei die Flugeigenschaften genau so gut sind wie beim Urmodell. Ein Schäumling, der viel Spaß bei gutem Preis-Leistungsverhältnis macht.

Wolfgang Weber

Fotos: Jonathan Weber, Wolfgang Weber



Die Landeklappen lassen sich sehr gut einstellen und sind sehr wirkungsvoll

BEZUG

Multiplex Modellsport

Westliche Gewerbestraße 1, 75015 Bretten

Telefon: 072 52/58 09 30, Fax: 072 52/580 93 99

Internet: www.multiplex-rc.de

Preis: 299,90 Euro (RR-Version),

134,90 Euro (Baukasten); Bezug: Fachhandel

aeroflyRC8

R/C FLIGHT SIMULATOR

DIE Referenz!

NEU!
User-Szenen
und Zubehör!



Topaktuell: Modelle, Szenarien und Zubehör! www.ikarus.net

Autogyros, Deltawing, EDF-Jets u.v.m.



3D-Helis, Schwebetrainer, FPV-Parcours



Scale-Modelle, Wasserflug, 4D-Szenen



Wind, Wetter, Sicht frei wählbar



Super Scalemodelle, Jets und 4D-Szenen



USB-Interfaces für alle RC-Systeme



PC DVD RC Flight Simulator



...und 1000 andere, gute Gründe!

- 244 Modelle und 54 Landschaften
- Für VR-Headsets oder PC-Monitor
- Neue Flugphysik für mehr Feedback
- FPV-City, 4D-Szenen, FPV-Parcours
- Platzradar für perfekte Orientierung
- Für RC/FlightController oder IKARUS-USB-Interfaces
- Klapptriebwerk, Windenstart, F-Schlepp
- Jets, Heli, Segler, Akro, Scale
- Platzradar, Trainer, Instrumente
- Contests, Multiplayer, Voicechat
- Modellgröße veränderbar, Modelleditor
- Mehrspieler, Chat, F-Schlepp
- Für Win 8/10 ab 1 GB Grafikkarte

nur 199,- €

Als DVD oder Download

Als Upgrade ab 99,- €

aeroflyRC7

IKARUS

+49 (0)771/922 690-0

info@ikarus.net

www.ikarus.net

PLANESPOTTING



Original

Dieses zweckmäßig designte Mehrwegflugzeug wurde 60 Jahre lang gebaut. Jedem Flugfahrenenthusiasten ist es ein Begriff. Dennoch zählt die Pilatus PC-6 zu den absoluten Exoten auf Flugplätzen. Gerade einmal rund 600 Stück von dem einmotorigen Hochdecker wurden produziert, wovon heute lediglich noch knapp die Hälfte im Einsatz ist. Mit über 15 Meter Spannweite und einem maximalen Startgewicht von – je nach Modell – bis zu 2,8 Tonnen ist die PC-6 ein deutlich größerer Vertreter der Einmotorigen als beispielsweise eine Cessna Skyhawk. Dennoch zählt die Ganzmetallmaschine zur Klasse der sogenannten STOL-Flugzeuge (STOL = Short Takeoff and Landing). Diese Eigenschaften gepaart mit einer großen Zuladung – bis zu elf Personen finden an Bord Platz – und gutmütigen Flugeigenschaften sowie einer robusten Bauweise haben die PC-6 bekannt gemacht. Sie wird nicht nur zum Absetzen von Fallschirmspringern oder Gütern verwendet, sondern kommt auch als Transporter in schwer erreichbaren Regionen zum Einsatz. In der stärksten Variante hat die Maschine eine Leistung von 650 PS, womit die PC-6 nach nur 440 Metern in der Luft ist.

PILATUS PC-6 TURBOPORTER



Foto: Pilatus Aircraft Ltd – www.pilatus-aircraft.com



Modell

Böse Zungen behaupten, die Pilatus PC-6 sei in Modellfliegerkreisen so beliebt, weil sie sich mit ihrem kastigen Design einfach nachbauen lässt. Tatsächlich dürfte es aber der Reiz des zweckmäßigen Aussehens sein, der das Modell für viele attraktiv macht. Zwar sieht man Modelle des Typs selten, doch wenn man mal einem Exemplar begegnet, handelt es sich meist um liebevoll gebaute und bis ins letzte Detail nachgebildete Fluggeräte. Aufgrund der Bauform und der guten Flugeigenschaften eignet sich die PC-6 auch in Modellgröße besonders gut als Arbeitstier. Speziell für Schleppeinsätze ist der Hochdecker prädestiniert. Wer es stilecht möchte, pflanzt unter die sehr schmale Haube natürlich ein Turboprop-Triebwerk. So wie bei dem hier gezeigten Modell von TS Modelltechnik. Das 3.740-Millimeter-Modell ist in Voll-GFK-Bauweise oder mit Styro-Abachi-Flächen erhältlich und für den Einbau einer JetCat PT-5 vorgesehen. Damit sollen Segelflugmodelle bis 40 Kilogramm geschleppt werden können. Dabei liegt das Abfluggewicht des Motormodells bei unter 20 Kilogramm.





ARGUS-AUGE

MAVIC AIR 2 VON DJI

DJI war einer der ersten Hersteller von Multikoptern für Hobby- und Privatanwender. Diese Vorreiterrolle hat das Unternehmen genutzt und sich bis heute als Marktführer in diesem Bereich behauptet. Und wenn ein Hersteller einmal in einer solchen Position ist, schaut die Szene genau hin, was die aktuellen Modelle so können. So auch bei der seit einiger Zeit bewährten Mavic Air 2, die gegenüber ihrer Vorgängerin in einigen Punkten überarbeitet wurde.

Die Mavic Air 2 von DJI ist eine reine Kamera-Drohne, die kompakte Abmessungen mit guter Bildqualität vereint. Wie man es vom Hersteller gewohnt ist, bekommt man als Käufer ein Rundum-Sorglos-Paket, mit dem man sofort in die Erstellung von Foto- und Videoaufnahmen einsteigen kann. Doch wirklich interessant wird es erst, wenn man sich die Neuerungen an der Version 2 ansieht. So ist die Drohne gegenüber der ersten Mavic Air etwa 140 g schwerer geworden und hat auch in der Größe in alle Richtungen einige Millimeter zugelegt. Sie misst nun ausgeklappt 183 × 253 × 77 Millimeter.

Verwandtschaftsgrad

Optisch ist die Air 2 ganz klar der Mavic-Familie zuzuordnen. Wie man es kennt, werden die hinteren Ausleger ausgedreht, die vorderen aufgeklappt, damit man aus dem kompakten Technik-Paket eine flugbereite Drohne macht. Die Kamera hängt an einem Dreiaxsgimbal, das unerwünschte Bewegungen dämpft und vertikale Schwenks über die Fernsteuerung zulässt. Um die Hochachse hingegen wird geschwenkt, indem man die gesamte Drohne dreht.

Ebenfalls bekannt von anderen Mavic-Modellen sind die intelligenten Sicht- und Sensorsysteme, die die Drohne an Bord hat. So beobachten Kameras vorne, hinten und unten die Umgebung und erkennen so Hindernisse beziehungsweise unterstützen den Piloten. Zusätzlich hat die Air 2 auf der Unterseite eine helle LED, die sich bei schlechten Lichtverhältnissen zuschalten lässt, damit die Kameras den Boden besser „sehen“ können. Doch wer Fotos oder Videos mit einem solchen Gerät aufnehmen möchte, für den sind solche Features nicht ganz so entscheidend. Viel wichtiger ist doch, was sich hinter der Linse abspielt.

Gutes Auge

In Sachen Kamera-Technik ist es bei Drohnen ähnlich wie bei Smartphones: Die Hersteller überschlagen sich förmlich mit immer besseren, kompakteren Systemen. So wartet auch die Mavic Air in der zweiten Generation mit einer völlig neuen Gimbal-Kamera auf. Während die äußerlich nur wenig aufregend scheint, ist innerlich alles neu. Ein größerer 1/2-Zoll-Sensor erlaubt Fotos mit 48 Megapixel und 4K-Videos mit



Auf der Unterseite befindet sich eine große LED, die den Landebereich ausleuchtet, damit die Bodensensoren ihn besser erkennen können



Gegenüber der ersten Mavic Air-Generation sind sowohl die Drohne als auch der Sender gewachsen. Gut getan hat es beiden

60 Bildern pro Sekunde. Zum Vergleich: Die Vorgängerversion hatte nur ein Viertel so viele Pixel auf einem kleineren Sensor.

Doch was bringt so ein größerer Sensor mit einer Megapixelzahl, die selbst moderne Spiegelreflex-Kameras gerade so schaffen, in der Praxis? Nun – vor allem kann ein größerer Sensor mehr Licht einfangen. Bilder und Videos rauschen also nicht so schnell, wenn die Lichtverhältnisse schlecht sind. Die deutlich höhere Megapixelzahl führt hingegen dazu, dass die einzelnen Pixel kleiner sind als zuvor. Und kleinere Pixel begünstigen ISO-Rauschen, führen also zu einem genau gegenteiligen Effekt. Andererseits können mehr Pixel auch mehr Details einer Szene einfangen und wiedergeben. In der Praxis hat man die Wahl, denn wer möchte, kann der Kamera auch sagen, dass sie jeweils vier Pixel zu einem zusammenfassen soll – das ergibt dann die Standard-Auflösung von 12 Megapixeln, die für die meisten Anwendungsfälle immer noch ausreichend sein sollte.

Startvorbereitungen

Apropos Praxis: In die soll es nun gehen. Zunächst montiert man die vier Rotoren auf den Motoren – das geht dank Schnellverschlüssen schnell und ohne Werkzeug. Der 3.500-Milliamperestunden-Akku wird mit dem beiliegenden Ladegerät mit rund 2,8 Ampere Ladestrom befüllt. Rund anderthalb Stunden sollte man

also schon zum Laden eines leeren Akkus einplanen. Übrigens: Im Standardpaket für 828,- Euro liegt ein Akku bei. Wer bereit ist, 1.023,- Euro für die sogenannte Fly-More-Combo auszugeben, erhält insgesamt drei Akkus samt passendem Dreifachlader, einen Satz ND-Filter, drei weitere Ersatzpropeller sowie eine Transporttasche.

Standardmäßig immer im Lieferumfang enthalten sind verschiedene Kabel, Propeller-Schutzringe sowie natürlich die Fernsteuerung mit zwei Ersatzsteuerknüppeln. Der Sender ist eine komplette Neuentwicklung und fällt etwas größer aus als die seit Jahren bewährten DJI-Exemplare. Das Smartphone wird nun nicht mehr unten zwischen zwei Klappschenkeln geklemmt, sondern oben federbelastet gehalten. So hat man während des Fliegens jederzeit freie Sicht auf das Display und muss nicht immer zwischen seinen Händen hindurchschauen. Ansonsten ist der Sender minimalistisch gehalten. Er verfügt lediglich über wenige Knöpfe und Schalter. Das Laden erfolgt ebenfalls über das beiliegende Ladegerät, sodass Sender und Drohne parallel mit Strom befüllt werden können. Wer sich für die Fly-More-Combo entscheidet, kann mit dem Dreifach-Lader die Akkus für den Kopter leider nur nacheinander laden – eine Zeitersparnis ergibt sich dadurch also nicht.

Und Abflug

Sind die Akkus geladen und die DJI Fly App heruntergeladen, ist die Drohne in wenigen Sekunden startbereit. Wie man es von solchen Consumer-Koptern gewohnt ist, stellt das Fliegen keine Herausforderung dar. Vielmehr fühlt man sich als Manager, der der Drohne Aufträge zuteilt. Das ist für eingefleischte Modellflieger natürlich eher langweilig, ermöglicht jedoch, dass man sich als Pilot stärker auf das Filmen und Fotografieren konzentrieren kann. Laut Hersteller sollen selbst Windgeschwindigkeiten von deutlich über 30 Kilometer pro Stunde kein Problem sein. Und tatsächlich benimmt sich die kleine Air 2 selbst bei böigem Wetter fast wie ein Schienenfahrzeug.



Schon auf den ersten Blick macht die neue Air 2 klar: Ich gehöre zur Mavic-Familie

TECHNISCHE DATEN

Maße:	180 × 97 × 84 mm (gefaltet), 183 × 253 × 77 mm (ausgeklappt)
Gewicht:	570 g
Flugzeit:	ca. 30 Minuten
Kamera:	48 Megapixel, 1/2-Zoll-Sensor, 24 mm, F2.8
Auflösung:	
Foto:	4.000 × 3.000 Pixel bis 8.000 × 6.000 Pixel
Video:	1.920 × 1.080 Pixel (maximal 240 fps) bis 3.840 × 2.160 Pixel (maximal 60 fps)



Zusammengefasst ist die Air 2 ein kompaktes Paket, das gut transportiert werden kann



Äußerlich weist nur die Beschriftung auf den 48-Megapixel-Sensor in der Kamera hin

Der Pilot hat beim Fliegen die Wahl aus drei Flugmodi. In der Einstellung Tripod sind nur langsame und stark stabilisierte Flugmanöver möglich. Wie bei einem Stativ bleibt die Drohne an der gewünschten Position stehen und kann so ruhige Aufnahmen erstellen. Im Normal-Modus ist die Mavic Air 2 schon deutlich agiler unterwegs, wohingegen die Sport-Einstellung nochmals eine Schippe drauflegt. Hier sind Geschwindigkeiten von knapp 70 Kilometer pro Stunde drin. Lässt man alle Knüppel los, stabilisiert sich die Drohne sofort selbstständig.

Bildqualität

Fliegerisch kann die Mavic Air 2 also schon mal überzeugen. Und nachdem man sich während der ersten Akkuladung innerhalb der rund 30 Minuten Flugzeit ordentlich ausgetobt hat, dient der nächste Flug der Erprobung der Kamera. Über das Smartphone-Display wird einem jederzeit das Kamera-Livebild angezeigt und über einfach verständliche Symbole erfolgt die Bedienung. Es besteht die Möglichkeit, sowohl im Automatik- als auch in einem manuellen Modus Aufnahmen zu erstellen. Außerdem können Fotos sogar im RAW-Format aufgenommen werden. Sämtliche erstellten Videos oder Bilder speichert die Drohne wahlweise auf einem 8 Gigabyte großen, internen Speicher oder einer optional erhältlichen Micro SD-Karte.

Wie es sich für einen modernen Kamera-Kopter gehört, verfügt die Air 2 natürlich über verschiedene Funktionen, um noch spektakulärere Aufnahmen zu bekommen. So können unter anderem verschiedene vorprogrammierte Kamerafahrten aktiviert oder Panorama-Fotos erstellt werden. Dabei erkennt die Drohne automatisch, um welche Art von Motiv es sich handelt und stellt die Parameter selbstständig passend ein. Außerdem können Fotos und – ganz neu – sogar Videos mit HDR-Funktion aufgenommen werden. Damit ist die Kamera bestens für grelle Gegenlichtsituationen oder andere Szenen mit krassen Hell-Dunkel-Unterschieden gewappnet und liefert beeindruckende Ergebnisse.

Interessant ist die neue 8K-Hyperlapse-Funktion, bei der eine Szene in 8K im Zeitraffer aufgenommen wird, wobei die Drohne auf Wunsch sogar eine Flugbewegung ausführt. Als Kontrast



Das Smartphone wird im Sender einfach von einer federbelasteten Halterung befestigt. Passende Verbindungskabel für alle gängigen Smartphone-Typen liegen dem Set bei



Da die Mavic Air 2 auch Belichtungsreihen anfertigen kann, sind solche manuell zusammengesetzten HDR-Aufnahmen kein Problem

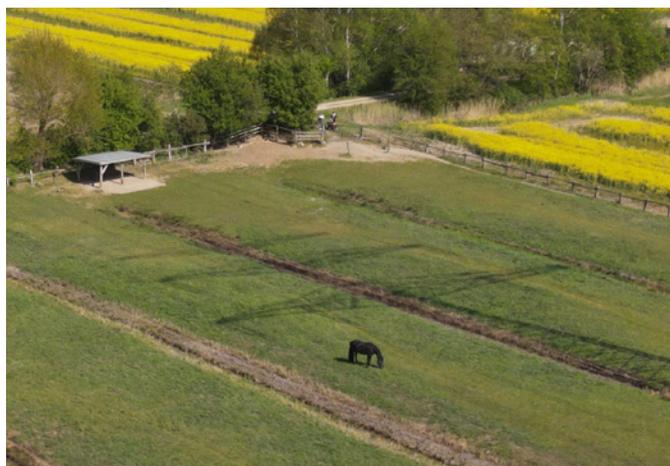
BEZUG

DJI

Internet: www.dji.com

Preis: 828,- Euro (Standard-Version),
1.023,- Euro (Fly-More-Combo)

Bezug: direkt, Fachhandel



Das 12-Megapixel-Bild (links) ist insgesamt stimmig und natürlich. Bei der 48-Megapixel-Variante sind mehr Details erkennbar, jedoch auch leichtes Rauschen. Zudem wirkt das höher aufgelöste Bild etwas überschräfft

dazu können auch Zeitlupen mit maximal 240 Bildern pro Sekunde erstellt werden. Dazwischen gibt es für Filmer praktisch alle bekannten Formate. Angefangen bei Full HD mit 24 Bildern pro Sekunde bis hin zu 4K mit maximal 60 Bildern pro Sekunde. Es ist unnötig zu erwähnen, dass sämtliche Videoaufnahmen absolut ruhig, ohne Verwacklungen, Ruckler oder andere unerwünschte Bildstörungen aufgenommen werden. Hier hat DJI seine Hausaufgaben wirklich gemacht.

Kaufargument?

Wichtigste Neuerung ist jedoch der 48-Megapixel-Sensor. Er kann bei Fotos jedoch nicht ganz so überzeugen, wie es DJIs Marketing es einen gerne glauben machen möchte. Zwar bieten die Bilder im direkten Vergleich mehr Details und Schärfe, jedoch macht sich die höhere Rauschanfälligkeit selbst bei hellem Sonnenschein schon leicht bemerkbar. Außerdem wirken die Aufnahmen elektronisch stärker nachbearbeitet und damit nicht so „weich“

wie bei 12 Megapixel Auflösung. Und dabei darf man auch nicht außer Acht lassen, dass die vierfache Pixelmenge natürlich auch in etwa die vierfache Datenmenge erzeugt. 20 Megabyte pro Bild sind also üblich.

Betrachtet man das Gesamtpaket, das DJI mit der Mavic Air 2 geschnürt hat und setzt es ins Verhältnis zum Preis, bietet die neue Kompaktdrohne sehr viel für ihr Geld. Der 48-Megapixel-Sensor kann seine Vorteile derzeit noch nicht voll ausspielen, zeigt aber deutlich, was in Zukunft noch möglich sein wird. Dafür bietet die Air 2 hervorragende Bildqualität bei Fotos und Videos.

Jan Schnare



Natürliche Farben und ein guter Hell-Dunkel-Ausgleich sind die Stärken der neuen Kamera



SELBST AUSDENKEN – SELBST BAUEN

WELCHER LACK FÜR BALSACHOLZ-OBERFLÄCHEN?

In Modellflieger-Ausgabe 05/2020 ging es um den Bau von Tragflächen nach „Wiener Schule“. Dafür entstanden zwei Flügelpaare, eines davon wurde auch gleich bei einem Wettbewerbsmodell eingesetzt. Praktischerweise legte es sich im Rahmen eines Vergleichsfliegens im Nordharz nach wenigen Starts auf die Krone einer alten Buche; eine professionelle Drohne holte es sieben Tage später aus der misslichen Lage. Die Flügel sind unversehrt, aber durch Feuchtigkeit so verzogen, dass das Modell nicht mehr eigenständig geradeaus fliegt. Doch wie kann man Holz eigentlich gegen Feuchtigkeit schützen und dabei noch Gewicht sparen?

Das Problem für Flugmodelle aus Holz ist hohe, relative Luftfeuchtigkeit beim abendlichen Abkühlen der warmen Tagesluft. Diese nimmt bei 30 Grad Celsius etwa das Dreifache an Wasserdampf auf wie bei 15 Grad Celsius. Sinkt die Temperatur weiter, kondensiert die Luftfeuchtigkeit und legt sich als Tau auf alles, was sich mit abkühlt. Während Regentropfen von lackierten Oberflächen zunächst abperlen, dringt feuchte Luft in die porige Struktur von Balsaholz und lässt es quellen, bevor überhaupt Tautropfen entstehen.

Gezielt nutzen

Modellbauer machen sich das zunutze, wenn sie Holzstrukturen über Dampf halten – entweder, um sie gerade zu richten oder um sie biegen oder verdrehen zu können. Jetzt geht es aber nicht darum, Holzflügel so zu imprägnieren, dass sie wochenlang in Bäumen hängen können. Sie sollen jedoch einen heißen Tag mit folgender kühler und feuchter Abendluft unbeschadet überstehen. Ein Gewitterguss soll ihnen nichts anhaben, und beim Fliegen im Nieselregen

sollen sie weder schwerer werden noch sich verziehen. Ich bleibe dabei zunächst bei meinem F1E 10: Bevor ich die Oberfläche des 49-Quadratdezimeter-Vollbalsaflügels versiegelte, hatte ich Versuche mit verschiedenen Lacken gemacht. Dabei ging es vor allem um das zusätzliche Gewicht. Schließlich wog der Jedelsky-Flügel pro Flügelhälfte schon ohne Lack fast 50 Gramm mehr als ein gleich großer Flügel in Rippenbauweise. Eine Fläche „Wiener Schule“ wog 198 Gramm, beide Flügel also 396 Gramm.

Was wiegt farbloser Lack?

Gewicht durch Lack spielt keine Rolle, wenn die zu versiegelnde Holz-Oberfläche klein ist im Vergleich zur Gesamtfläche des Flügels, also beim Lackieren von Rumpfseiten, Seitenleitwerken oder einer Endleiste. Bei einem Vollbalsaflügel von 49 Quadratdezimeter entscheidet zusätzliches Gewicht aber mit über die Flugeigenschaften. Darum wurden Musterstücke aus Balsa mit 100 x 100 Millimeter geschnitten und unterschiedliche Lacke mit einem



1978 war gerade Kreisschleppen für Freiflug-Segelmodelle erfunden worden, und verlangte gute Laufkondition. Der Autor hatte rote und blaue Streifen aus Bespannpapier auf den Jedelsky-Flügel lackiert

Borstenpinsel aufgetragen, bis eine geschlossene, seidenmatte Oberfläche entstand. Zwischen den Aufträgen wurde mit 800er-Sandpapier die jeweils getrocknete Fläche angeschliffen.

Als erstes Mittel der Wahl gilt farbloser Zweikomponentenlack auf Epoxy-Basis, wie er zum Beispiel von Extron angeboten wird. Tatsächlich ergeben zwei wenig mit Nitro verdünnte Anstriche eine mattglänzende, dichte Oberfläche. Das Material kostet aber 0,4 Gramm Gewicht pro Quadratdezimeter, also 39,2 Gramm für den kompletten Vollbalsaflügel (oben und unten).

Die klassische Lackierung von Balsaholz heißt „Porenfüller“. Talkum, in den Lack gemischt, soll helfen, die Oberflächen-Struktur von Balsaholz zu schließen. Eigentlich sollte das auch Gewicht sparen. Nach dem Aus für Graupner-Produkte auf 2-Butanon-Basis („Glattfix“) gibt es weiterhin Schnellschliffgrund von Clou auf Nitrobasis; erprobt wurde der Nitro-Porenfüller von aero-naut. Zwei unverdünnte Anstriche damit ergeben eine gute, geschlossene Oberfläche – wiegen jedoch 0,42 Gramm pro Quadratdezimeter und bestätigen das Vorurteil: Talkum ist schwer.

Alte Techniken

Graupner vertrieb auch „Alkyfix“, Emaillack mit Polyurethan. Kenner wissen: Polyurethan



Anders als in Spraydosen sind beim Preval-System Treibgas und Lack nicht vermischt. Die Kartusche mit dem Gas wird auf das Glas geschraubt; der Nebel ist fein und gut dosierbar. Für unsere Zwecke eignet sich mit Farbpaste abgetönter Zaponlack, 50 Prozent verdünnt

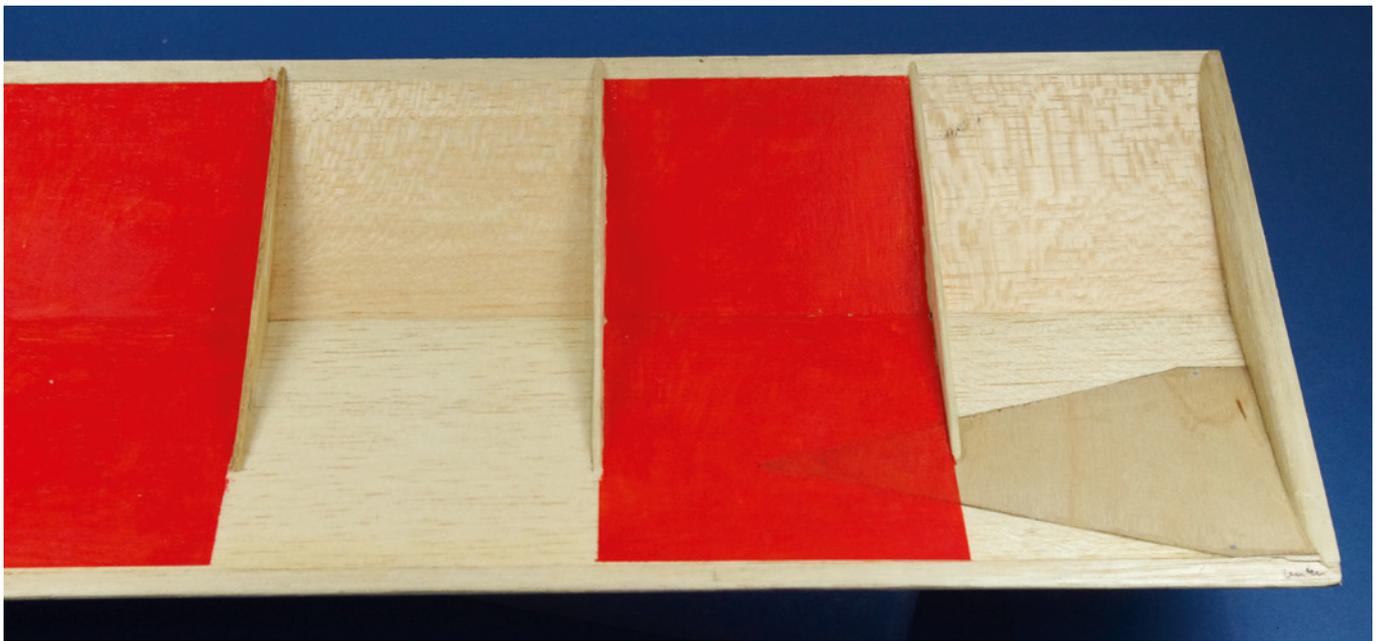
trocknet schlecht. Eine wohl erhaltene Klarlack-Dose bestand die Prüfung ganz gut. 0,37 Gramm pro Quadratdezimeter wiegt eine gute Oberfläche mit Alkyfix; dass sie „kraftstoffest“ ist, interessiert hier weniger.

Traditionell werden im Frei- und Fesselflug Holzflächen mit Bespannpapier beklebt, um die Oberfläche unempfindlich zu machen. Das Bespannpapier dient dann als Basis für weiteren Lack. Aus Gewichtsgründen lässt sich das bei einem großen Flügel nur bedingt empfehlen: Das mit Kleister (Glutofix) aufgebraute, dünne Bespannpapier wiegt deutlich mehr als der Zaponlack, der den Verbund versiegelt. Zusammen mit zwei Anstrichen würde dünnes Bespannpapier oben und unten den Flügel um 34,3 Gramm schwerer machen.

Gerne arbeite ich schon lange mit Graupner Universal-Lack. Dieser hat als Basis 2-Butanon, lässt sich sehr gut streichen und trocknet schnell, auch als Farblack. Von der farblosen Variante gibt es keine Bestände mehr zu kaufen; sie war aber die Überraschung des Tests: Drei Anstriche wiegen nur 0,28 Gramm pro Quadratdezimeter; insgesamt ergibt das am Testflügel oben und unten gut 27 Gramm. Zur Gewichtseinsparung von 13 Gramm auf 2K-Lack oder Porenfüller kommt eine besonders schöne, gleichmäßige Oberfläche.

Ideallösungen

Weil Lacke auf Lösungsmittel-Basis in Schulen nicht verwendet werden sollen, wurde beim Bau des Schulmodells „Klöve“ Acryllack auf Wasserbasis („Opus Klarlack“) probiert. Für eine bessere Verteilung des Lacks



Jedelsky-Flügel bieten sich für Blockstreifen an – sie sind damit von unten im Flug sehr gut sichtbar

und der enthaltenen weißen Partikel muss man ihn ganz wenig verdünnen; dennoch ergeben zwei Anstriche eine gute Oberfläche bei nur 0,23 Gramm pro Quadratdezimeter Gewicht. Das Problem ist der Wasseranteil im Lack, der insbesondere die dünnen Endfahnen von Jedelsky-Tragflächen wölben kann. Meist geht diese Wölbung (aufquellend, quer zur Faser) restlos zurück. In Einzelfällen kann es aber nötig werden, die Endfahne nachträglich auszutauschen. Dennoch: Opus Klarlack ist ein fast perfekter Holzlack. 49 Quadratdezimeter Flügelfläche wiegen beidseitig lackiert nur 23 Gramm mehr.

Anstelle von Spannack nehmen Nutzer von Vlies fürs Bespannen von Flugmodellen gerne Zaponlack. Er ist leichter als Spannack und füllt die Poren von Polyester-Vlies oder Icarex Polyestertuch, die beide gegen Feuchtigkeit resistent sind. Dabei ist erwünscht, dass Zaponlack die Bespann-Materialien ein wenig strafft; entwickelt wurde der Lack aber, um Oberflächen von Messing oder Bronze zu schützen. Er eignet sich auch für Holz; die Balsa-Teststücke wölbten sich nur wenig. Mit 0,22 Gramm pro Quadratdezimeter war Clou Zaponlack Testsieger. Er spart fast 20 Gramm auf 2K-Lack oder Porenfüller und erhöht das Gewicht eines 49 Quadratdezimeter großen Holzflügels gerade einmal um knapp 22 Gramm.

Das Material, das aufgetragen wird, heißt Nitrozellulose oder Schießbaumwolle. Es ist mit einem spezifischen Gewicht von 1,7 Gramm pro Kubikzentimeter ebenfalls verhältnismäßig leicht. 50 Prozent verdünnt (mit Clou Nitro, kein Billigprodukt oder Universalverdünnung nehmen!), lässt sich Zaponlack zudem ausgezeichnet spritzen, zum Beispiel mit dem Preval-Spray-System. Mischt man Mixol-Abtönkonzentrat dazu, kann man Holzflügel in strahlenden Farben gestalten, mit wenig zusätzlichem Gewicht.

Farben auf den Flügel

Mit diesem Tipp sind wir schon bei der Farbgestaltung. Die guten Erfahrungen mit Graupners klarem Universallack gelten auch für die farbigen Varianten, von denen es, wie vom größten Teil des klassischen Graupner-Lieferprogramms, nur noch Reste zu kaufen gibt. Auch sie haben als Verdünnungsmittel 2-Butanon (gleich Methyl-ethyl-Keton, abgekürzt MEK), das ähnlich wie Aceton riecht, nicht so streng wie Cellulosenitrat (Nitro). In der Modellbaupraxis haben Nitrolacke den Nachteil, dass sie sehr schnell trocknen und die Unterschicht (erster Anstrich) anlösen: Gut beim Spritzen, weniger praktisch beim Streichen; die zweite Schicht mit dem Pinsel wird bei Farblacken ungleichmäßig und fleckig. Graupner

Universallack (2-Butanon) lässt sich dagegen sehr sauber und gleichmäßig mit dem Pinsel auftragen und überstreichen; sein Verschwinden vom Markt ist ein echter Verlust für den klassischen Modellbau. Streichen mit dem Pinsel: Es lohnt einfach nicht, jede Farbfläche zu spritzen, und wie bekommt man einen 1,50-Meter-Flügel in eine handliche Spritzkabine?

Alternativen sind auch Buntlacke aus dem Baumarkt. Es sind zumeist Acryllacke, die auf Kunststoffdispersionen basieren und im flüssigen Zustand wasserlöslich sind. Der Lösungsmittelanteil beträgt nur 7 bis 15 Prozent gegenüber 70 Prozent bei Nitrolacken; sie trocknen trotzdem schnell. Komfortabel ist, dass sich Pinsel mit Wasser auswaschen lassen. Es gibt aber auch Angebote, die Alkydharzlack genannt werden. Das ist der klassische Malerlack auf Basis unterschiedlicher Lösungsmittel.

Eine wichtige Frage heißt: Was wiegt die zusätzliche Farbe? Die Testreihe mit drei leicht verdünnten Anstrichen Graupner Universallack Rot ergab bei perfekter Deckung ein um 0,04 Gramm pro Quadratdezimeter höheres Gewicht als der farblose Anstrich. Das wären in Summe keine 4 Gramm beim kompletten Flügel, oben und unten. Sucht man sich die Farbe auch nach Gewicht aus: Am schnellsten deckt Schwarz, am schlechtesten Weiß, und entsprechend viel Pigmente sind notwendig.

Wenig ist oft genug

Nun genügen schon kleine Farbflächen, um ein Modell unverwechselbar zu gestalten. Farbstreifen auf den fertig imprägnierten Tragflächen fallen nicht ins Gewicht. Ganz selten können sich aber Bläschen bilden, weil der Grundanstrich das Lösungsmittel des Farbanstrichs nicht verträgt. Das gilt auch für

Decarbonizer

g 219 B
790

Wie steckt man einen Balsaflügel in den Tintenstrahldrucker? Das bedruckte Bespannpapier, mit verdünntem Zaponlack auf den lackierten Flügel aufgebracht, ist fast unsichtbar

Leimstellen – eine Regel dafür konnte ich nicht finden, man muss darum zusätzlichen Farbauftrag an einem Musterstück erproben.

Bei Aufklebern und Folien aller Art ist Vorsicht aus ganz anderen Gründen geboten. Folien haben meist eine ganz glatte, also andere Oberfläche als die gestrichenen Flächen. Das kann Flugeigenschaften beeinflussen, weil sich die Feinturbulenz auf dem Flügel ungleichmäßig verteilt. Zusätzlich wiegen Folien deutlich mehr als mit dem Pinsel aufgebrauchte Farbstreifen.

Keinen Unterschied gibt es dagegen zwischen einer imprägnierten Oberfläche und einer mit Streifen oder Stücken aus Bespannpapier, auf die fertige Fläche mit Verdünnung oder verdünntem Lack aufgebracht. Das Papier sollte selbst wenig wiegen (es gibt leichtes und schweres); Streifen aus 14-Gramm pro Quadratmeter-Esaki erhöhen das Gewicht eines Zaponlack-Anstrichs kaum mehr als um 0,14 Gramm pro Quadratdezimeter. Das zusätzliche Gewicht liegt im Regelfall innerhalb der Toleranz der Waage, mit der der Flügel gewogen wird, und lässt sich darum in der Praxis nicht messen.

Welche Farbe?

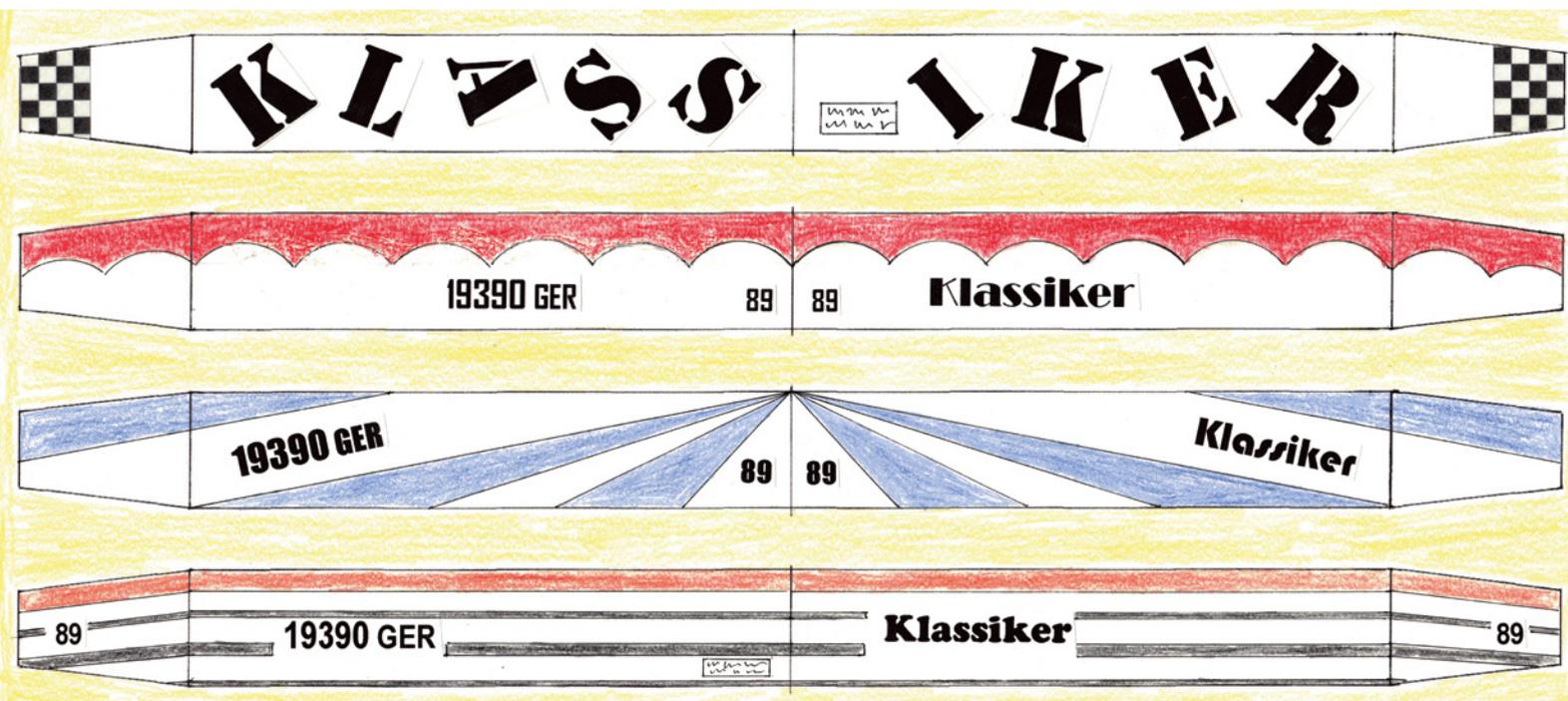
Wie fast immer im Flugmodellbau geht es zwar auch um „Geschmack“ und ästhetisches Empfinden, wenn ein Modell beziehungsweise seine Oberfläche gestaltet wird. Doch es gibt auch technische Gründe. Bedenkt man diese, ist die Unterseite wichtiger als die Oberseite, auch wenn diese viel lieber gezeigt wird. Die Unterseite des Flügels entscheidet, ob das Modell in der Höhe von unten sichtbar ist – oder aber optisch im Himmel verschwindet. Und die Unterseite ist meist das Einzige, was bei einem Modell zu sehen ist, das oben auf einem Baum gelandet ist.

Darum kann von ihr abhängen, ob ein Modell verloren geht oder nicht. Dafür gibt es eigentlich nur ein Dekor: dicke Blockstreifen beziehungsweise Farbfelder in einer Farbe, die in der Natur nicht vorkommt – also in Rot oder in Schwarz. Nicht in Grün, Gelb oder Blau – Blau verschwimmt beim Steuern oder bei der Sichtverfolgung von unten im Himmel. Selbst Orange sticht – wie Gelb – im Herbst zu wenig ab gegen Laub und entfernte Bäume. Bei der Oberseite hat der kreative Gestalter freie Hand. Und hier passt Blau, weil Blau bei einem liegenden Modell gut zu sehen ist – blaue Felder mit Rainfarn-Phazelle, in denen ein blaues Modell verschwinden könnte, sind selten.

Ob der Name des Modells, eine Registrierungs- oder Lizenznummer auf einem Flügel steht und ob das Modell zum Einordnen in der Modellliste des Senders eine Nummer bekommt, bestimmt jeder Pilot für sich. Im Rahmen von FAI-Wettbewerben spielt die Unverwechselbarkeit und darum das Kennzeichnen eines Modells und seiner Teile eine wichtige Rolle. Und wie jedes bemannte Flugzeug eine individuelle „Persönlichkeit“ ist, sind es auch unsere Flugmodelle oder sollten es wenigstens sein. Der Betrachter der Flügel-Dekoration schaut dabei immer von hinten auf das Modell, daran haben wir uns gewöhnt – wahrscheinlich, weil wir die Modelle beim Start so sehen. Also „stehen“ die Schriftzüge von Namen und anderes auf der Endleiste, nicht auf der Nasenleiste.

Die optische Wirkung einer Farbgestaltung lässt sich gut am Schreibtisch erproben, bevor man zu Pinsel oder Spritzpistole greift. Dafür die Tragfläche in den richtigen Proportionen als Umriss auf ein Blatt zeichnen und dann mehrfach kopieren (oder scannen). Mit Blei- und Farbstiften werden die Ideen eingetragen, danach ein Muster ausgewählt. Beim Übertragen auf den realen Flügel genügen einfache Markierungen für das Maler-Klebeband, das sich schnurgerade, aber auch leicht geschwungen aufbringen lässt. Es soll die Farbfläche scharf umgrenzen. Damit keine Farbe darunter läuft, die kritische Kante mit Klarlack überstreichen und damit verschließen. Die Farbkante bröckelt nicht, wenn der Klebstreifen gleich nach dem letzten Auftrag abgezogen wird. Wird die Farbe aufgespritzt, empfiehlt es sich, den gesamten restlichen Flügel abzudecken. Der Farbbeleg setzt sich in feinen Tröpfchen ab, auch wo man es nicht vermutet.

Komplexe Formen, die aufgespritzt werden sollen, lassen sich mit Schablonenfolie vorbereiten. Die Folie samt Silikonpapier-Schutz ist durchsichtig genug, dass man sie direkt auf den Entwurf legen und die Form



Das Verfahren „Ausprobieren am Schreibtisch“ führte zu vier Vorschlägen für die farbige Gestaltung der Oberseite des Balsahflügels vom Modellflieger 5/2020



Die Ziffern auf den beiden Booten stammen aus dem Font „Princeton“, das rote Schachbrettmuster ist auflackiertes Bespannpapier



Hier spielt das Lackgewicht keine Rolle. 2K-Lack auf Epoxy-Basis isoliert das Balsahholz des Waterboards

ausschneiden kann. Das Thema „Airbrush“ ist riesig, eine eigene Profession, und wird hier nur angedeutet.

Schriften

Wie erwähnt, gibt es Markierungs-Vorschriften für Wettbewerbe nach FAI-Regeln. Danach müssen unter anderem die FAI-Identitätsnummer sowie das olympische Kürzel des Landes, für das man fliegt, mindestens 25 Millimeter hoch auf einer Tragflügeloberseite angebracht sein. Eine europäische Identifikationsnummer des Piloten wird in Kürze dazukommen, sie gehört ab 2021 auf jedes Modell, sollte ohne Sehhilfe lesbar und muss nicht feuerfest sein. Schriften sind „Hingucker“, und mit Typografie lässt sich trefflich spielen. Ehe wir zu einzelnen Fonts kommen (so heißen die unterschiedlichen Schriftarten), ein Vorschlag, solche Fonts zu nutzen.

Ein normales A4-Blatt wird kurz mit Sprühkleber eingenebelt und darauf ein Stück dünnes Bespannpapier gelegt sowie glattgestrichen, die glatte Seite nach oben. Besonders gut eignet sich das weiße „Esaki Medium Flite“ von www.freeflightsupplies.co.uk.

Das Papier-Sandwich kommt in den Drucker, ein Schreibprogramm produziert den Text. Die Wörter und Zahlen werden großzügig ausgeschnitten, das Büropapier als Trägerschicht abgezogen, die Stücke bedrucktes Bespannpapier geglättet und mit verdünntem Zapon auflackiert, Bläschen mit dem Finger verstrichen.

Wichtig ist, die Druckertinte zuvor zu testen: Stabil gegen Nitroverdünnung, oder verläuft sie? Die teure Epson-Tinte löst sich jedenfalls nicht.

Bei den Fonts ist es schwieriger, etwas zu empfehlen. Grafikdesign ist ein weites Feld, von Gutenberg im Jahr 1452 bis zum Jahr 1984 den Profis vorbehalten. Dann definierte Adobe den Industriestandard Postscript und machte alle Fonts allen Computernutzern zugänglich.

Beschichtung	Anstriche	Gewicht/ dm ²	Anmerkungen	Gewicht 49-dm ² -Fläche, oben und unten
aero-naut Porenfüller	2 x, nicht verdünnt	0,41 g	mattglänzend	40,2 g
Extron 2K	2 x, wenig verdünnt	0,4 g	Sehr schnelles Aushärten, glatte Oberfläche, hohe Qualität	39,2 g
Graupner Alkyfix	2 x, nicht verdünnt	0,37 g	erst nach Stunden trocken, langwieriges Arbeiten	36,3 g
Bespannpapier modelsplan 14g/ m ²	Glutofix, Zaponlack	0,35 g	Der wasserhaltige Kleister zieht Bespannpapier samt Balsa zusammen. Zapon auf dem getrockneten Papier verschließt sofort die Oberfläche. Im Ergebnis 3 mm konkaves Durchbiegen der Probe parallel zur Faser	34,3 g
Graupner Universallack Rot	2 x, nicht verdünnt	0,32 g	„offenporige“ Lackierung – die Holzstruktur bleibt sichtbar, die Farbtonung ist schön gleichmäßig	31,4 g
Graupner Universallack klar	2 x, nicht verdünnt	0,28 g	Sehr angenehmes Arbeiten	27,4 g
Opus Klarlack 2-in-1-Acryl-Lack	2 x, leicht verdünnt	0,23 g	Durch Wassergehalt starkes Wölben der Holzprobe; geht nach dem Trocknen fast vollkommen zurück	22,5 g
Clou Zapon	3 x, leicht verdünnt	0,22 g	Oberfläche nach drei Anstrichen gesättigt, glatt	21,6 g

Zur Nutzung dieses Reichtums lässt sich nur sagen, dass die Meisterschaft in der Beschränkung liegt:

Einfache, gerade Schriften für alles mit sachlichem Hintergrund – FAI-Lizenz, Registriernummer, Adresse, Kennziffer für das Modell. Gut lesbar und modern zugleich wirken die Fonts serifenloser Fettschriften wie Abadi, Aharoni, Calibri und so weiter; Impact, Arial Narrow oder Agency FB machen die Ziffern kompakt.

Designerschriften wie Broadway oder Bauhaus 93 nimmt man schon lange gerne für Namen, auch Cooper Black, Stencil oder Forte. Ein Sonderkapitel ist Princeton. Der Schrifttyp gehört zum American Football wie der Quarterback und assoziiert dadurch Kraft, Sport und Dynamik. Alle Außenkonturen sind gerade; man kann die Buchstaben und Ziffern leicht ausschneiden. Drückt man sie auf farbiges Bespannpapier, wirken sie wie auf den Trikots der Football- oder Eishockey-Spieler.

Der Aufwand für Muster und Farbe lohnt sich. Ein schön gestaltetes Modell kann über mehrere Jahrzehnte Freude bereiten, weil wir es immer wieder reparieren. Wir nehmen es gerne mit, wir zeigen es im Verein, es wird viel mehr Flugstunden sammeln als ein unscheinbares Modell. Und wir gewinnen insgeheim den Eindruck, dass es auch besser fliegt. Dem Flügelbau soll im nächsten Modellflieger das passende Leitwerk folgen.

Gerhard Wöbbeking



Flugmodelle lassen sich nicht nur mit Farben attraktiv gestalten. Für den „Rat Racer“, ein Modell mit Gummimotor für Fesselflug, genügten Schwarz und Schachbrett



Versuchsreihe Klarlack auf Balsaholz: Um die Gewichte der Imprägnierung von Holzflügeln zu vergleichen, wurde ein 2-Millimeter-Balsabrettchen in Stücke von 1 Quadratdezimeter geteilt und vor sowie nach dem Lackieren mit einer Feinwaage gewogen. Lackauftrag mit Borstenpinsel, Zwischenschliff mit 800er-Schleifpapier.



EDELSTEIN

SAPHIR 155-REGLER VON YGE

Unter dem Firmennamen Young Generation Electronics, kurz „YGE“ vertreibt Heino Jung Brushless-Regler für viele Bereiche des Modellbaus. Wallenhorst, nahe Osnabrück, ist der Firmensitz des kleinen Unternehmens. Mit sechs Mitarbeitern kümmert er sich um Vertrieb, Service und Entwicklung. 2003 entschied sich Heino Jung, dieses Segment zu seinem Haupt-Business zu machen und entwickelt seitdem die Produktpalette ständig weiter. Die neueste Entwicklung ist der Saphir 155. Ein Regler für Helikopter- und Flächenflieger. Er verfügt über einige Neuerungen und Alleinstellungsmerkmale. Besonders die neue Kühlung, Reverse Cooling Technology (RTC) und die Eignung für Akkus bis 8s sind hier einzigartig am Markt.

Das Reverse Cooling System des Saphir 155 von YGE weicht von der bisherigen Kühlung bekannter Systeme gravierend ab. Bisher ist der Kühlkörper direkt auf die elektronischen Bauteile (Mosfet-Transistoren) aufgebracht. Die Kühlung ist aber nicht optimal, da die Mosfets ein Keramik/Kunststoffgehäuse haben und die Transistoren auf der Platine aufliegen. Die Wärmeleitfähigkeit ist daher begrenzt. YGE geht einen anderen Weg und kühlt die Platine, was den Wärmeübergang deutlich verbessert.

Low Voltage bis 8s

Bisher waren die Regler immer in starren Grenzen abgestuft. Einmal die Low-Voltage-Variante für Akkus bis 6s und 30 Volt Spannung und auf der anderen Seite die High-Voltage-Variante für Akkus bis 12s und maximal 60 Volt Spannung. Diese Grenze ist mit dem Saphir 155 gefallen. Die Möglichkeit zum

Betrieb mit 8s-Akkus ist technisch durch die Verwendung neuer elektronischer Bauteile bedingt, die nun eine Spezifikation bis 40 Volt haben.

Regler diverser Hersteller waren bisher dafür bekannt, bei Überlastung die Drehzahl herunter zu regeln oder sich komplett abzuschalten. Der Saphir von YGE löst das Problem ohne Abschaltung. Er begrenzt den Stromdurchfluss auf maximal 210 Ampere, wenn vom Motor mehr Leistung gefordert wird, als der Regler bereitstellen kann.

Kompakter Alleskönner

Ein Blick auf die technischen Daten zeigt ein einstellbares BEC mit einem Spannungsbereich von 5 bis 8,4 Volt. Die Leistung des BEC ist mit 12 Ampere Dauerbelastbarkeit und Peakbelastungen bis 25 Ampere spezifiziert. Für den

TECHNISCHE DATEN

Zellenzahl:	4s-8s
BEC:	12 A Dauer, 25 A kurzzeitig
Prozessor:	32-bit
Gewicht:	178 g (mit Kabeln)
Maße:	82 × 43,5 × 26 mm



Der Telemetrie-Anschluss findet sich seitlich am Gehäuse des Saphir 155



Auf der Unterseite des sauber gefertigten Aluminium-Gehäuses findet sich die Seriennummer des Reglers. Firmware-Updates können nur personalisiert erfolgen, um Raubkopien vorzubeugen

Antrieb sind, wie bereits erwähnt, Akkus mit 4s bis 8s möglich. Sobald eine Unterspannung erreicht wird, kann softwareseitig zwischen Rückregelung oder Abschaltung variiert werden. Die Abschaltspannung ist einstellbar, lässt sich aber auch deaktivieren. Der Saphir bringt 178 Gramm mit Anschlusskabel auf die Waage. Die Abmessungen sind mit 82 × 43,5 × 26 Millimeter doch recht klein für einen Regler mit diesen Leistungsdaten.

Der Saphir ist außerdem sehr kommunikationsfreudig. Er ist kompatibel zu den Telemetrie-Protokollen folgender Hersteller: Mikado VBC, Graupner HoTT V4, Jeti ExBUS, Multiplex Sensor BUS V2, MSH Brain 2, Spirit FBL und darüber hinaus steht ein eigenes YGE-Protokoll für weitere Telemetrie-Anbindungen über zum Beispiel YGE TexY zur Verfügung (Futaba, Spektrum, FrSky, Core).

Programmierung

Das Grund-Setup erfolgt per Modus-Programmierung über den Sender. Um in den Programmiermodus zu gelangen, ist der Regler in Vollgasstellung mit Spannung zu versorgen. Der Modus wird über Töne signalisiert. In diesem Modus kann gemäß Anleitung das passende Programm gewählt

werden. Neben drei Regler-Modi für Hubschrauber stehen Programme für E-Segler mit Bremse, Flächenflug ohne Bremse und Flächenflug mit Acro-Bremse zur Auswahl.

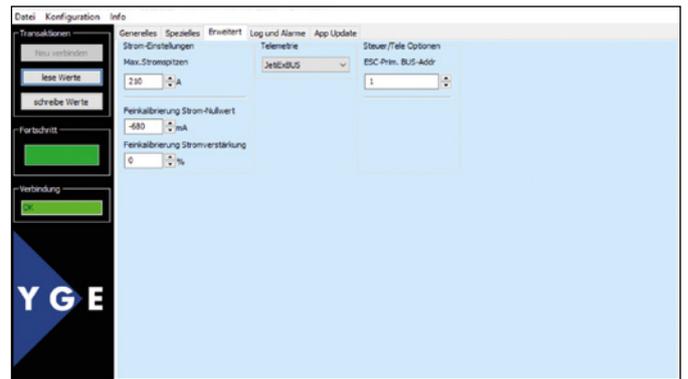
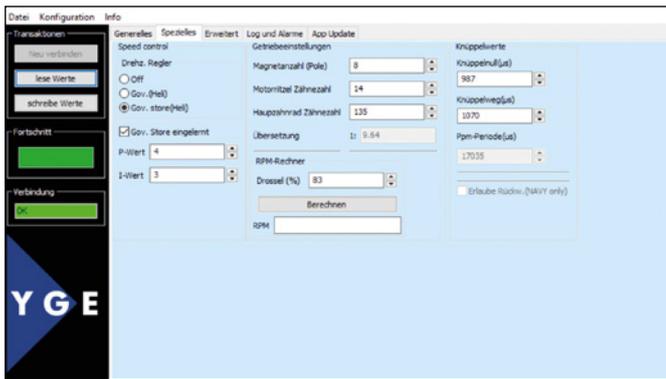
Für weitergehende Einstellungen ist ein USB-Adapter erhältlich, der an die Telemetrie-Schnittstelle des Reglers angeschlossen wird. Die benötigte Software kann auf der Webseite von YGE (www.yge.de) kostenfrei heruntergeladen werden. Der Adapter übersetzt die Signale von der seriellen Schnittstelle des Reglers in das USB-Protokoll. Dass der USB-Anschluss nicht direkt am Regler eingebaut ist, hat mehrere Gründe. Zum einen benötigt die Buchse entsprechenden Platz und bringt zum Fliegen unnötiges Gewicht mit. Zum anderen ist es mit Lizenzbedingungen der USB-Schnittstelle begründet. Grundsätzlich empfiehlt der Hersteller hier ausdrücklich, nur so wenig wie



Getestet wurde der Saphir 155 im Tron 5.5-Helikopter



Das USB-Kabel wird nicht direkt an den Regler angeschlossen, sondern über einen Adapter per Telemetrie-Port. Das spart unter anderem zusätzliches Gewicht im Regler



Über den PC lässt sich der Saphir 155 so einstellen, wie der Pilot es wünscht. Allerdings empfiehlt YGE, nicht zu viel an den Standard-Werten zu verstellen

möglich und nur so viel wie nötig einzustellen. Die Voreinstellung ist werksseitig mit Bedacht gewählt. Punkte, die eine Anpassung erfordern, sind beispielsweise die BEC-Spannung, die bis auf 8,4 Volt hochgesetzt werden kann. Weitere Punkte sind die Auswahl des verwendeten Telemetrie-Protokolls oder die Anpassung der

Getriebeübersetzung, damit die Telemetrie auch passende Werte liefert. Ebenso ist dem Regler die Verwendung von HV-LiPos mit 4,35 Volt Nennspannung pro Zelle mitzuteilen.

Der USB-Adapter ist auch zum Einspielen einer neuen Firmware erforderlich. Neue Firmware-Varianten werden auf der Website des Herstellers veröffentlicht. Die Firmware ist für jeden einzelnen Regler personalisiert und muss explizit angefordert werden. Dieses Verfahren wurde leider erforderlich, da YGE in der Vergangenheit mit Raubkopien und Plagiaten zu kämpfen hatte.

Autorotations-Feature

Bailout ist eine Funktion, die zum Training von Autorotationen bei Modellhubschraubern gebraucht wird. Der beim normalen Start gewünschte Sanftanlauf wird damit umgangen. Wird der Motor während des Flugs im Modus Bailout abgeschaltet (Autorotation), reduziert der Saphir die Drehzahl auf den eingestellten niedrigen Wert. Soll die Autorotation abgebrochen werden, regelt der Saphir sofort ohne Sanftanlauf wieder auf die Flugdrehzahl.

An der schmalen Gehäusesseite sind neben den Kondensatoren die Akkukabel in Rot und Schwarz aus dem Gehäuse geführt. Darunter befindet sich eine Steckerleiste, um die Elektronik mit Strom zu versorgen. Die Stromleitung ist zweifach ausgelegt, das Masterkabel enthält zusätzlich noch die Signalleitung. Auf der gegenüberliegenden Seite sind die Motorkabel in Schwarz ausgeführt. Darunter befindet sich der Steckschluss für den mitgelieferten Lüfter. An der langen Seite befindet sich mittig der Steckanschluss für das Telemetrie-/Programmierkabel.

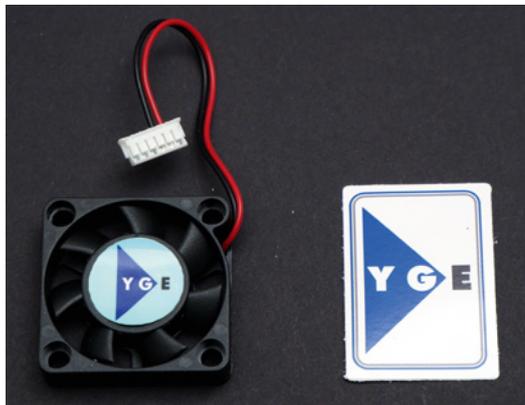
Während bei vielen gängigen Reglern am Markt die Drehrichtung via Software umgestellt werden kann, geht YGE hier einen anderen Weg. Der Regler ist zur Zeit drehrichtungsgebunden und elektronisch auf die Ausgabe einer Richtung optimiert. Das heißt, die Drehrichtung kann nur durch Umstecken von zwei der drei Motorkabel erfolgen.

Zusammenfassung

Der YGE Saphir 155 sticht aus der Masse heraus und überzeugt durch einige Alleinstellungsmerkmale. Die Testflüge erfolgten im Tron 5.5 (Testbericht in Modellflieger-Ausgabe 05/2020). Die Regelung funktioniert zuverlässig und lässt keine Wünsche offen. Dabei liefert die Telemetrie präzise und nachvollziehbare Werte. Die Übertragung im Testmuster erfolgte über das Jeti-Protokoll. Die Werte wurden im Sender gespeichert und standen dort zur späteren Software-Auswertung zur Verfügung.

Der Listenpreis für den Saphir 155 beträgt 319,- Euro und er kann über den Fachhandel bestellt werden. Für den USB-Adapter zur Programmierung fallen zusätzlich nochmal 39,- Euro an. Für die Telemetrie-Übertragung sind noch diverse Adapterkabel je nach Hersteller verfügbar.

Uwe Naujoks
DMFV-Sportreferent Akro-Hubschrauber



Ein Lüfter zur besseren Wärmeabfuhr ist ebenfalls im Set enthalten



Blau wie ein Saphir und (fast) ebenso aufwändig geschliffen ist der große Kühlkörper des Saphir 155

BEZUG

YGE

Otto-Hahn-Straße 1a, 49134 Wallenhorst
Telefon: 054 07/803 47 01
E-Mail: info@yge.de, Internet: www.yge.de

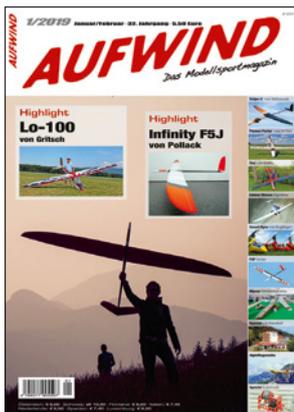
Ein ganzes Jahr

AUFWIND

Das Modellsportmagazin

Für **29,- Euro***!

Tel.: 040/23 670 340, Fax: 040/23 670 301,
E-Mail: aufwind@primaneo.de.



Ältere Ausgaben gibt's bei
- E-Mail: bestellung@aufwind-magazin.de
- Tel.: 07204/947450

Aktuelle Ausgaben im guten Zeitschriftenhandel.

www.aufwind-magazin.de

Auch als Schnupper-Abo:
2 Hefte für 5,50 Euro

PRÄZISION HOCH DREI



GRUNDLAGEN GPS-TRIANGLE-FLIEGEN

Seit ein paar Jahren gibt es im Bereich Modellsegelflug die GPS-Triangle-Wettbewerbsklassen. Dahinter steckt der Gedanke, Streckenflugwettbewerbe wie bei den mantragenden Vorbildern auszutragen. Mithilfe von GPS-Technik werden die geflogenen Strecken aufgezeichnet, wodurch sich Dreiecksflüge von verschiedenen Piloten vergleichen lassen.

Mittlerweile gibt es vier Unterklassen im Bereich GPS-Triangle. Da wären zum einen die 1:3-Scale-Klasse und die SLS-Klasse, welche sich auf vorbildgetreue Modellsegelflugzeuge beziehen. Dann gibt es noch die Sportklasse, in der Zweckmodelle bis 5.000 Millimeter Spannweite und 7.000 Gramm Abfluggewicht geflogen werden. Ganz neu ist die GPS-Light-Klasse, die auf F5J-Modelle zugeschnitten ist, also Flugzeuge mit maximal 4.000 Millimeter Spannweite und einer Flächenbelastung von maximal 30 Gramm pro Quadratdezimeter. Je nach Unterklasse, werden insbesondere die Dreiecksgröße, die Ausgangshöhe und auch die Aufgabenzeit den Modellen angepasst.

Die Flugaufgabe

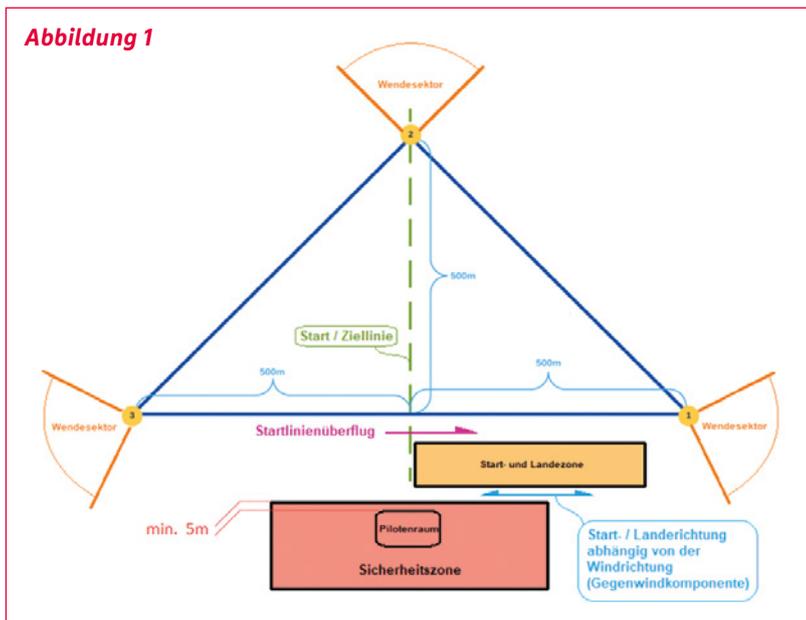
Die Herausforderung für die Piloten besteht im Detail darin, in einer bestimmten Zeit einen definierten Dreieckskurs (Abbildung 1) so oft wie

möglich zu umrunden. Am Ende der Startbahn verläuft die Start- und Ziellinie. Die Wendepunkte 1 und 3 liegen jeweils parallel zur Start- und Landebahn mit einem festgelegten Abstand dazu. In unserem Beispiel 500 Meter. Der zweite Wendepunkt liegt auf Höhe der Start- und Ziellinie, ebenfalls in 500 Meter Entfernung. Geflogen wird immer gegen den Uhrzeigersinn.

Je nach Klasse, wird die Ausgangshöhe im F-Schlepp oder im Eigenstart erreicht, die maximale Einflughöhe in den Kurs beträgt, je nach Klasse, zwischen 200 und 500 Meter, dabei ist natürlich auch die Einfluggeschwindigkeit begrenzt. Auch diese variiert wieder, je nach Klasse zwischen 60 und 120 Kilometer pro Stunde. Der Wertungszeitraum beträgt zwischen 20 und 30 Minuten. Wer in dieser Zeit die meisten Runden schafft, erhält die meisten Punkte. Bei gleicher Rundenzahl gewinnt der Teilnehmer mit der höheren Durchschnittsgeschwindigkeit.

Während der Aufgabenzeit genügt es natürlich nicht, die Strecke einfach abzugleiten, um vorne mitzufiegen. Vielmehr muss ganz gezielt Thermik gesucht und optimal ausgenutzt werden, um einerseits die erforderliche Höhe zu tanken, aber andererseits nicht zuviel Zeit damit zu verschwenden, Höhe zu machen. Ein weiterer, überaus wichtiger Aspekt ist das

Abbildung 1



Viele Piloten montieren Halterungen an ihre Sender, um ein Smartphone oder Tablet daran zu befestigen und einen Blick auf den Dreieckskurs werfen zu können

exakte Abfliegen des Dreieckskurses, denn je weiter man sich von der Ideallinie entfernt, desto größer ist die Strecke, die man insgesamt zurücklegen muss.

Neben der Streckenflugaufgabe wird bei den Wettbewerben in der 1:3-Klasse und in der Sportklasse die sogenannte Speedflugaufgabe geflogen. Dabei bleiben die Randbedingungen dieselben, jedoch ist hier die Aufgabe, eine einzige Runde mit der höchstmöglichen Durchschnittsgeschwindigkeit zu fliegen.

Die Technik

Um exakt im Kurs navigieren zu können, braucht es ein paar technische Voraussetzungen und natürlich entsprechendes Equipment. Zum einen benötigt man ein Vario an Bord des Modells und einen GPS-Sensor. Beim Vario ergibt es sehr viel Sinn, mit Fahrtkompensation zu fliegen, denn gerade beim Streckenfliegen ist man mit erhöhter Grundfahrt unterwegs und muss sehr genau wissen, ob echtes Steigen vorhanden ist oder ob Fahrtüberschuss zu einem Anstieg der Flughöhe geführt hat.



Der Quintus M ist das Topmodell von Florian Schambeck für diese Wettbewerbsform

Damit man den Kurs entsprechend exakt abfliegen kann, ist eine sehr schnelle Datenübertragung vom GPS-Sensor im Modell an den Piloten notwendig. Am Boden werden diese Daten auf ein Smartphone oder Tablet mit einer entsprechenden App ausgewertet und die Flugbahn in Echtzeit dargestellt. Genau diese, notwendigerweise sehr schnelle Datenübertragungsrate, führt dazu, dass die standardmäßige Telemetrie per Rückkanal bei den meisten Fernsteuersystemen nicht für das Triangle-Fliegen geeignet ist.

Aufgrund dieser Einschränkungen haben sich über die Jahre verschiedene, Fernsteuersystem-unabhängige Telemetriesysteme im GPS-Triangle-Fliegen etabliert. Da wäre das weit verbreitete T3000 von rc-electronics, das Flymate-System und das LinkVario für Jeti oder weatronc, in Verbindung mit der Skynavigator-App. Da letztere von Christoph Mächler leider aus Zeitgründen nicht mehr auf aktuelle Regeländerungen angepasst werden kann, war es notwendig, eine neue App für das GPS-Triangle-Fliegen zu entwickeln. Andrej Vrečer von rc-electronics hat dies übernommen und die neue App mit Namen Albatross entwickelt. Weitere Infos dazu gibt es auch im Bericht über die GPS-Triangle-Komponenten von rc-electronics in diesem Heft.

Der Einstieg

Für die ersten Flüge braucht man kein Hochleistungsmodell. Es genügt, das Modell gut eingeflogen zu haben und es sicher in jeder Situation zu beherrschen. Auch ist ein eher eigenstabil fliegendes Modell einem



Teilweise wird sogar mit zwei Systemen geflogen, hier wurde das Flymate-System in einem Quintus eingebaut



Der Autor hat seine ersten Erfahrungen mit dem Stratus 4000 von Schmierer gemacht. Geflogen wurde nach dem Reglement der Sportklasse mit dem Linkvario von SM-Modellbau und mit der Skynavigator-App



Viele Piloten setzen auf einen Helfer im Wettbewerb, der das Aufnehmen der vielzähligen Informationen erleichtert



Damit man für den Blick auf das Tablet den Kopf nicht so weit senken muss, werden spezielle Halterungen verwendet, die das Tablet etwas erhöht im Blickfeld des Piloten positionieren

Unruhigen in jedem Fall vorzuziehen, denn am Anfang hat man genug damit zu tun, die vielen neuen Informationen, die während des Fliegens auf einen einprasseln, ausreichend schnell zu verarbeiten. Ein Helfer, der einen bei den ersten Flügen begleitet und dem Piloten den Blick auf das Smartphone oder Tablet abnimmt, macht den Einstieg in die Triangle-Fliegerei deutlich entspannter.

Nach ein paar Flügen hat man bald den Bogen raus und kann sich auf einem bekannten Gelände auch mal alleine an das Triangle-Fliegen heranwagen. Handsenderpiloten sind hier etwas im Vorteil, können diese doch das Smartphone am Sender befestigen und diesen während des Flugs nach oben halten. Auch im Wettbewerb wird übrigens in Zweier-Teams geflogen. Der Pilot fliegt, der Helfer hilft bei der Navigation und beobachtet die anderen Modelle in der Luft und deren Taktik.

Flugtaktik

Das spannende am GPS-Triangle-Fliegen ist natürlich die Flugtaktik, denn es sind immer mehrere Faktoren, die berücksichtigt werden müssen. Wie gut ist die Thermik in der Strecke? Wie viel Höhe wird für ein komplettes Dreieck benötigt? Reicht die Zeit für eine weitere Runde aus? Besser kreisen oder lieber gleiten und woanders auf bessere Steigwerte hoffen? All diese Fragen gehen einem durch den Kopf und die Entscheidungen müssen oft sehr kurzfristig getroffen werden. Fliegt man im Wettbewerb zusammen mit anderen Piloten in der Gruppe, kommen natürlich weitere taktische Überlegungen mit hinzu. Toppiloten beispielsweise sondieren mit dem Modell erst einmal weiträumig das Gelände und fliegen dann erst in die Aufgabe ein.

Für den Anfang sollte man versuchen, den Kurs möglichst geradlinig und auf der Ideallinie abzufliegen. Man glaubt es kaum, aber das ist schwieriger, als es sich anhört. Gerade bei den leichten Modellen der Light-Klasse ist das Geradeausfliegen deutlich schwieriger als das Kreisen. Findet man Thermik in der Strecke, muss man sich entscheiden, ob man einkreist oder weiterfliegt. Wer nicht sicher ist, fliegt einfach zwei, drei Kreise und schaut sich an, wie viel Höhe dadurch gewonnen wurde. Dabei spielt natürlich auch die Eingangshöhe in den Thermikbart eine große Rolle. Denn

GPS-TRIANGLE-WETTBEWERBSKLASSEN

	1:3-Scale-Klasse	SLS-Klasse	Sportklasse	Light-Klasse
Spannweite maximal	M 1:3	offen	5000 mm	4000 mm
Gewicht maximal	25 kg	25 kg	7 kg	3 kg
Flächenbelastung maximal	115 g/dm ²	offen	75 g/dm ²	30 g/dm ²
Dreiecksgröße	2,4 km (500 m)	2,4 km (500 m)	1,69 km (350 m)	0,96 km (200 m)
Einflughöhe	500 m	500 m	400 m	200 m
Einfluggeschwindigkeit	120 km/h	120 km/h	120 km/h	60 km/h
Aufgabenzeit	30 min	30 min	30 min	20 min



Die GPS-Light-Klasse richtet sich an leichte F5J-Modelle

GPS-TRIANGLE IM INTERNET

www.gps-triangle.net

www.gps-triangle-league.net

www.rc-electronics.eu

www.flymate.ch

www.skynavigator.ch

www.sm-modellbau.de

www.klaptriebwerk.de



Das T3000 ist quasi das Urgestein beim GPS-Triangle-Fliegen. Das Display ist klein, zeigt aber alle notwendigen Informationen an



In der Sportklasse werden hochwertige Zweckmodelle, wie beispielsweise der Avanti von Chocofly oder der DNARacer von Baudis, eingesetzt

in 50 Meter Flughöhe ist man vielleicht mit Steigwerten von 0,5 Meter pro Sekunde zufrieden, weil man es dadurch bis über die Ziellinie schafft, während man dieselben Steigwerte in 450 Meter locker durchfliegt, um noch zwei bis drei Runden mehr bis zum Ende der Aufgabenzeit zu schaffen. Auch spielt natürlich die Ballastierung der Modelle eine Rolle, denn ein schweres Modell gleitet in der Regel besser, dafür steigt es in der Thermik schlechter.

Welche Rolle spielt das Modell?

Diejenigen Piloten, die das GPS-Triangle-Fliegen schon seit ein paar Jahren wettbewerbsmäßig und mit viel Engagement betreiben, setzen ausnahmslos Hochleistungsmodelle ein, die genau für diese Wettbewerbsklassen entwickelt wurden. Als Beispiele seien der Quintus von Schambeck oder die ASW 17s von Chocofly genannt. Die Modelle sind mit Hilfe von CAD-Programmen entwickelt und simuliert, teilweise im Windkanal erprobt, die Urmodelle oder Formen CNC-gefräst. Kurz: Hier werden keine Kosten und Mühen gescheut, um ein optimales Ergebnis zu erzielen.

Doch in den Klassen SLS und Scale liegt so ein Modell deutlich über dem Budget, was ein durchschnittlicher Pilot in der Regel bereit ist, für sein Hobby auszugeben. Andererseits kann es auch für jeden anderen Piloten eine Bereicherung sein, am Wochenende auf dem heimischen Flugplatz aus seinem günstigeren Modell das Beste herauszuholen und seine eigenen, persönlichen Dreiecks-Rekorde aufzustellen.

In der Sportklasse ist das Preisniveau natürlich deutlich niedriger, aber auch hier kommen sehr viele, auf die Wettbewerbsform speziell abgestimmte und entwickelte Modelle zum Einsatz, wie zum Beispiel die Modelle Calvados und DNARacer von Baudis, der Avanti 4.0 von Chocofly oder die Ikura von aer-o-tec. Einsteiger setzen hier oft die Alpina 4001 Champ oder den Vortex Mach-1 von Tangent ein. Bei der Ankündigung der neuen GPS-Light-Klasse dachten Viele zuerst, man hätte eine neue Einstiegsklasse geschaffen, die eine einfache Bauweise vorschreibt und damit die Kosten

für ein wettbewerbstaugliches Modell limitiert. Tatsächlich zielt diese neue Klasse aber auf die aktuellen F5J-Modelle ab. Wie sich die Regeln noch entwickeln, werden die ersten Testwettbewerbe zeigen und natürlich das Feedback der Piloten. Man darf gespannt sein, wie sich diese neue Klasse entwickelt.

Zum Abschluss

Wer sich gerne näher mit dieser spannenden Wettbewerbsform befassen möchte, findet im Internet noch mehr Details zu den einzelnen Klassen, deren Regeln und natürlich auch die aktuellen Wettbewerbstermine. Auch Workshops finden jedes Jahr statt, um interessierten Modellpiloten den Einstieg zu erleichtern. Diese Art des Modellflugs erweitert definitiv den fliegerischen Horizont und macht das Modell-Segelfliegen nochmals interessanter und abwechslungsreicher.

Markus Glöckler



Durch die zusätzlichen Sensoren wird es manchmal eng in den Modellen



VON RABEN UND SPATZEN

GPS-TRIANGLE-TELEMETRIESYSTEM VON RC-ELECTRONICS

Um regelkonform an GPS-Triangle-Wettbewerben teilzunehmen, ist ein auf die Wettbewerbsklasse abgestimmtes Telemetriesystem notwendig. Andrej Vrečer ist GPS-Triangle-Pilot und mit seiner Firma rc-electronics und dem T3000-System schon lange am Markt. Nun hat er ein neues Telemetriesystem mit vielen innovativen Lösungen entwickelt, um dem Piloten die bestmögliche Unterstützung auf dem Dreieckskurs zu geben. Mittlerweile ist aus den einzelnen Komponenten ein ganzes Baukastensystem entstanden, um das es im Folgenden geht.

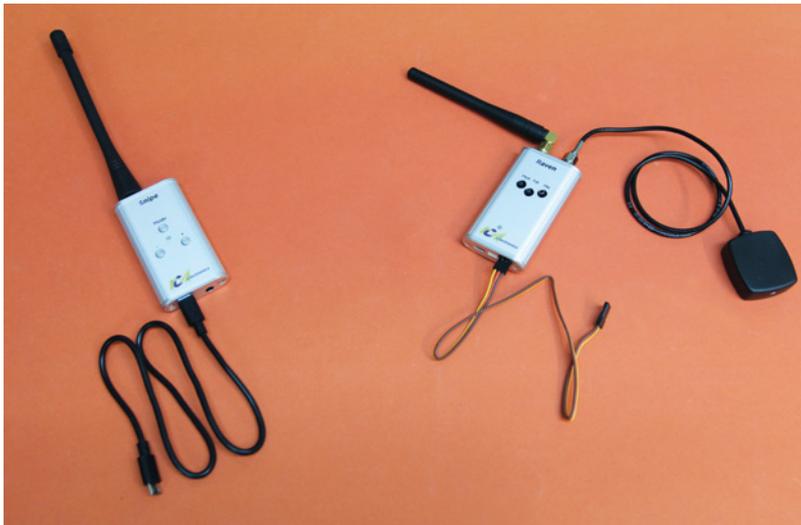
Im Wesentlichen besteht das Baukasten-System von rc-electronics aus fünf Komponenten. Zum Einbau in das Modell stehen einmal Raven und Sparrow zur Auswahl, am Boden werden die Daten entweder von Snipe oder Finch weiter verarbeitet. Ganz grob kann man sagen, dass Raven und Snipe eher auf die 1:3 und SLS-Klasse zugeschnitten sind und einen größeren Funktionsumfang bieten, während Sparrow und Finch tendenziell auf die GPS Sport- und ganz besonders auf die Light-Klasse zugeschnitten sind. Grafisch dargestellt und dokumentiert werden die Flüge auf einer Android-basierten App namens Albatross.

Sparrow und Finch

Sparrow beinhaltet den GPS-Sensor mitsamt Vario und ENL-(Geräusch) Sensor für die Motorerkennung. Wird Sparrow an den Rückkanal eines Jeti-Empfängers angeschlossen, so werden sämtliche, für den Wettbewerb notwendigen, Telemetriedaten über den Rückkanal an den Sender übertragen. Jeti-Nutzer brauchen zusätzlich noch das Jeti-Kabel, welches die Daten umwandelt und an Finch Jeti überträgt. Finch bereitet die

Daten für die Albatross-App auf. Da das EX Bus-Protokoll von Jeti nicht über eine ausreichend große Bandbreite verfügt, um alle notwendigen Daten in ausreichender Geschwindigkeit zu übertragen, werden die Daten komprimiert. Deshalb sind diese, mit Ausnahme des Vario-Werts, im Telemetriedisplay des Senders nicht verfügbar. Das ist aber nicht weiter schlimm, denn die Daten werden in der Albatross-App sehr übersichtlich dargestellt und dort wird auch der Varioton erzeugt.

Wer eine komplett vom Fernsteuersystem unabhängige Lösung haben möchte, der kann Sparrow mit einem RF-Modul aufrüsten und stattdessen den Finch RF-Empfänger ordern. Mit dieser Kombination werden die Daten auf



Snipe, hier links im Bild, wird per USB-Anschluss vom Tablet oder Smartphone mit Strom versorgt. Raven (rechts) wird von der Empfangsanlage gespeist. Der GPS-Sensor ist nicht fest integriert, dadurch kann er im Modell an optimaler Stelle platziert werden

einer separaten 433-Megahertz-Funkstrecke übertragen. Parallel dazu kann man sich die Telemetriedaten dann wieder über den Empfänger zum Sender schicken lassen.

Nicht zwingend in der Light-, aber auf jeden Fall in der Sport-Klasse und Modellgewichten von bis zu 7.000 Gramm, ist es sinnvoll, auch ein TEK-Vario mit an Bord zu haben. Hierzu lässt sich Sparrow mit einem kleinen TEK-Zusatzmodul aufrüsten, an dem eine TEK-Düse angeschlossen werden kann.

Der Snipe-Empfänger

Wer Wert auf präzise Navigationshilfen legt, der kombiniert den kleinen Sparrow mit dem Snipe-Empfänger und der Vollversion der Albatross-App. Snipe ist bestens dazu in der Lage, akustisch den Piloten bei der Navigation im Kurs zu unterstützen. Beispielsweise durch Ansagen der Abweichungen zum optimalen Kurs, Integral-Vario, Rundenzahl oder Warnungen zur Flughöhe oder Empfängerakkuspannung. Auch Snipe kann übrigens seine Daten wahlweise über den Rückkanal oder eine separate 433-Megahertz-Funkstrecke empfangen. Das eingebaute 433-Megahertz-Funkmodul verfügt, wie bei Finch RF, über ein eingebautes Frequenzhopping-Verfahren. Ebenfalls besitzt Snipe einen eingebauten Audio-Mischer. Man verbindet dazu den Audio-Ausgang des Smartphones mit dem Audio-Eingang von Snipe und kann dann über den Audio-Ausgang von Snipe beide Audio-Signale auf einmal hören.



Hier ein Überblick über das gesamte GPS-Triangle-System mitsamt den von Schambeck speziell dafür entwickelten Mess-Sonden

Die Albatross-App ist mit übersichtlichen Kacheln zu bedienen



Hier sieht man den Raven im eingebauten Zustand mit seiner Verschlauchung



Der statische Druck wird links und rechts in der Rumpfsseitenwand über kleine Bohrungen abgenommen

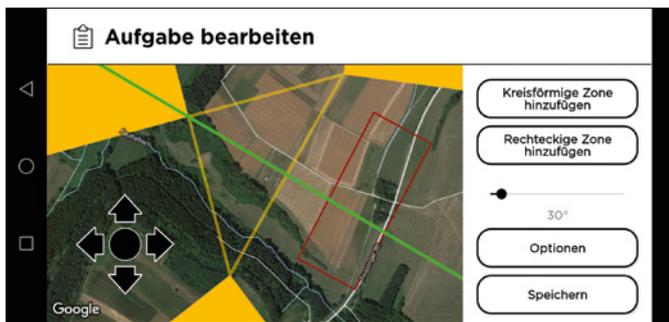
Raven, der Alleskönner

Beim Raven handelt es sich um ein Telemetriemodul mit Anschlussmöglichkeiten für eine TEK-Düse, ein Staurohr für die Geschwindigkeit und einem Eingang für den statischen Druck. Dadurch liegen im Raven nicht nur reine Variodaten vor, sondern auch der True Airspeed Wert, mit dem sich eine optimale Total-Energie-Kompensation realisieren lässt.

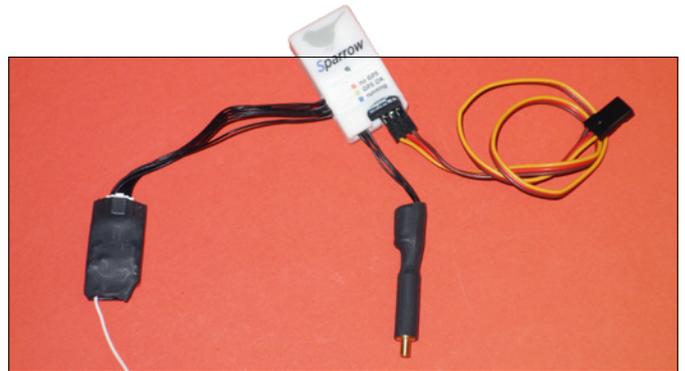
Raven sendet standardmäßig auf 433 Megahertz, kann die Daten aber auch parallel über den Rückkanal des Jeti-Fernsteuersystems ausgeben. Der GPS-Empfänger wird separat angeschlossen, um eine optimale Positionierbarkeit im Modell zu gewährleisten. Ebenfalls ist die 433-Megahertz-Antenne nicht fix angebracht, sondern ebenfalls über eine hochwertige Steckverbindung, um diese im Modell bestmöglich platzieren zu können.

Albatross-App

In der günstigeren Light-Version der Albatross-App werden ganz automatisch das Reglement der Light-Klasse herangezogen und die



Auch Sicherheitszonen können in der Aufgabe definiert werden. Hier rechts neben dem Dreieck als roter Kasten dargestellt



Der Sparrow kann mittels RF- und TEK-Modul entsprechend den jeweiligen Bedürfnissen aufgerüstet werden

Dreieckslänge, sowie maximale Höhe und Geschwindigkeit beim Einflug in den Dreieckskurs angepasst. Es lassen sich mehrere Wettbewerbsmodelle anlegen und natürlich auch ebenso verschiedene Triangle-Aufgaben definieren. Die grafische Darstellung für die Navigation kann frei konfiguriert werden, ebenso die angezeigten Daten. Verschiedene Flugphasen mit unterschiedlichen Anzeigefenstern lassen sich per Servo-Signal über die Fernsteuerung steuern. Selbstverständlich gibt es auch ein Flugbuch mit allen geloggtten Flügen, sodass man sich auch zu Hause nochmals in Ruhe die Flüge anschauen und analysieren kann.

Die Vollversion von Albatross hingegen bietet die Möglichkeit, Tasklänge, Aufgabendauer sowie Höhe und Einfluggeschwindigkeit frei zu konfigurieren. Auch steht in Verbindung mit Snipe eine Stereo-Navigation zur Verfügung, das heißt je nach Abweichungen vom Kurs, sind die Korrektursignale im linken oder rechten Ohrhörer zu hören. Dies vereinfacht die Navigation ohne Helfer ganz allgemein und man fliegt

viel mehr nach Gehör, als nach der Darstellung in der App. Übrigens kann die Albatross-App auch mit dem älteren T3000-System von rc-electronics verwendet werden und auch das Fremdsystem Flymate wird mittlerweile von der App unterstützt.

In der Praxis

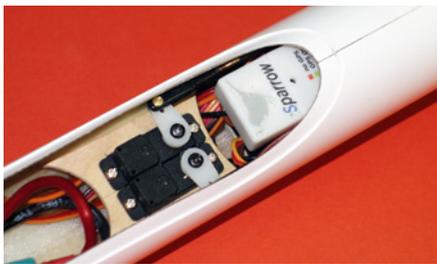
Raven und Snipe besitzen ein robustes Aluminiumgehäuse, während die kleineren Komponenten Finch und Sparrow in Kunststoffgehäusen untergebracht sind. Allen Komponenten gemeinsam ist die Tatsache, dass sich jederzeit Software-Updates aufspielen lassen, entweder direkt über einen USB-Anschluss oder über eine SD-Karte.

Andrej Vrečer entwickelt das System ständig weiter und auch während der Testphase gab es ein paar Updates mit Fehlerkorrekturen und Funktionserweiterungen. Neue Updates werden jeweils zeitnah kommuniziert und auf der Homepage von rc-electronics als Download zur Verfügung gestellt. Zu jedem Produkt gibt es eine englische Beschreibung mit allen notwendigen Informationen. Kommt man einmal nicht weiter, so hilft Andrej Vrečer von rc-electronics auch gerne mal per E-Mail bei der Lösung des Problems.

Die Konfiguration der Geräte erfolgt per Text-Datei und es gibt nur wenige Parameter, die einzustellen sind. Beispielsweise die Auswahl des Telemetriesystems oder der Empfängerkanal für die Anzeigefelder in der App. Die Albatross-App ist übrigens immer an einen der Empfänger

TECHNISCHE DATEN

	Sparrow	Finch RF	Finch Jeti	Raven	Snipe
Abmessungen	38 x 23 x 13 mm	42 x 22 x 11 mm	42 x 22 x 11 mm	80 x 41 x 16 mm	80 x 41 x 16 mm
Gewicht	15 g	11 g	11 g	57 g	57 g
Betriebsspannung	4-10 V	5 V (USB)	5 V (USB)	4-18 V	5 V (USB)
Betriebsstrom	90 mA	84 mA	84 mA	80 mA	84 mA
Speicherkapazität	8 GB	-	-	8 GB	-
Anzeige	Statusanzeige über mehrfarbige LED	Statusanzeige über mehrfarbige LED	Statusanzeige über mehrfarbige LED	Statusanzeige über mehrfarbige LED	Statusanzeige über mehrfarbige LED
Funktionen	GPS, Vario, ENL, SD-Karte	Datenübertragung zur Albatross-App per USB	Datenübertragung zur Albatross-App per USB	Vario, ENL, TEK, True Airspeed, Algorithmus für Erfassung der Modellpolaren, FHSS im 433-Mhz-Band, Sollfahrtfliegen (in Vorbereitung).	Datenübertragung zur Albatross-App per USB, Stereo-Navigation, Sollfahrtfliegen (in Vorbereitung)
Anschlüsse	Telemetrieausgang, Empfängereingang, USB, SD-Kartenslot	USB, SD-Kartenslot, SMA-Anschluss für Antenne	Anschluss für Jeti-Kabel, USB, SD-Kartenslot	Anschluss für TEK, statischer Druck und Speedsensor, GPS-Sensor, Telemetrieausgang, Empfängereingang, CAN-Schnittstelle, USB	USB, SMA-Anschluss für Antenne
Optional	TEK-Anschluss, RF-Modul mit 433 Mhz	SD-Karte für Updates	SD-Karte für Updates	-	-
Firmware	updatefähig per SD-Karte	updatefähig per SD-Karte	updatefähig per SD-Karte	updatefähig per USB	updatefähig per USB



Der Sparrow findet im Satori oberhalb des Empfängers Platz und zeigt durch die CFK-freie Kabinenhaube direkt nach oben für besten Satellitenempfang



Im Seitenleitwerk sitzen die TEK-Düse und der Aufnehmer für die Fluggeschwindigkeit



Mittels eingebautem Audio-Mischer im Snipe lassen sich sowohl die Ansagen vom Sender als auch direkt vom Snipe auf die Ohrhörer übertragen

Snipe oder Finch gekoppelt. In unserem Fall läuft Snipe mit der Vollversion, Finch hingegen mit der Light-Version.

GPS-Light-Klasse

Der Test von Finch und Sparrow erfolgt im Satori-1proX von aer-o-tec auf Basis der Light-Klasse. Sparrow sendet die Daten per Rückkanal an den Sender, von dort geht es weiter über das JETI-Kabel zu Finch JETI und Albatross Light. Angesagt werden die Startbereitschaft, das Überfliegen der Startlinie und die Wendepunkte sowie natürlich die geflogenen Dreiecke und die verbleibende Aufgabenzeit. Doch damit nicht genug, die Albatross gibt auch den Variometer-Ton aus. Fazit nach den ersten Flügen: Obwohl nur wenige Sprachansagen zur Verfügung stehen, gelingt es doch auch hier in



So sieht es aus, während geflogen wird: Der Pilot hat sieben Dreiecke vollendet, befindet sich in gut 90 Meter Höhe und fliegt leicht außerhalb des Kurses auf den Wendepunkt zu. Grün gekennzeichnet ist der Wendesektor, den er auf jeden Fall durchfliegen muss

sehr kurzer Zeit, saubere Dreiecksflüge zu absolvieren. Da die Flughöhe bei GPS Light nach oben begrenzt ist und die Modelle durchweg langsamer unterwegs sind, kann man sich auch den einen oder anderen Blick auf den Bildschirm erlauben.

GPS-Sportklasse

Als Nächstes testen wir Raven und Snipe im Stratus 4000 von Jürgen Schmierer. Das Modell passt von der Auslegung in die Sportklasse und bietet gleichzeitig ausreichend Platz, um den doch etwas größeren Raven mit seiner Antenne und seiner Verschlauchung für die verschiedenen Druckabnahmestellen unterzubringen. Im Seitenleitwerk werden die TEK-Düse und der Speedsensor mit jeweils einer Luftleitung angeschlossen, der statische Druck wird über zwei Bohrungen, jeweils links und rechts in der Rumpfsseitenwand abgenommen. Die Navigationsdaten werden per 433 Megahertz an den Snipe-Empfänger gefunkt, parallel stehen alle Telemetriedaten auch über den Rückkanal des Fernsteuersystems zur Verfügung.

Während der Flug-Aufgabe stellt Albatross alle erforderlichen und sinnvollen Daten zur Verfügung. So wird im Steigflug ständig die Flughöhe angesagt, damit man nicht zu hoch kommt und sich auf den Einflug konzentrieren kann. Auch werden die Strafpunkte angesagt, falls man beim Einfliegen zu schnell oder zu hoch sein sollte. Dadurch kann man sofort die Aufgabe abbrechen und neu starten. Bei der Navigation auf dem Kurs erkennt Albatross selbstständig, ob man gerade Strecke fliegt oder Thermik kurbelt und je nachdem gibt die Software Ansagen zur optimalen Streckenführung oder aber zum Beispiel das integrierte Steigen der letzten zwei, drei Thermikkreise aus. Apropos Thermikfliegen: Die Empfindlichkeit des im Raven eingebauten Variometers dürfte neue Maßstäbe setzen. Es spricht sehr schnell an und differenziert sehr genau, dadurch ist es sehr leicht möglich, den Punkt des maximalen Steigens in der Thermik zu finden. Schon nach kürzester Eingewöhnungszeit kann man aus den Variotönen im Geradeausflug bereits entscheiden, ob es sich lohnt einzukreisen oder nicht.

Per zusätzlichem Empfänger-Kanal kann Einfluss auf die angezeigten Parameter in der Albatross-App genommen werden. Da die sechs Anzeigefelder frei konfigurierbar sind, kann man sich zum Beispiel unter Info

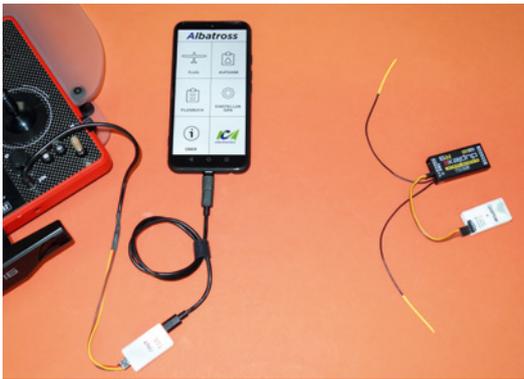
ANZEIGE

Composite RC Gliders



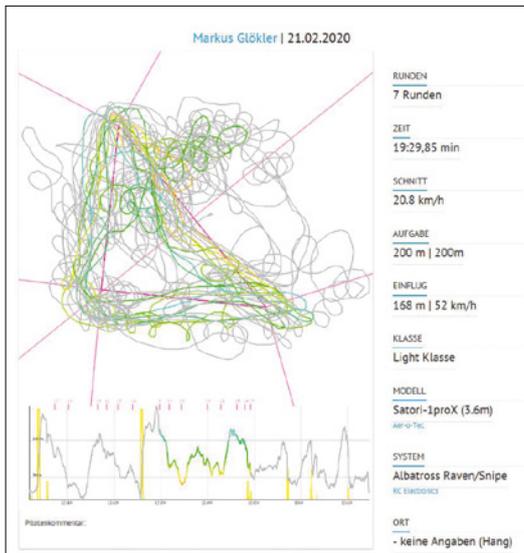
KST
DIGITAL SERVO
Offizieller Händler

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



Wer das Jeti-Kabel in Verbindung mit dem Finch Jeti nutzt, der kommt ohne zusätzliche Funkverbindung aus

den Batteriestand seines Tablets und die Anzahl der gefundene Satelliten anzeigen lassen. In der Streckenflugphase kann dann an derselben Stelle beispielsweise der Abstand zum nächsten Wendepunkt angezeigt werden und die Durchschnittsgeschwindigkeit des zuletzt geflogenen Dreiecks. Dadurch wird es möglich, dass jeder



Hier sieht man die Darstellung von einem Flug, der auf der GPS-Triangle-League-Website gemeldet wurde

RC Electronics

Otemna 1c, 3201 Šmartno v Rožni dolini, Slowenien

E-Mail: support@rc-electronics.eu, Internet: www.rc-electronics.eu

Preise:

Sparrow: 100,- Euro, Finch RF: 90,- Euro, Finch Jeti: 60,- Euro,

Raven: 550,- Euro, Snipe: 370,- Euro

Bezug: direkt oder Florian Schambeck Luftsporttechnik

Pilot seine Anzeige selbst konfigurieren kann und nur die Informationen angezeigt bekommt, die ihn auch interessieren. Dies sorgt für eine bestmögliche Übersicht. Die Farben für die grafische Darstellung der Aufgabe und der Navigationsboxen sind vom Anwender frei konfigurierbar und auch die Satellitenkarte lässt sich ein- oder ausblenden. Nach dem Flug lassen sich alle Flüge im Flugbuch nochmal im Detail analysieren und auf Knopfdruck sogar an die GPS-Triangle-Soaring-League-Website melden.

Ausblick

Für die Zukunft hat sich rc-electronics viel vorgenommen. Ganz oben auf der Wunschliste steht das Fliegen nach der Sollfahrt-Theorie. Dabei unterstützt einen das System dahingehend, dass es dem Piloten immer die optimale Geschwindigkeit vorgibt, um mit dem besten Gleitwinkel zum nächsten Wendepunkte zu kommen. Aber auch viele Kleinigkeiten und Verbesserungen lässt Andrej Vrečer immer wieder in seine Produkte einfließen und setzt diese kontinuierlich um. Als Aktiver in der Szene hat er Kontakt zu vielen Piloten und kann dementsprechend auf Rückmeldungen zeitnah reagieren.

rc-electronics bietet das optimale Equipment für das GPS-Triangle-Fliegen. Das Baukastensystem bietet sehr viele Kombinationsmöglichkeiten, sodass jeder das für sich optimale System zusammenstellen kann. Der Hersteller hilft hier gerne bei der Auswahl, parallel dazu wird das System auch in Deutschland von Florian Schambeck vertrieben und auch hier gibt es eine gute Beratung. Wer gerne beim GPS-Triangle mitfliegen möchten, aber keine Zeit für Wettbewerbsbesuche hat, sondern dies gerne zu Hause am heimischen Platz betreiben möchte, der sollte einen Blick auf die GPS-Triangle-League-Website (www.gps-triangle-league.net) werfen. Dort stellen die Mitglieder ihre Flüge online und man kann die Leistungen der anderen zeitnah verfolgen und um die vorderen Plätze kämpfen. Zum Abschluss sei auch erwähnt, dass man mit dem hier vorgestellten System natürlich auch beim OLC mitfliegen kann. Dort sind zwar keine fixen Wendepunkte gefordert, aber auch hier kann die grafische Darstellung der Modellposition in Echtzeit bei der Bewältigung der Flugaufgabe eine echte Hilfe sein.

Markus Glöckler

Fotos: Oliver Kinkelin und Markus Glöckler



Das High-End-System mit Raven und Snipe lässt keine Wünsche offen. Kommuniziert wird über 433 Megahertz im Frequenzsprungverfahren



Gerade bei der Nutzung des Snipe mit der Stereo-Navigation ist die Nutzung von Stereo-Ohrhörern unabdingbar

EXPERTEN- MEINUNG

IM GESPRÄCH MIT FLORIAN SCHAMBECK ZUR NEUEN LIGHT-KLASSE BEIM GPS-TRIANGLE-FLIEGEN

Seit Anfang 2020 gibt es beim GPS-Triangle-Fliegen neben den Klassen Scale, SLS und Sport noch die neue Klasse mit Namen Light. Wir haben mit Florian Schambeck, einem sehr aktiven und erfolgreichen Pilot beim GPS-Triangle-Fliegen, über die neue Klasse und deren Hintergründe gesprochen.

Modellflieger: Wodurch entstand die Idee, eine neue GPS-Klasse ins Leben zu rufen?

Florian Schambeck: Die Idee dazu hatte Andrej Vrečer. Andrej ist ebenfalls aktiver Triangle-Pilot und Entwickler des GPS-Triangle-Telemetriesystems.

Das neue Reglement ist speziell auf F5J-Modelle ausgelegt – woran liegt das?

Weil es da am meisten Segler gibt. Es soll keine Konkurrenzklasse sein. Die Piloten, die auf einen zentralen Wettbewerb gehen, sind im Vergleich zu denen, die einfach so zum Fliegen gehen, viel weniger. Es sind also weit mehr, die so gute Segler besitzen, aber nicht F5J-Wettbewerbe fliegen. Für diese ist die Möglichkeit, dezentrale Vergleichsflüge ins Netz zu stellen, eine schöne Herausforderung. Doch auch ohne online in den Wettbewerb zu treten, ist das GPS-Triangle-Fliegen eine spannende Angelegenheit.

Viele erhofften sich durch den Namen „light“ eine günstige Einsteigerklasse, wie sieht es damit aus?

Wenn sich die Szene weiter so gut entwickelt, können durchaus weitere Klassen folgen. Im Moment ist das jedoch noch nicht geplant.

Die Wettbewerbssaison 2020 ist aufgrund der Corona-Pandemie nicht so gut gelaufen. Gibt es für 2021 schon geplante GPS-Light-Wettbewerbe oder Events?

Die meisten geplanten Wettbewerbe sind 2020 leider ausgefallen, ein paar wenige am Jahresende konnten jedoch stattfinden. Unter www.gps-triangle.net

kann man jederzeit die geplanten Wettbewerbe einsehen und auch viele andere Informationen zum Thema GPS-Triangle erhalten.

Welche Eigenschaften muss ein GPS-Light-Modell mitbringen, um erfolgreich in der neuen Klasse zu sein?

Im Grunde benötigt man lediglich ein F5J-Modell. Nach meiner Erfahrung passt ein solches Modell mit etwas Ballast mit einem Abfluggewicht von 2.000 Gramm genau in die Klasse. Bei wenig Wind und schwacher Thermik kann es auch leichter sein. Bei starker Thermik kann es natürlich auch mehr sein, aber ob das Gewicht gepasst hat, weiß man meistens erst nach dem Flug. Allerdings muss man bei den meisten Flügen oft von ganz unten wieder aufsteigen. Das geht mit leichten Modellen natürlich viel besser.

Wie ist Ihre persönliche Einschätzung zur neuen Klasse?

Ich persönlich finde die Light-Klasse eine sehr gelungene Aufgabe. Einflughöhe und Geschwindigkeit, Maximalhöhe, Dreiecksgröße und Aufgabenzeit passen super für diese Modelle.

UPCYCLING



DELTA SIX PERCENT II IM EIGENBAU

Manchmal ist es ganz sinnvoll, in seinem Hangar nachzusehen, was schon länger unbenutzt und verstaubt herumsteht. Bei Modellflieger-Autor Joachim Hansen war dies das Delta Six Percent, das er bereits im Modellflieger vorgestellt hat. Das Modell hat er mit Pusher-Antrieb und aufgesetztem Impeller gerne und viel geflogen – und das sah man diesem auch an. Eine Überholung hätte das Delta also gut gebrauchen können – oder doch lieber gleich etwas ganz neues daraus machen?

Da ich gerne herumexperimentiere, kam mir der Gedanke, den vorhandenen Deltaflügel mit einer neuen Geometrie zu versehen und auch den Rumpf neu zu gestalten. Dadurch würde zwar das Profil der Tragfläche etwas modifiziert, dies sollte aber die Flugeigenschaften des neuen Deltas nicht allzu negativ beeinflussen. Gesagt, getan, die Umrisse der Original-Tragflächenhälften wurden aus Zeitungspapier ausgeschnitten und solange hin- und hergeschoben, bis mir die Optik zusagte. Ein schmaler Rumpf wurde dazugelegt – fertig war das Grundgerüst eines neuen Deltas, das optisch mit dem alten Six Percent nicht mehr viel gemeinsam hatte. Durch eine stärkere Pfeilung wirkt das neue Delta wesentlich rasanter.

Überwindung

Wie schon bei dem Umbau meines „Gau ünnerwechs“ zur „Mirage“ (Modellflieger 02/2019) stand als Erstes die „Zerstörung“ eines flugfähigen Modells an. Und auch diesmal kostete es einiges an Überwindung, den Rumpf aus dem Modell herauszubrechen und die Tragfläche in zwei Hälften zu zersägen. Nachdem aber die alten Flächenverbinder entfernt und die Flächenhälften schließlich rohbaufertig zum erneuten Aufbau

des neuen Deltas bereit lagen, freute ich mich auf die neue Aufgabe. Um einen verzugsfreien Neuaufbau zu gewährleisten, wurde zunächst an einigen Stellen auf der Unterseite der Tragflächenhälften etwas Material entfernt, um dort kleine Balsaklötzchen anzukleben. Diese dienen einer gleichmäßigen Auflage der Flächenhälften auf dem Baubrett, welche so mit einem neutralen Anstellwinkel des Profils für den weiteren Aufbau bereit sind.

Das neue Delta sollte ja eine stärkere Pfeilung erhalten. Daher werden an der Endleiste beider Flächenhälften von innen 48 Millimeter angezeichnet. Dies ist der Abstand von der ersten zur zweiten Rippe. Mit dem Balsamesser wird nun von vorne an der Spitze der inneren Rippe bis zu der 48-Millimeter-Markierung die Beplankung



Der erste Six Percent, daneben aus Zeitungspapier die Idee, wie die neue Version aussehen könnte



Manchmal muss zunächst etwas Altes weichen, damit etwas Neues entstehen kann



Die Tragflächenhälften, nachdem sie neu angeordnet wurden



Die Rumpfhälften wurden in die Tragfläche eingeklebt, jetzt kann an dieser Einheit weiter gebaut werden

oben und unten weggeschnitten. Die so entstandene Schnittkante ist die neue Nahtstelle zwischen Rumpf und Tragfläche. Die Flächenhälften werden nun mit der neuen Pfeilung exakt auf dem Baubrett ausgerichtet. Es ist sinnvoll, hierfür zuvor eine entsprechend große Zeichnung der gesamten Tragfläche anzufertigen, die zwischen den Flächenhälften 90 Millimeter für den Rumpf offen lässt. Die neuen Flächenverbinder werden aus 2 x 8-Millimeter-Kiefernleisten und dünnem Sperrholz hergestellt. Ich habe mehrere Leisten übereinander geleimt und immer wieder zwischen den Holmen eingepasst, bis sie „saugend“ hinein passten – dann können sie eingeleimt werden. Die Flächenenden werden um einige Zentimeter verlängert, wodurch die Randbögen etwas spitzer auslaufen. Damit ist die Tragfläche schon fast fertig und der Bau schon mal ein gutes Stück vorangekommen.

Holzarbeiten

Für den Bau des neuen Rumpfs wird ein 5-Millimeter-Balsabrettchen zunächst mittig geteilt, sodass zwei Hälften in 50 Millimeter Höhe entstehen. Hiervon werden 830 Millimeter in der

Länge verwendet, die Mithilfe von vier provisorischen Spanten in einem Abstand von innen 80 Millimeter parallel und winklig zusammengeleimt werden. Dieser Rumpfrohling wird nun so in die Tragfläche eingepasst, dass er vorne 330 Millimeter über die Tragfläche übersteht. Für die Flächenverbinder und die Hilfsleisten der Tragfläche werden im Rumpfrohling auf beiden Seiten vier Ausschnitte herausgearbeitet, bis dieser in den offenen Bereich zwischen den Flächenhälften hineinpasst und glatt auf dem Baubrett aufliegt. Wenn er gleichmäßig und winklig in Bezug auf die Tragfläche ausgerichtet wurde, kann er auch schon eingeklebt werden. Die Ausschnitte für die Flächenverbinder und die Hilfsleisten werden von unten wieder verschlossen, die Klebestellen zwischen Rumpf und Flächenverbinder mit dünnem Sperrholz verstärkt. Vorne schleift man die Rumpf-Seitenteile von innen etwas an, richtet sie genau zueinander aus und verleimt sie dann miteinander.

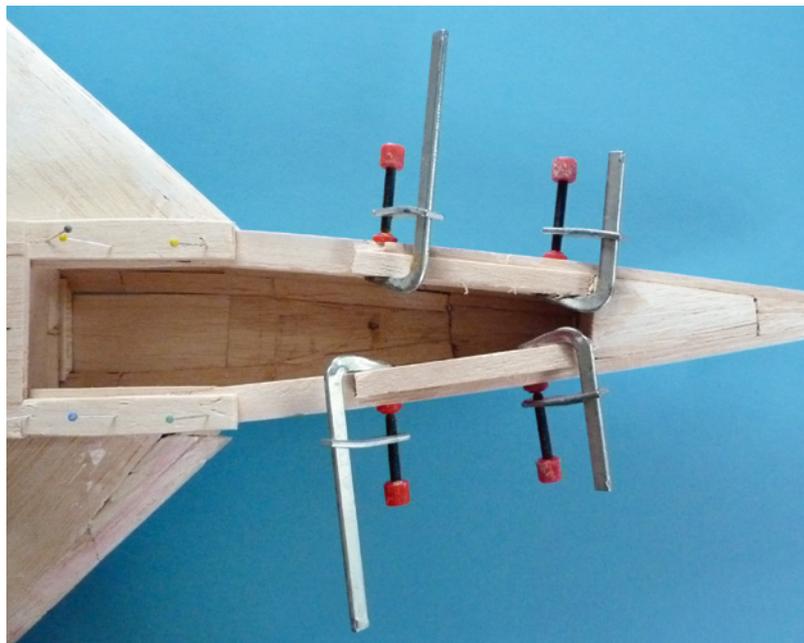
Als Nächstes steht die Befestigung des Triebwerks im Heck an. Hierfür werden vorbereitend zwei seitliche Befestigungsleisten gebaut. In der geschwungenen Form von Impeller und Schubdüse werden aus 1-Millimeter-Sperrholz mehrere 10 Millimeter breite Streifen geschnitten, die miteinander verleimt werden. Im Bereich der Befestigungsaschen des Impellers werden 3-Millimeter-Einschlagmuttern verklebt, mittels derer das Triebwerk an die Leisten geschraubt wird. Diese Einheit aus Triebwerk und den angeschraubten Befestigungsleisten wird nun am Heck des Modells positioniert. Vorher wird den Rumpf-Seitenteilen oben so viel Material abgeschnitten, dass eine Kante von 20 Millimeter über der Profilmittlinie stehen



Der neue Randbogen wurde beplankt und muss noch verschliffen werden

TECHNISCHE DATEN

Länge:	950 mm
Spannweite:	1.000 mm
Gewicht:	1.430-1.530 g
Flächeninhalt:	33,50 dm ²
Flächenbelastung:	42,7-45,7 g/dm ²
Ruderausschläge:	Höhe +/- 9 mm, Quer +/- 16 mm



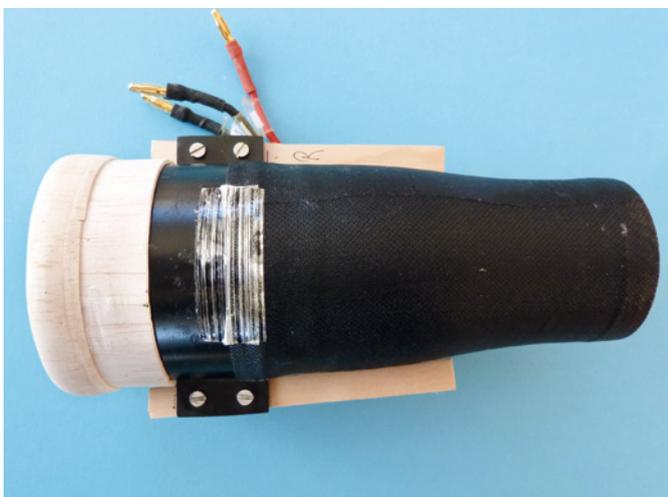
Die vorderen 16 Zentimeter des Rumpfs bestehen aus Vollbalsa, dahinter entsteht die Oberseite des Rumpfes abschnittsweise aus Balsastücken

bleibt. Nach hinten ragt das Ende der Impeller-Schubdüse 140 Millimeter über die Endleiste hinaus. Sobald die Einheit genau ausgerichtet ist, kann man die Befestigungsleisten auf die Rumpf-Seitenteile kleben.

Aus vier Schichten 0,4-Millimeter-Sperrholz wird nun ein Ring mit 70 Millimeter Durchmesser hergestellt, der am Ende der Befestigungsleisten so angeklebt wird, dass er sich genau mittig über dem Ende des Schubrohres befindet. Es folgt die Verkleidung des Triebwerks auf der Rumpf-Unterseite. Hierfür habe ich aus einer Verpackungsröhre für Stapelchips zwei Halbspanten geschnitten, die von unten auf die Befestigungsleisten geklebt und nachfolgend mit Streifen aus 1,5-Millimeter-Balsa beplankt werden. In Fortsetzung der Beplankung des Hecks nach vorne wird an der Unterseite des Rumpfs aus verschiedenen Balsaleisten dessen Boden geformt. Ziel ist es hierbei, dass sich insgesamt eine gefällige Optik ergibt und der Rumpf schön verrundet werden kann. Der Bereich des Rumpfs vor der Tragfläche wird ziemlich schlank und spitz. Die vorderen 160 Millimeter in der Rumpfspitze werden komplett mit Balsa ausgefüllt, dahinter bis zur Tragfläche sorgen 10 x 10-Millimeter-Balsa-Dreikantleisten in den Ecken für ausreichend Material für das Abrunden.

Motorhaube

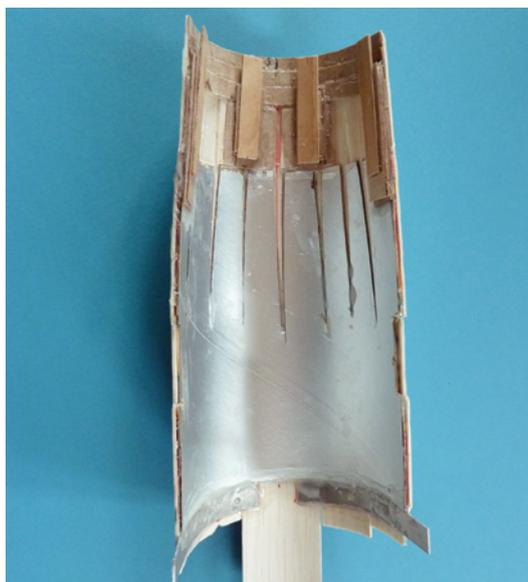
Nun wird die obere Abdeckung des Triebwerks gebaut. Auch hier habe ich auf eine runde Lebensmittel-Verpackung zurückgegriffen, diesmal aber mit einem Durchmesser von etwa 90 Millimeter. Die Röhre wird so beschnitten, dass etwas mehr als die Hälfte davon übrig bleibt. Da der Impeller nach dem Open-Duct-Prinzip arbeitet, ist rundum auf einen etwas größeren Spalt zwischen Einlauflippe am Impeller und der Abdeckung zu achten – bei mir sind es etwa 6 bis 7 Millimeter. Im hinteren Bereich wird die Röhre eingeschnitten, damit sie der Form des Schubrohrs folgend verjüngt werden kann. Danach wird auch sie streifenweise mit 1,5-Millimeter-Balsa verkleidet, wenn hierbei das Balsa mit den Fingern vorgebogen wird, behält die Röhre ihre runde Form – Gummiringe während des Aushärtens helfen zusätzlich dabei. Nun werden die Übergänge zwischen den



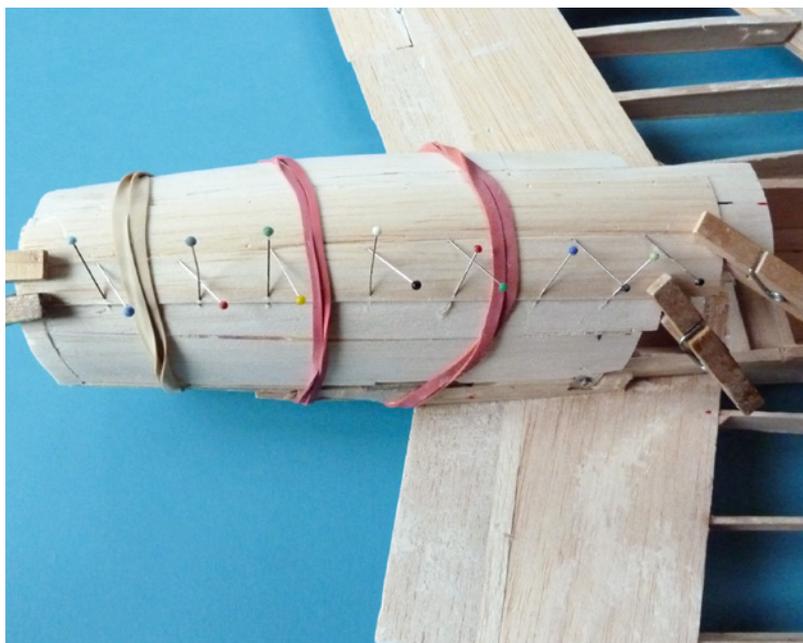
Am Triebwerk werden Befestigungsglaschen angeformt, die später an die Rumpfseiten geklebt werden



Die Lebensmittelverpackung wird hinten mehrfach eingeschnitten, etwas verjüngt und danach streifenweise mit Balsa verkleidet



Ansicht der oberen Triebwerksverklebung von unten: Vorne die Alustreifen, mittig (eingeschnitten) das Material der Verpackungsdose, hinten die Sperrholzstreifen zum Festklemmen am Heck



Nachdem die Balsastreifen vollständig auf die Triebwerksverklebung aufgeklebt wurden, ist von der Verpackungsdose nichts mehr zu sehen

Balsastreifen verschliffen, dann wird eine weitere Schicht aus 1-Millimeter-Balsa darüber geklebt. Damit das Triebwerk zugänglich bleibt, muss die Befestigung der Abdeckung abnehmbar erfolgen. Hierfür sind am Ende vier Streifen aus 1-Millimeter-Sperrholz angeklebt, mittels derer die Abdeckung an den Ring am Heck geklemmt wird. Vorne wird die Abdeckung beidseitig angeschraubt, wofür ein schmaler Streifen aus dünnem Alublech in die Abdeckung geklebt wird.

Danach geht es mit der Oberseite des Rumpfs nach vorne weiter. Auf einer 5-Millimeter-Balsaplatte mit den Maßen 260 × 90 Millimeter entsteht die Kabinenhaube, die zwecks Akkuwechsel im Rumpf natürlich abnehmbar gestaltet ist. Als Erstes werden zwei 50 Millimeter hohe und 40 Millimeter breite Spanten aufgeleimt und mit Kiefernleisten verbunden. Darüber wird zunächst eine Schicht Chipsverpackung geklebt, dann auch hier 1,5-Millimeter-Balsa. Der vordere Bereich der Haube entsteht auf einer Länge von 150 Millimeter schichtweise aus Balsa, welches in Form geschliffen wird. Hinten wird ebenfalls aus Balsa ein strömungsgünstiger Übergang zum Lufteinlass des Impellers geformt. Eine weitere, kleine Klappe vor der Kabinenhaube ermöglicht den Zugang zum vorderen Bereich des Rumpfs.

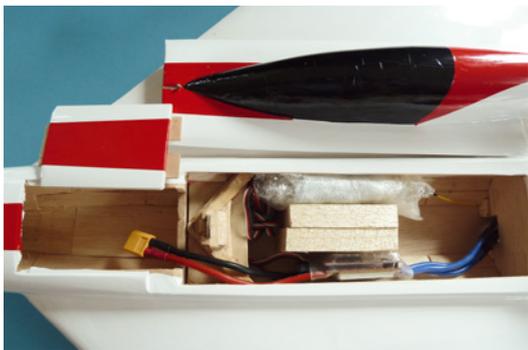
Auch das alte Seitenleitwerk des SixPercent wurde recycelt. Allerdings habe ich es, wie schon bei der Tragfläche, etwas verlängert, wodurch es spitzer zulaufend wird. Zudem wird es etwas weiter nach hinten geneigt, um wie bei der Tragfläche die Pfeilung zu erhöhen. Nachdem es verschliffen ist, wird das Seitenleitwerk auf den Deckel geklebt und im Fußbereich mit Dreikantleisten verstärkt.

Was bleibt noch zu tun?

Die alten Rippenaufleimer habe ich entfernt und durch neue, 10 Millimeter breite ersetzt, die ich schräg auf die Rippen geleimt habe – sie liegen damit wieder parallel zur Flugrichtung. Da ich zudem wieder sowohl den Einsatz des Impellers als auch eines Pusher-Antriebes ausprobieren wollte, wurden Verstärkungen aus Hartholz am Heck angeleimt, an denen der Pusher-Motor zu verschrauben ist. Anhand der Maße der fertigen

Der Six Percent II fliegt am sommerlichen Himmel über dem Platz der MFG Husum





Durch die vordere Klappe wird der Akku eingeladen, die hintere Klappe dient dem Zugang zu Empfänger und Regler

Tragfläche musste ich auch noch den Schwerpunkt berechnen. Ich habe dies zeichnerisch gemäß der Anleitung in einem alten Fachbuch über Delta Modelle von F. H. Leisten gemacht, die Methode hat bisher immer zu einem korrekten Ergebnis geführt. Ich habe ihn bei 265 Millimeter von vorne an der 505 Millimeter langen Wurzelrippe markiert.

Dann steht die abschließende Bearbeitung des noch recht kantigen Rumpfs an. Zunächst wird mit dem Balsahobel die Form grob herausgearbeitet, danach erfolgt mit immer feiner werdendem Schmirgelpapier der finale Schliff. Das Gewicht des fertig verschliffenen Rohbaus beträgt 630 Gramm.

Die Bespannung erfolgt mit roter und weißer Oracover-Folie. Ein paar Deko-Streifen und der Schriftzug vervollständigen das Outfit des neuen Jets. Die Servos kommen natürlich direkt in die Fläche und lenken mit kurzen Schubstangen die Ruder an. Für den Erstflug habe ich nur den Empfänger und einen kleinen Akku verbaut, um mit dem lediglich 940 Gramm schweren Modell zur Überprüfung des Schwerpunkts ohne Antrieb einige Handstarts machen zu können. Wie ich gehofft hatte, war die Berechnung ziemlich exakt, nur ein bisschen Blei vorne war für einen langgestreckten Gleitflug vonnöten.

Übergangslösung

Zuhause wird danach der Pusher-Antrieb eingebaut, bestehend aus einem Het 2W25 mit einer 5,25 × 6,25-Zoll-Luftschraube und einem Dymond 100-Ampere-Regler. Ein kleiner 3s-LiPo mit 2.200 Milliamperestunden Kapazität wird durch die vordere Klappe im Rumpf ganz nach vorne geschoben und mittels eines EPP-Stücks gesichert. Beim Auswiegen zeigt sich, dass leider einiges an Blei nötig ist, um den Schwerpunkt korrekt einzustellen; da dieser Antrieb aber nur eine Zwischenlösung darstellt, kann ich damit leben. Das Gewicht des abflugbereiten Modells liegt nun bei 1.430 Gramm.



Eines der Servos an seinem Arbeitsplatz

VERWENDETE KOMPONENTEN

PUSHER-VARIANTE:

Motor:	HET 2W25, 2.720 U/min/V
Regler:	Dymond 100 A
Propeller:	5,25 × 6,25" (3s), 5 × 5" (4s)
Akku:	3s-LiPo 2.200 mAh, 4s-LiPo 4.000 mAh

IMPELLER-VERSION:

Impeller:	Mini Fan evo
Motor:	HET 2W23, 2.950 U/min/V
Regler:	Dymond 100 A
Akku:	4s-LiPo, 4.000 mAh

Einige Tage später ist wieder passendes Wetter und der erste „richtige“ Flug steht an. Der Handstart erfolgt vom Piloten mit ordentlich „Schmackes“ leicht nach oben weg. Danach fliegt das Delta problemlos – was nicht überrascht, denn letztlich handelt es sich um die bewährte Tragfläche des Original Six Percent mit lediglich etwas mehr Rückpfeilung und den gleichen Ruderausschlägen. Die Energie des Akkus stellt nicht gerade einen riesigen Leistungsüberschuss bereit, für die ersten Testflüge ist es aber okay. Besser wird es mit 4s, durch das Mehrgewicht des Akkus wird weniger Blei benötigt, somit bleibt das Abfluggewicht gleich. Die höhere Leistung gefällt Modell und dem Piloten aber gleichermaßen gut, denn jetzt lässt es sich mehr im „Jetstyle“ fliegen.

Jet-Feeling

Die „Basics“ mit den Pusher-Antrieb wären damit abgearbeitet, also wird nun auf Impeller umgebaut. Meinen bewährten 70-Millimeter-We-motec Minifan Evo mit einem 2W23-Motor habe ich nun schon seit einigen Jahren bei verschiedenen Modellen im Einsatz und da er auch zu dieser Modellgröße passt, findet er auch diesmal wieder den Weg in das Heck. Schnell ist er angeschraubt und mit dem Regler verbunden. Obwohl der Antrieb eigentlich für 5s-LiPos ausgelegt ist,



Das überarbeitete Seitenleitwerk ist fertig

„Der Rumpf wird in Form gebracht – wo gehobelt wird, fallen Späne.“



kommt zunächst ein 4s-Exemplar mit 4.000 Milliamperestunden Kapazität zum Einsatz, der Antrieb konsumiert hierbei knapp 50 Ampere. Das Modell wiegt nun abflugbereit 1.534 Gramm.

Das leicht erhöhte Gewicht stellt auch mit der Impeller-Variante kein Problem beim Start dar, denn das Modell lässt sich dank der Vertiefungen in der Tragfläche am Rumpf sehr gut greifen. Der Minifan Evo erzeugt auch an 4s bereits genug Schub, um den Jet nach dem Abwurf kraftvoll zu beschleunigen und durch den Himmel zu scheuchen. Obwohl sich das Modell optisch stark verändert hat, erkenne ich die Flugeigenschaften des Original Six Percent wieder. Die Reaktionen sind dank Expo auf den Rudern nicht hektisch. Dynamischer Kunstflug, sofern kein Seitenruder benötigt wird, und Rückenflug sind kein Problem. Das Modell ist ordentlich schnell, ohne dabei auch nur ansatzweise die Lautstärke des Pusher-Antriebs zu entwickeln – das leise Rauschen des Minifan Evo begeistert auch bei diesem Modell. Bei wechselnden Gasstellungen ist mit dem Akku eine Flugzeit von



Der Six Percent II im Rohbau, einmal zusammen mit der ebenfalls selbstgebauten Mirage



Der fertige Six Percent II wartet auf den Erstflug

gut 5 Minuten realistisch. Da es wenig Wind gibt, brauche ich mehrere Landeanflüge, bis es passt – das Delta gleitet auch ohne Motor ziemlich gut.

In neuem Glanz

Aus alt mach neu – diesen Spruch kann man auch in diesem Fall gut anwenden. Warum aus einem vorhandenes Modell nicht mal etwas Neues entstehen lassen? Schließlich sind wir doch Modellbauer. Durch den Umbau des Six Percent zum Six Percent II ist mit vertretbarem Aufwand ein optisch völlig neues Modell entstanden, das aber die guten Flugeigenschaften des Originals in sich trägt.

Joachim Hansen

Bilder: Uwe Jordt, Joachim Hansen



Der Six Percent II im Landeanflug



FASZINATION FLIEGEN

KARL-ROBERT ZAHN ÜBER SEINE GRÖSSTE LEIDENSCHAFT

Karl-Robert Zahn ist nicht nur seit vielen Jahren Modellflieger-Autor, sondern hat sich auch als Ehrenamtsträger im DMFV für den Modellflugsport eingesetzt. Seine Begeisterung für das Hobby wurde schon früh entfacht. Eines seiner Lieblingsmodelle aus den Anfangsjahren war die Kwik Fly MK3. Heute, knapp 50 Jahre später, hat sich der Luftfahrtenthusiast noch einmal an den Bau des bekannten Kunstflug-Tiefdeckers herangewagt. Zeit für eine kleine Reise durch ein Leben voller Fliegerei.

Modellflieger: Du hast das Flugmodell Kwik Fly MK3 aus den 1960er-Jahren erneut gebaut, befindest Du Dich gerade auf dem Retro-Trip?

Karl-Robert Zahn: Keinesfalls! Jedoch war es damals eines meiner Lieblingsmodelle, mit dem ich viele schöne Erinnerungen verbinde. Das von Phil Kraft konstruierte und bei Weltmeisterschaften erfolgreich eingesetzte Modell wurde seinerzeit von Graupner als Bausatz vertrieben. Ich konnte mir 1971 den Baukasten kaufen und habe es lange Zeit erfolgreich geflogen. Leider ging das Modell durch Übermut und Leichtsinn verloren. Da es mir aber niemals aus dem Kopf gegangen ist, habe ich es dank eines Originalplans von Graupner im Frühjahr 2020 erneut gebaut. Heute natürlich mit Elektroantrieb.

Wie bist Du eigentlich zum Modellflug gekommen?

Wie so oft, wurde diese Entwicklung auch in meinem Fall maßgeblich durch meinen Vater geprägt. Er leitete zu dieser Zeit eine Bahnmeisterei nördlich von Frankfurt, hatte also ständig mit Technik zu tun. Nebenbei war er ein „Holzwurm“

mit starkem Interesse am Segelflug. Aus dieser Kombination erwuchs auch bei mir sehr früh das Interesse an allem, was irgendwie mit Technik und Flugzeugen zu tun hatte. Nur war zu dieser Zeit das Hobby Modellflug lange nicht so verbreitet wie es heute der Fall ist – es war einfach zu teuer. Aus diesem Grund begann meine modellfliegerische Laufbahn in den frühen 1960er-Jahren mit Frei- und Fesselflugmodellen.

Hast Du auch mit dem berühmten kleinen Uhu begonnen?

Nein. Für meinen Vater und mich musste ein Flugzeug einen „richtigen“ Rumpf haben. Somit wurde als erstes Freiflugmodell der Beginner von Graupner gewählt. Dieses 90 Zentimeter spannende Flugmodell hatte einen Kastenrumpf mit Kabinenhaube, sah also einem richtigen Flugzeug schon sehr ähnlich. Mit dem Bau dieses Flugzeugs wurden erstmals zwingend erforderliche Fertigkeiten erworben, denn ich merkte sehr rasch, dass ein unsauber gebautes, verzogenes Fluggerät niemals vernünftig fliegen kann. Es war schon manchmal recht schwer einzusehen, dass Genauigkeit vor Zeit geht und eher dreimal



So gefiel es Karl-Robert am besten – mit seinem Vater auf einer Eisenbahnbaustelle. 60 Jahre ist dieses Bild alt. Karl-Robert sitzt hier auf der Motorhaube eines Baufahrzeuges der DB – heute undenkbar



Ein besonderes Erlebnis war Mitte der 1960er-Jahre der Mitflug in einer Blanik in Kufstein. Der Pilot (bei der Vorflugkontrolle) war nicht der „Selbstdarsteller“, sondern er zeigte Karl-Robert Zahn, wie schön Fliegen ist

überlegt werden musste, bevor etwas zusammengeklebt wurde. Letztendlich hatten mein Freund und ich mit dem Beginner aber sehr viel Spaß. Mit dem Fahrrad ging es zu einer großen Grünfläche. Dort wurde das Modell mit einem Seil nach oben gezogen, wobei das Seitenruder mittels des Hochstartringes in die Neutralstellung gebracht wurde. Nach dem Ausklinken nahm das Seitenruder mit Hilfe einer kleinen Feder einen vorher eingestellten Ausschlag ein, sodass das Modell in einen Kreisflug überging. Bei gutem Wetter machte der Ausdruck Modellflugsport oftmals seinem Namen alle Ehre, denn dann hieß es, mit dem Fahrrad dem am Himmel kreisenden Flugmodell hinterherzufahren, um den potenziellen Landeplatz nicht aus den Augen zu verlieren. Es war eine schöne Zeit, in der wir spielerisch bereits eine Menge über Wind und Thermik lernten.

Hast Du Deinen Beginner auch irgendwann mit einer RC-Anlage ausgerüstet?

Eine Fernsteuerung der damaligen Zeit ist nicht mit heutigen RC-Ausrüstungen vergleichbar. Erstens war solch eine Anlage viel zu teuer und zweitens so groß und schwer, dass das kleine Modell damit völlig überfordert gewesen wäre. Mein nächster Schritt in Sachen Modellflug war daher der Fesselflug. Mir ging es darum, ein Flugzeug steuern zu können. Zwar konnte nur im Kreis geflogen und das Modell nur um die Querachse gelenkt werden, aber es war damit möglich, Einfluss zu nehmen. Mit einem dritten Seil habe ich später noch den Vergaser des kleinen 2,5-Kubikzentimeter-Motors betätigt, sodass man unter anderem gezielt Landungen durchführen konnte. Auch das war wieder eine höchst interessante Sparte des Modellflugs, die mich lange fasziniert hat.

Und wann erfolgte dann der Umstieg auf den ferngesteuerten Flug?

Das war erst etwa 1967 möglich. Zu dieser Zeit hatte ich nach dem Realschulabschluss meine Lehre als technischer Zeichner bei einer großen

Maschinenbaufirma in Frankfurt begonnen. Somit verdiente ich mein erstes Geld. Nur muss man sich das Verhältnis Verdienst zum Preis einer Fernsteuerung zur damaligen Zeit vor Augen führen: Nach langem Sparen konnte ich mir endlich eine gebrauchte Fernsteuerung für 380,- D-Mark kaufen – ich bekam seinerzeit im ersten Lehrjahr 90,- D-Mark im Monat. Es handelte sich um eine sogenannte Tipp-Anlage, mit der man die wenigen Servos im Flugmodell ansteuern konnte – das Servo konnte jedoch nur zwei Stellungen: neutral oder Vollausschlag. Zwischenstellungen mussten mit kurzen Impulsfolgen, dem „Tippen“, erzeugt werden, daher auch der Name. Auch gab es bei diesen Fernsteuerungen keine Trimmmöglichkeiten, wie wir sie heute kennen. Um zum Beispiel das Höhenruder trimmen zu können, benötigte man eine zweite Rudermaschine, also auch einen weiteren Kanal, mit der das eigentliche Höhenruderservo verschoben werden konnte. Somit war klar, dass ein Flugmodell exakt gebaut sein musste, wollte man beim Erstflug keine bösen Überraschungen erleben.

Dann war Erfahrungen sammeln angesagt. Etliche Flugmodelle, meist viel zu klein, wurden mit den voluminösen RC-Teilen ausgerüstet und ich lernte nunmehr viel über Statik, Auftrieb und Flächenbelastung – oder anders ausgedrückt: Es musste viel repariert und neu gebaut werden, bevor der nächste Flugversuch starten konnte. Eines der Modelle, mit dem die ersten mehr oder weniger erfolgreichen Flüge stattgefunden haben, war robbes Puma. Ein kunstflugfähiger Schulterdecker, ausgerüstet mit einem 7,5-Kubikzentimeter-Motor. Hier musste ich jedoch die Erfahrung machen, dass die Bezeichnung „Anfängermodell“ im robbe-Katalog nicht



Nach der Episode Frei- und Fesselflug wurde der Puma von robbe mit einer Tipp-Anlage geflogen



1973 war es geschafft, Karl-Robert Zahn hatte den Militär-Luftfahrzeugführerschein in der Tasche



Auf diesem Muster, einer Alouette II, hat Karl-Robert Zahn seine ersten Sporen verdient

mit meinen Vorstellungen von einem Anfängermodell übereinstimmte. Denn auch dieses Modell war mehr in der Werkstatt als in der Luft. Der Durchbruch gelang schließlich mit einer Eigenkonstruktion. Ein größeres Segelflugmodell, speziell auf die Bedürfnisse der Empfangseinheit abgestimmt, das wie ein Freiflugmodell flog. Ein reines Zweckmodell, mit dem ich aber den RC-Flug letztlich gelernt habe.

Das hört sich ja so an, als ob Du Dir alles selbst beigebracht hättest.

Ja, so war das damals. Wie schon erwähnt, war der ferngesteuerte Modellflug zu dieser Zeit noch nicht sehr verbreitet. In unserer unmittelbaren Umgebung gab es keinen Verein und wir

Apropos Beruf: Du hattest auch im Broterwerb mit der Fliegerei zu tun, wie kam es dazu?

Eigentlich erfüllte ich die Voraussetzungen für den Besuch einer Ingenieurschule und mein Ziel war es, Maschinenbauingenieur zu werden. Was ich damals überhaupt nicht auf dem Schirm hatte, war die Bundeswehr. Ich war zwar gemustert, wurde aber immer wieder zurückgestellt – für mich war das Thema Bund eigentlich nicht mehr präsent. Umso überraschender war dann der Einberufungsbescheid, den ich Ende 1970 erhielt. Dienstantritt zum 2. Januar 1971 bei den Panzergrenadieren in Gießen. Das war zunächst ein riesiger Schock, war meine Lebensplanung doch eine gänzlich andere gewesen. Aber mit den Worten meines Vaters im Ohr „Es geht alles einmal vorbei!“ biss ich in den sauren Apfel und begann meine 18-monatige Wehrpflicht. Eigentlich hatte ich nicht die Absicht, eine Soldatenlaufbahn einzuschlagen. Das änderte sich jedoch durch ein Zusammentreffen mit Hubschrauberpiloten der Heeresflieger-Truppe. Ich fungierte inzwischen als Ausbilder in der Einheit und die Herren in den orangefarbenen



So sah es am Wochenende auf dem Militärflugplatz Celle-Wietzenbruch aus



Mit dieser Eigenkonstruktion (das Flugmodell ist gemeint) gelang der Durchbruch im RC-Flug

Fliegerkombis erschienen in jedem Quartal, um auch diese Waffengattung bei den jungen Soldaten vorzustellen. Hier konnte ich die ersten ausführlichen Gespräche führen, musste aber auch erfahren, dass nur ein geringer Prozentsatz die Pilotenlaufbahn erfolgreich abschließt. Etwas demotiviert schob ich dieses Vorhaben erst einmal zur Seite. Letztendlich war es aber auch wieder einer der Zufälle, die dazu führten, doch den Weg einzuschlagen. Eine Begegnung mit Piloten in ihren schicken Fliegerkombis während einer Gefechtsübung erzeugte in mir den Willen: Das schaffst du auch!

Also hieß es Anträge zu stellen und alle möglichen Tests erfolgreich abzuschließen, bevor es ernst wurde. Es folgte die große ärztliche Untersuchung. Die nächste Hürde war der Flugpsychologe. Jetzt zeigte sich, wie wertvoll meine berufliche Ausbildung und meine modellfliegerischen Erfahrungen waren. Ausgeprägtes räumliches Vorstellungsvermögen war ebenso gefragt wie das feinfühliges Führen eines Steuerknüppels und die Fähigkeit, das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden zu können. Somit konnte ich auch diese Prüfung erfolgreich beenden. Daran schlossen sich die vorfliegerische und die fliegerische Ausbildung in Bückeburg an. Gerade die fliegerische Grundausbildung hat mich stark geprägt. Denn ich hatte einen Fluglehrer, der nicht nur ein hervorragender Pilot war, sondern ebenso die Schönheit des Fliegens und was man alles mit einem Hubschrauber machen kann in begeisternder Weise vermitteln konnte. Im Herbst 1973 war das Ziel erreicht – ich bekam den militärischen Luftfahrzeugführerschein feierlich überreicht.

Wie ging es modellfliegerisch bei Dir weiter?

Nach der Grundausbildung durften wir seinerzeit ja noch nicht viel machen. Es mussten immer wieder Lehrgänge absolviert werden, die normalerweise nicht am aktuellen Standort stattfanden. Somit blieb immer weniger Zeit für Hobbys. Das führte letztendlich dazu, dass ich alles verkaufte und mich nur noch auf meinen Beruf konzentrierte – bis zu dem Zeitpunkt, als wieder ein Zufall für eine Änderung sorgte.

1974 erfolgte die Umschulung auf den leichten Transporthubschrauber Bell UH-1D und die Versetzung nach Celle. Alles war gut, bis ich eines Abends bei einem Bier mit einigen unserer Bordmechaniker zusammenstand und irgendwie das Thema Modellflug aufkam. Einer der Gesprächspartner war übrigens der Bordmechaniker Rolf Rockenfeller, der seit vielen Jahren als Gebietsbeauftragter und Gutachter für den DMFV tätig ist. Und damit war es wieder passiert. Da mich der Modellflugvirus eigentlich nie so richtig losgelassen hatte, ging es wieder los. Die Grundausrüstung war schnell besorgt und der erste Kunstflugtieflieger gebaut. Am Wochenende ging es dann mit Kind und Kegel sowie Kaffee und Kuchen



Auch Rolf Rockenfeller, seinerzeit Bordmechaniker auf Bell UH-1D, hat dazu beigetragen, dass Karl-Robert Zahn 1974 wieder mit dem Modellflug angefangen hat

auf den Flugplatz Celle-Wietzenbruch. Dort hatten wir ein kleines Areal, auf dem wir uns frei bewegen konnten.

Du warst mantragender Hubschrauberpilot, im Modellmaßstab bist du aber vorwiegend mit Flächenmodellen unterwegs – wie kommt das?

Die Modellhubschraubertechnik steckte zu dieser Zeit ja noch in den Kinderschuhen. Trotzdem hatte auch ich in dieser Zeit einen kleinen, ferngesteuerten Hubschrauber. 6,5-Kubikzentimeter-Verbrenner, kein Pitch, nur Drehzahlsteuerung und keinerlei Unterstützung auf dem Heckrotor. Vielleicht auch etwas verwöhnt von einem „richtigen“ Hubschrauber, war das nur ein kurzes Vergnügen – und ein teures noch



Die Zeit als Pilot eines Rettungshubschraubers war sehr prägend



Damals waren die Haare und der Schnurrbart noch schwarz



Das war 22 Jahre lang der Arbeitsplatz von Karl-Robert Zahn – das Cockpit der CH-53



Die CH-53 ist auch heute noch im Einsatz bei der Bundeswehr

dazu. Denn man konnte für einen vernünftigen Modellhubschrauber etwa drei ausgewachsene Flächenmaschinen anschaffen.

Und wie ging es beruflich für Dich weiter?

Nach zwei Jahren Alouette II und acht Jahren Bell UH-1D erfüllte sich mein Traum – die Umschulung auf den 19-Tonnen-Hubschrauber CH-53 in Bückeburg mit anschließender Versetzung nach Rheine. Von dem Großgerät war ich vom ersten Tag an begeistert, man kann sagen, ich war mit diesem Hubschrauber verwachsen. Auf diesem Typ erlangte ich auch meine Fluglehrberechtigung und die Berechtigung, Nachprüflüge durchführen zu dürfen. Dass man auf diesem Muster die Instrumentenflugberechtigung besitzen musste, war Bedingung. Neben den seinerzeit höchst abwechslungsreichen militärischen Einsätzen, flogen wir auch häufig Einsätze im

zivilen Bereich oder bei Naturkatastrophen wie zum Beispiel Waldbrand-, Hochwasser- oder Schneekatastrophen. Es war eine der interessantesten Zeitabschnitte meiner beruflichen Laufbahn, an die ich gerne zurückdenke.

Gab es besondere Momente in Deiner fliegerischen Laufbahn?

Wie in jedem Beruf, so gibt es natürlich auch in der Fliegerei immer wieder Besonderheiten, die es zu meistern gilt. Glücklicherweise musste ich in meinem Flugbuch weder einen Flugunfall noch einen schweren Zwischenfall vermerken. Einschneidende Momente waren aber in jedem Fall die Flüge im Rahmen der Katastrophenhilfe, egal ob in Deutschland oder im Ausland, und zur UH-1D-Zeit die Flüge auf dem Rettungshubschrauber in Lünen bei Dortmund.

Du bist ja häufig versetzt worden. Wie findet man in der neuen Umgebung wieder Anschluss, gerade zum Thema Modellflug?

Das war immer recht einfach, zumal ich einer alten Heimat nicht nachtrauere, sondern immer neugierig und optimistisch das neue Umfeld angenommen habe. Durch die Zeit in Celle stand der Modellflug bei mir wieder hoch im Kurs. Im Umzugswagen nach Rheine waren also nicht nur die Möbel,



So sah ein einfacher Fesselflieger aus. Auf der linken Tragfläche liegt der Steuergriff



Die Kwik Fly MK3 im Jahre 2020

sondern auch einige Flugmodelle. Nach einer kurzen Eingewöhnungszeit in der neuen Einheit stattete ich 1984 einem Spielwarengeschäft mit angeschlossener Modellbauabteilung einen Besuch ab und lernte dort einen netten Verkäufer kennen, der zudem auch noch Mitglied in einem der örtlichen Modellflugvereine war. Somit dauerte es nicht lange, bis ich das erste Modell auf dem Gelände des MFC-Albatros starten durfte. Irgendwie passte ich wohl in die Gemeinschaft des Vereins, denn nach kurzer Zeit wurde ich zum Vorsitzenden gewählt. Dieses Amt habe ich 26 Jahre ausgeübt. Und hier schließt sich der Kreis zur Großfliegerei. Durch meine Erfahrung in Sachen Luftraum, Flugplatzordnung und wie Luftverkehr insgesamt funktioniert konnte ich, gerade wenn es um das Thema Aufstiegserlaubnis ging, viel zum Wohle des Vereins beitragen.

Der Modellflug im DMFV steht für Hobby, Sport, Bildung und Beruf. Was bedeutet dieser Slogan für Dich?

Eigentlich baut er auf dem vorherigen Motto des Verbandes „Sinnvolle Freizeit“ auf. Doch das Hobby Modellflug bietet weitaus mehr als nur eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung. Es ist meines Erachtens auch nicht unbedingt als Vorstufe für eine Pilotenlaufbahn zu sehen, wie es in der Vorkriegszeit üblich war, zu sehen. Der Modellflug ist völlig eigenständig, auch wenn, wie bei mir, eine berufliche Pilotenlaufbahn nicht ausgeschlossen ist. Der Modellflug ist Leidenschaft pur und das in jedem Alter. Dieses Hobby bildet Kompetenzen aus, die gerade in der heutigen Zeit extrem wichtig sind. Man betreibt den Modellflugsport meist in einer Gemeinschaft mit Menschen, die zwar die gleiche Leidenschaft haben, aber dennoch oftmals sehr unterschiedlich sind. Man muss sich an Regeln halten, mit anderen Menschen zusammenarbeiten und deren Meinung akzeptieren. Der bestimmt wichtigste Punkt ist jedoch die

„Man betreibt den Modellflugsport meist in einer Gemeinschaft mit Menschen, die zwar die gleiche Leidenschaft haben, aber dennoch oftmals sehr unterschiedlich sind.“

Vielfältigkeit, die dieses Hobby bietet. Wer sich richtig damit beschäftigt, muss mehr Können als nur Fliegen: der Umgang mit sämtlichen Materialien, die in einem Flugzeug verbaut sind, aerodynamische Zusammenhänge verstehen oder das Wissen um die Technik eines Triebwerks, egal ob Verbrenner, Elektro oder Turbine. Der verantwortungsvolle, sichere Betrieb ist ebenso gefordert wie die Fähigkeit, die eigenen Grenzen richtig einschätzen zu können. Ebenso wichtig und notwendig ist die Beschäftigung mit dem Wetter und was es für Auswirkungen auf ein Flugzeug haben kann. Nicht zu vergessen das Durchhaltevermögen und die Verlässlichkeit, gepaart mit der Fähigkeit, präzise und verantwortungsvoll zu arbeiten. All das führt dazu, dass gerade junge Modellflieger bei vielen Betrieben mit Kussband genommen werden.

Alleine aus meinem Verein haben etliche Jugendliche eine Laufbahn eingeschlagen, die etwas mit der Fliegerei zu tun hat. Ob Fluggerätemechaniker, Ingenieur für Luft- und Raumfahrt oder auch Berufspilot – allen ist gemeinsam, dass dieser Berufswunsch aus der Leidenschaft zum Modellflug entstanden ist. Das macht stolz und zeigt, dass wir alles dafür tun müssen, um den Stellenwert des Modellflugs in der Gesellschaft zu stärken.

Wie geht es bei Dir in Sachen Modellflug weiter?

Seit einiger Zeit habe ich eine gewisse Leidenschaft für die „fliegenden Kreuze“, sprich Hochleistungssegelflugzeuge entwickelt. Hier kann man ausgiebig experimentieren, um noch mehr Leistung aus den Kisten zu kitzeln und trotzdem ist es Entspannung pur. Aber auch der Motorflug, ob mit Propeller oder Turbine, steht weiter hoch im Kurs. So bin ich gerade in der Konstruktionsphase für einen Turbinen-getriebenen Nurflügler. Hier ist aber nicht Hochleistung angesagt, sondern einfache und preiswerte Bauweise für viel Flugvergnügen.



Dieser junge Mann steuerte damals Flugmodelle, einige Jahre später steuerte er Tornado-Kampffjets der Bundeswehr



Fliegende Kreuze in hochwertiger Bauweise, wie hier der Satori von Aer-O-Tec, gehören inzwischen zu den Favoriten von Karl-Robert Zahn



Kein Trübsal blasen

50-Jahresfeier unter Corona-Bedingungen

Die Vorbereitungen des Jubiläumsflugtags zum 50-jährigen Bestehen des MFC Immelmann in Hamm waren so gut wie abgeschlossen, dann kam Corona. Alles musste abgesagt werden. Der MFC Immelmann wurde 1970 gegründet und ist somit einer der ältesten Vereine im DMFV-Gebiet NRW II. Ein Gründungsmitglied ist noch heute im Verein und kommt regelmäßig zum Modellfluggelände. Seit 1978 ist der Verein Mitglied im DMFV.

Die Feierlaune ließen sich die Mitglieder von der Pandemie nicht nehmen. So wurde beschlossen, dass sich alle Vereinsmitglieder zum Jubiläum zu einem Wochenende am Flugplatz treffen würden. Unter Einhaltung der Abstandsregeln stand gemeinsames Fliegen auf dem Plan. Gleichzeitig wurde viel über alte Zeiten gesprochen. Neben den Vereinsmitgliedern waren auch der Verpächter des Geländes, die Presse und die Gebietsbeauftragten des DMFV eingeladen worden. Zahlreiche Vereinsmitglieder waren der Einladung gefolgt und fanden sich bei strahlendem Sonnenschein auf dem Modellfluggelände ein. Der Gebietsbeauftragte Karsten Schebaum überbrachte die Glückwünsche des DMFV und überreichte dem 1. Vorsitzenden Detlef Wissmann und dem Schriftführer Carsten Kaiser eine Urkunde zum Jubiläum. In einer Ansprache erinnerte der Vorsitzende Detlef Wissmann noch einmal an die Höhepunkte der vergangenen 50 Jahre im



DMFV-Gebietsbeauftragter Karsten Schebaum (Mitte) überreichte die Urkunde zum 50-jährigen Bestehen des Vereins

Vereinsleben. Er bedankte sich hierbei auch bei dem langjährigen Verpächter des Flugplatzes und bei der Gemeinde für die gute Zusammenarbeit.

Auch wenn der Jubiläumsflugtag ausgefallen ist, lassen sich die Mitglieder des MFC Immelmann nicht entmutigen. Geplant ist, den Beginn der nächsten 50 Jahre im Vereinsleben mit einem Flugtag im kommenden Jahr 2021 zu feiern.

Ludger Klegraf, Karsten Schebaum



Einige Vereinsmitglieder kamen zur 50-Jahresfeier des MFC Immelmann und flogen gemeinsam mit ihren Modellen

Jugend-Modellflugabzeichen

Als die Mitglieder der MFG Ostalb zum ersten Mal vom Jugend-Sportabzeichen „Modellpilot“ hörten, wollte der Verein natürlich mit dabei sein. Um die Idee trotz Corona umzusetzen, mussten neue Wege eingeschlagen werden. Ziel der Vereinsmitglieder war es, absolute Neueinsteiger für das Modellflugabzeichen in Bronze zu qualifizieren. Mindestens vier Tage veranschlagte der Verein dafür. Dazu bedurfte es in diesen Zeiten neben fachlichem Können auch ein tragfähiges Hygienekonzeptes.

Eine Ausbildung in geschlossenen Räumen kam wegen der aktuellen Auflagen nicht in Frage. Es blieb also nur der Flugplatz. Die Überdachungsfläche bietet Raum für neun Teilnehmer. In Zusammenarbeit mit der Zukunftsakademie Heidenheim wurde ein entsprechender Workshop in den Ferien ausgeschrieben. Innerhalb weniger Tage war er ausgebucht. Erfreulicherweise interessierte sich auch ein Mädchen für den



Unter Anleitung von erfahrenen Modellbauern wurden die Lilienthal-31-Modelle gebaut

Trotz Corona hatten die Kinder und Jugendlichen jede Menge Spaß bei den Wettbewerben

Kurs. Um den Teilnehmern die ganze Breite des Modellflugs nahezubringen, wurden die üblichen Ausbildungsinhalte erweitert. Neben theoretischen und rechtlichen Grundlagen des Flugmodell-sports sollten sie einen Lilienthal (LT) 31 bauen und fliegen, einen Multicopter nach Sicht und im FPV-Modus fliegen sowie das RC-Fliegen mit einer Lehrer-Schüler-Anlage erlernen.

So ein dicht gepacktes Programm erfordert eine umfangreiche Vorbereitung, in die viele Mitglieder des Vereins eingebunden waren. Sie fertigten einzelne Baugruppen der LT 31 vor, sodass das Modell in drei Tagen gefertigt und eingeflogen werden konnte. Am vierten Tag hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, ihre LT 31 in einem Wettbewerb einzusetzen. Da das Fluggelände an einem Wald liegt, wurden die Modelle nur aus der Hand gestartet. Dem Spaß dies keinen Abbruch. Große Begeisterung war zu spüren, als sich die Teilnehmer selbst an den bereitstehenden Drohnen versuchen konnten. Dazu wurden Tore aufgebaut, die durchflogen werden mussten, zunächst auf Sicht und an den Folgetagen mit der FPV-Brille. Viele Schüler hatten auch ihre eigenen Multicopter mitgebracht und konnten viele Fragen stellen, die sie auf dem Herzen hatten.

Zum RC-Fliegen mit einer Lehrer-Schüler-Anlage war viel Zeit eingeplant worden. Die geforderte Flugaufgabe



Mit Multicoptern konnten die Nachwuchspiloten Erfahrungen im FPV-Fliegen sammeln

am Tag 4 absolvieren zu können, spornte die Teilnehmer an. Der letzte Tag war dann den Wettbewerben und der Prüfungen vorbehalten. Ein Wettkampf im Kopterfliegen über einen kleinen Track und ein Gleitwettbewerb mit den LT 31 standen zu Tagesbeginn auf den Plan. Als krönender Abschluss folgten die schriftliche und die praktische Flugprüfung. Stolz konnten nach bestandener Prüfung alle Teilnehmer ihre Urkunden und Abzeichen ihren Eltern präsentieren. Dass jeder seinen LT 31 mit nach Hause nehmen konnte, versteht sich von selbst. Eine tolle Woche, die zeigt, dass auch in diesen ungewöhnlichen Zeiten Nachwuchsarbeit möglich und sinnvoll ist.

Angelika Möbius



Jugendarbeit des Flugmodellsportclubs Oberes Weißtal



Bevor es zum ersten Flug geht, erfolgt eine kurze praxisnahe Einweisung in die Steuerung eines Flugmodells – hier ein Bild aus der Zeit vor der Corona-Pandemie

Schnupperflüge im Siegerland

Immer wieder ist die Rede von den Nachwuchssorgen der Vereine. Egal, ob Gesangs-, Heimat- oder Modellflugverein – viele klagen über mangelnden oder gar fehlenden Nachwuchs. Einen Weg, um diesem Trend entgegenzuwirken, bestreitet der Flugmodellsportclub Oberes Weißtal (FOW) in der Nähe der Gemeinde Wilnsdorf im Siegerland. So nimmt der Club regelmäßig an den Ferienspielen der Gemeinde Wilnsdorf teil – und das bereits seit 1989. Hierbei werden Kinder und Jugendliche im Alter von 8 bis 16 Jahren zu ersten Schnupperflügen auf das Vereinsgelände eingeladen. Die Veranstaltung findet alljährlich regen Zuspruch. Regelmäßig können die Mitglieder um Jugendleiter Uwe Grimm bis zu 20 interessierte „Ferienspielkinder“ bei dieser Veranstaltung begrüßen.

Da das Schnupperfliegen eine Vereinsveranstaltung ist, erfährt die Jugendarbeit im Verein ihre notwendige Unterstützung. In kleinen Gruppen bekommen die Gäste zunächst eine kurze theoretische Einweisung in die Funktionsweise und die Steuerung eines Flugmodells. Die Modelle werden dazu Vereinsmitgliedern zur Verfügung gestellt. Zum Einsatz kommen in der Regel Elektrosegelflug- und Motorflugmodelle, da diese speziell zur Anfängerschulung mit Lehrer-Schüler-Systemen vorgesehen sind. Parallel zum Fliegen mit den Modellen stehen meist noch ein bis zwei Flugsimulatoren zur Verfügung.

Aber was wäre eine solche Aktion ohne die weitere spätere Betreuung der Kinder, wenn ihr Interesse geweckt wurde? Genau hier greift die Arbeit des Jugendleiters. Er steht auch nach Ende der Ferienspieltage für Fragen der Eltern und Kinder zu Verfügung und dient als zentrale Anlaufstelle für alle Themen rund um die Jugendarbeit. Gegebenenfalls werden die Eltern auch aktiv kontaktiert, um bei Interesse die Unterstützung des Vereins anzubieten.

Im Laufe der Jahre hat sich so die Jugendarbeit im FOW gefestigt und eine Jugendgruppe gebildet. Nur hin und wieder scheiden Jugendliche aus verschiedenen Gründen aus beziehungsweise werden erwachsen. Zu den Aktivitäten in der Jugendarbeit gehören regelmäßige Treffen der Gruppe

zum gemeinsamen Fliegen auf dem Flugplatz. Auch hier unterstützen einige Mitglieder den Jugendleiter. Zur Kommunikation existiert unter anderem eine Whatsapp-Jugendgruppe des Vereins. Diese entpuppte sich während der Corona-Kontakt-Beschränkungen als sinnvolles Hilfsmittel, zum Beispiel um Baustufenfotos auszutauschen.

In den Herbst- und Wintermonaten ruht die Jugendarbeit nicht. So trifft sich in dieser Zeit die Jugendgruppe im Hobbyraum des Jugendleiters zu gemeinsamen Bauabenden, um den Nachwuchs an den Modellbau heranzuführen. Oft werden dazu gemeinsame Projekte geplant, die zuvor mit den Eltern abgestimmt werden. Sicher ist diese Arbeit mit und um die potenziellen neuen Vereinsmitglieder aufwändig, wert ist sie es allemal.



Im Lehrer-Schüler-Tandem werden die ersten Flugversuche durchgeführt. Hier kommen unterschiedliche Anfängermodelle zum Einsatz

Matthias Dolderer übernimmt Patenschaft für Laureus Modellflugbotschafter 2020/2021

Große Ehre für Matthias Dolderer, unseren Modellflugbotschafter 2020 und 2021. Der erste und bislang einzige deutsche Air-Race-Weltmeister verstärkt ab sofort das Team von Laureus Sport for Good und wird dort ebenfalls Botschafter. Dolderer, der seine ehrenamtliche Tätigkeit als Modellflugbotschafter aufgrund der Corona-Krise nach 2020 im kommenden Jahr weiterführen wird, repräsentiert zusätzlich Laureus in der Öffentlichkeit und engagiert sich in diesem Ehrenamt zugunsten benachteiligter Kinder und Jugendlicher.

„Matthias Dolderer ergänzt das Laureus Botschafter Team perfekt. Er engagiert sich leidenschaftlich für die Stiftung und vermittelt den Kindern und Jugendlichen in den Laureus Förderprogrammen auf Augenhöhe, dass der Sport ihnen helfen wird, ihre Ziele zu erreichen. Nicht zuletzt repräsentiert er eine für Laureus neue Sportart, in der er bei jedem Flug aus einer anderen Perspektive auf die Welt blickt“, so Laureus Sport for Good Geschäftsführer Paul Schif.

Auch Matthias Dolderer freut sich auf sein bevorstehendes Engagement: „Es ist mir persönlich ein ganz besonderes Anliegen, jungen Menschen mit Hilfe des Sports eine Perspektive im Leben aufzuzeigen. Ich bin in den letzten Jahren regelmäßig dabei gewesen und finde es bemerkenswert, welche Kraft der Sport freisetzen kann. Besonders hat mich die Videobotschaft meiner Botschafter-Kollegen gefreut. Ich habe schon eine Idee, wie ich darauf antworten kann.“



ANZEIGEN

VEGA-KMST:

8 mm Servos
4,8 bis 8,4 V,
bis 6,6 Kg

Neu

KST: X-Serie
Stahlgetriebe,
verstärkte Elektronik

Zepsus: Magnetschalter/BEC

E-Flug
Hacker und Polytec Motore
HM-, Reisenauer-Spinner
Carbon Props

Faserverbund
Trennwachs M700 (W70)
Ultrafeine Carbongelege
Rohacellplatten ab 0,8 mm
Neues Epoxydharzsystem
Neue Carbonprofile...
zu traumhaften Preisen!

Nützlich
Spaltabdeckband, Permagrait
Luftpolsterfolie mit HD-Vlies

Rügenstraße 74
45665 Recklinghausen
Tel +49 2361-370 3330
Fax +49 2361-370 3382
mail@emc-vega.de
emc-vega.com

EMC-CFK-Modelle von Baudis, ISM, RCRCM, PCM

4 m Cyber 4,02m
Elvira 4,5m
Saito 4,06m
Super Mach 3,7m
DG-600 3,4m

3 m ErwinXL 3,00
Tabu 2,97m
Vega 4V 2,94m
Strega 2,9m
Tornado 2,9m
Predator 3 2,97m
TyphoonPlus 2,99m
Split 2,84m

2,5 m Pino 2,5m
TomCat 2,49m
Jarvis 2,5m
Mach II 2,3m

2 m Typhoon 1,99m
Tucan-V 2m
Hornet 2m
Mini Mach 1,76m
Sunbird 1,52m
Cylon 2m

Acro Dorado 2,38m
Minivec 1,69m

Mini MiniRace 1m
Mini TopSky 1m
AliBaba 1,5m

Nuri DS-Machine 1,5m
Angela 2m
Gooney 1,6m

Hoch hinaus
Megarubber
Megaline

Wir beflügeln Ihre Träume

PROXXON MICROMOT System

FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

MICRO-Bandsäge MBS 240/E. Für perfekten Schnitt in Stahl, NE-Metall, Holz und Kunststoff.

Geräuscharmer 230 V-Antrieb mit elektronisch regelbarer Bandgeschwindigkeit (180 – 330 m/min). Ausladung 150 mm. Max. Höhendurchlass 80 mm. Die für feine Arbeiten ideale Bandstärke (5 x 0,4 mm) ermöglicht Kurvenschnitte mit engen Radien. Stabiler, plangefräster Tisch (200 x 200 mm), für Gehrungsschnitte bis 45° schwenkbar. Gewicht ca. 7,5 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

MBS 240/E

Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf



Über die Wintermonate lernten die Schüler das Bauen von Flugmodellen aus Holz



Auch das Bespannen gehörte zu den Aufgaben beim Bau

Schülerprojekt in Villingen-Schwenningen

Von der Pike auf

Im Rahmen des staatlich geförderten Bildungsprojektes MINT organisierte die Modellfluggruppe Villingen-Schwenningen mehrere Events. MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Ziel der Aktionen war es, Jungen und Mädchen der sechsten und siebten Klasse das notwendige Know-how zum Bauen und Fliegen von ferngesteuerten Modellflugzeugen zu vermitteln.

Begonnen wurde im Herbst mit Übungen am Flugsimulator. Außerdem stand ein Lehrer-Schüler-Fliegen mit Elektroseglern aus Hartschaum auf dem Gelände der Modellfluggruppe Villingen-Schwenningen auf dem Programm. Über die Wintermonate ging

es weiter mit dem Bau eines einfachen Segelflugzeuges in Holzbauweise mit 1.245 Millimeter Spannweite. So war gewährleistet, dass Reparaturen problemlos durchgeführt werden konnten. Das Modell sollte einfach und schnell zu bauen und nicht allzu teuer sein. Im Frühjahr konnten die Schüler dann ihre ersten ferngesteuerten Flugversuche mit den eigenen, selbstgebauten Modellen unternehmen.

Um Schüler für das Projekt zu begeistern, wurde bei Elternabenden der Schule dafür geworben. Schließlich fanden sich zwölf Teilnehmer im Alter zwischen 11 bis 13 Jahren. Mit dem Fördergeld wurden die Flugmodelle, das komplette

Zubehör wie Kleber, Servos, Motoren, Akkus und Bespannfolie sowie zwölf Fernsteuerungen geordert.

In den Baustunden lernten die Nachwuchs-Modellbauer alles Wichtige. Wartezeiten beim Trocknen des Klebers wurden mit Training am Flugsimulator überbrückt. Im Frühjahr konnten die Schüler dann im Rahmen einer Projektwoche ausgiebig Erfahrungen mit ihrem eigenen Modell auf dem Modellflugplatz sammeln. Zunächst geschah dies bei schönstem Wetter vorsichtshalber im Lehrer-Schüler-Modus. Eine wunderbare Entschädigung für den Fleiß und die Geduld beim Bau der Modelle.

Bilder: Matthias Eschbach



13 Schüler nahmen am Schulprojekt teil

DMFV trifft Staatssekretär Bilger in Berlin

Modellflug ohne nennenswerte Einschränkungen

Anfang Oktober hatte der Parlamentarische Staatssekretär Steffen Bilger DMFV-Präsident Hans Schwägerl und Generalsekretär Uli Hochgeschurz zu einem Gespräch in seinen Amtssitz nach Berlin gebeten. Per Video live aus dem Zweitsitz des Ministeriums in Bonn waren auch der Leiter der Projektgruppe Unbemannte Luftfahrt Dr. Daniel Phiesel und dessen Mitarbeiter Herr Noack zugeschaltet, der im BMVI künftig für die Belange des Modellflugs zuständig ist.

Schwägerl erläuterte die Bedeutung des Modellflugs für den Luftsport und die Unwägbarkeiten, die aus der EU-Drohnenverordnung resultieren. Er bekräftigte den Wunsch nach schnellstmöglicher Erteilung einer Betriebs-erlaubnis, um für das faszinierende Hobby Planungssicherheit und eine Zukunftsperspektive zu schaffen. Hochgeschurz beschrieb das wachsende Unverständnis und die EU-Verdrossenheit, die in Bezug auf die bevorstehende EU-Registrierung in weiten Kreisen der DMFV-Mitglieder bestehe. Auch sei ein klares Bekenntnis dringend erforderlich, ob nun künftig BMVI oder LBA die zuständige Behörde für die Fachaufsicht über den Modellflug ist.



Der Parlamentarische Staatssekretär Steffen Bilger (links) tauschte sich konstruktiv mit DMFV-Präsident Hans Schwägerl über den Modellflug im Rahmen EU-Drohnenverordnung aus

Dr. Phiesel entgegnete, dass sich die Umsetzung der europäischen Richtlinien in nationales Recht in der finalen Phase befände und bekräftigte, dass auch weiterhin an den Zuständigkeiten der Landesluftfahrtbehörden bei der Erteilung einer Aufstiegserlaubnis festgehalten werde. Jedoch solle auch dem Safety-Management der Verbände künftig eine zentrale Rolle zukommen. „Eine risikobasierte Bewertung erlaubt es uns, den Modellflug im Verbandsrahmen von DMFV und DAeC gegenüber dem unkontrollierten UAV-Betrieb außerhalb dieser Organisationen zu privilegieren“, erläuterte Phiesel, „somit wird es möglich, Modellflug auch im neuen Rechtsrahmen wie gewohnt und ohne nennenswerte Einschränkungen ausüben zu können.“

Schwägerl ergänzte, dass das erstklassige Sicherheitsniveau zwar ein großer Verdienst der Modellflugvereine sei, man aber auch im erlaubnisfreien Bereich „auf der grünen Wiese“ keine Auffälligkeiten in der Sicherheitsbilanz erkennen könne. Staatssekretär Bilger versprach, den DMFV bestmöglich zu unterstützen und stellte ein baldiges, belastbares und öffentliches Statement seines Hauses in Aussicht, das den Modellflug-Sportlern in Deutschland auch langfristig die erforderliche Perspektive für ihr Hobby geben werde.

ANZEIGEN

Servohebelarme aus Kohlefaserkunststoff für höchste Belastungen konstruiert



Verzahnung für Hitec, Futaba, JR dazu passende Kugelgelenke, Servoeinbautrahmen, Ruderhörner

Shop: www.gabriel-stahlformenbau.de

Gabriel 39114 Magdeburg Markgrafenstraße5
Tel.0391/5410715 Fax.0391/5410714

SPERRHOLZSHOP

Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

- Hochwertige Sperrhölzer für Ihr Flugmodell
- Härtegradselektierte 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 Kunststoffe

Oldlandstraße 5
72505 Krauchenwies

Telefon 075 85/78 78 185
Fax 075 85/78 78 183

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

PROXXON
MICROMOT
System

FÜR DEN FEINEN
JOB GIBT ES DIE
RICHTIGEN GERÄTE

Feinfräse FF 500/BL. Mit brushless Direktantrieb. Made in Germany.

Stufenlose Drehzahlvorwahl für 200 – 4.000/min bei hoher Präzision (Genauigkeit 0,05 mm). Digitale Drehzahlanzeige. Fräskopf um 90° nach rechts und links schwenkbar (mit Gradeinteilung). Verfahrwege: Z (hoch) 220 mm, X (quer) 310 mm, Y (längs) 100 mm. Tisch 400 x 125 mm. Größe: H 750, B 550, T 550 mm. Gewicht 47 kg.

Auch als „ready for CNC“ oder komplette CNC-Version erhältlich.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.



Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf

Mitgliederversammlungen und Beschlussfassung im Verein in Zeiten von Corona

Zusammenkunft auf Abstand

Wie die letzten Wochen bedauerlicherweise gezeigt haben, werden uns die coronabedingten Beeinträchtigungen noch weiter begleiten. Besonders die Abhaltungen von Treffen, Veranstaltungen und Versammlungen sind schwierig oder sogar unmöglich. In einer der zurückliegenden Ausgaben des Modellflieger hatte ich auf das „Gesetz über Maßnahmen im Gesellschafts-, Genossenschafts-, Vereins-, Stiftungs- und Wohnungseigentumsrecht zur Bekämpfung der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie“ (COVGesR-MG) hingewiesen. Dort sind in § 5 drei Versammlungs- beziehungsweise Beschlussmöglichkeiten für Vereine vorgesehen, die unabhängig von der jeweiligen Vereinsatzung verwendbar sind.

1. Mitgliederversammlungen können virtuell durchgeführt werden.

2. Nicht persönlich teilnehmende Mitglieder können ihre Stimme schriftlich zur Mitgliederversammlung abgeben/ einreichen.

3. Beschlüsse können ohne Abhaltung einer Mitgliederversammlung im Umlaufverfahren gefasst werden.

Jedes dieser Verfahren birgt jeweils potentielle Nachteile. Virtuelle Versammlungen ergeben nur dann Sinn, wenn bei den Mitgliedern die entsprechenden technischen Möglichkeiten zur Teilnahme bestehen. Schwierig sind in diesem Zusammenhang zum Beispiel geheime Abstimmungen. Auch hierfür müssten entsprechende technische Voraussetzungen vorhanden sein. Demgegenüber haben reine Umlaufbeschlussverfahren den Nachteil, dass dabei kein Austausch oder Diskussionen unter den Mitgliedern möglich sind. Daher empfehle ich den Vereinen für den Fall, dass keine Präsenz-Mitgliederversammlung möglich sein sollte, eine virtuelle Informationsveranstaltung abzuhalten, in der über alle Themen berichtet und diskutiert werden kann. Auch Befragungen von Kandidaten etwa für Vorstandsämter sind dabei möglich. Die eigentlichen



Carl Sonnenschein ist Verbandsjurist beim DMFV. Er räumt mit Gerüchten auf

Beschlüsse könnten dann im Anschluss im Umlaufverfahren (schriftlich/per E-Mail) gefasst werden. Damit würde man dann zum einen die Beteiligungsmöglichkeit aller Mitglieder erreichen und zum anderen, wenn nötig, eine geheime Wahl ermöglichen.

Carl Sonnenschein
Rechtsanwalt

Geburtstag von Gottlob Espenlaub

Feierliches im Museum

Vor 120 Jahren, am 25. Oktober 1900, wurde Gottlob Espenlaub, kurz „Espe“ genannt, geboren. Als gelernter Tischler entdeckte er in den 1920er-Jahren seine Leidenschaft für die Fliegerei bei den jährlichen Wettbewerben auf der Wasserkuppe. Einen ersten schwanzen Gleiter, den Espenlaub E2, der stark an einen Hängegleiter erinnert, baute er 1922. Danach konstruierte und baute er eine ganze Reihe von Segel- und Motorflugzeugen. Darunter die damals gigantische, 17 Meter freitragend spannende E3, angelehnt an den

Vampyr, verbrachte Gottlob Espenlaub den Winter 1922/23 auf der Wasserkuppe, um seine Konstruktionen zu verbessern. In der Halle „A“ entstand so die E4.



Dieses Modell der E4 mit 5.600 Millimeter Spannweite ist seit Oktober im Deutschen Segelflugmuseum auf der Wasserkuppe ausgestellt

Etwas kleiner als seine E3, weist die Espenlaub 4 erstmals jene Konstruktionsmerkmale auf, die „Espe“ bei den meisten seiner folgenden Konstruktionen, mit kleinen Abwandlungen immer wieder erfolgreich verwendete: einen freitragenden, dreiteiligen Einholm-Flügel mit sperrholzbeplankter Nase und einen ovalen bis kreisförmigen Rumpf mit drei geometrisch sehr klar definierten Abschnitten, die den Bau sehr einfach gestalten: vorne und hinten ein Kegelstumpf, in der Mitte – im Bereich der Flügelaufhängung – ein Zylinder. Durch diese stabile Röhrenform ist keine Verwindungsverstrebung notwendig. Der Flügel hat 14 Meter Spannweite, eine Furniernase und ist stoffbespannt. Das Leergewicht beträgt 120 Kilogramm.

Martin Atzwanger aus Österreich hat neben anderen Espenlaub-Typen auch die E4 als flugfähiges Modell nachgebaut. Seit dem 25. Oktober ist die Espenlaub 4 mit einer Spannweite von 5.600 Millimeter und einer Länge von 2.200 Millimeter im Deutschen Segelflugmuseum auf der Wasserkuppe ausgestellt. Dazu gibt es viele Informationen zu Gottlob Espenlaub, einem der Pioniere des Segelfluges. Internet: www.segelflugmuseum.de

Markus Ferber ausgezeichnet

Ehre, wem Ehre gebührt

Mit dem Europaabgeordneten Markus Ferber (CSU) hat der DMFV einen Verbündeten und Freund, der Deutschlands Modellflieger bei den Herausforderungen der nationalen Drohnenverordnung 2017 und nun auch bei der neuen europäischen Regulierung unbemannter Flugsysteme maßgeblich unterstützt hat. Damit konnte stets Schaden vom Modellflug abgewendet werden. In politischen Kreisen wurde das nötige Verständnis für das Hobby von hunderttausenden von Menschen erreicht.

Nun wurde Markus Ferber mit dem Goldenen Ehrenring des Landkreises Augsburg ausgezeichnet. Da Ferber an der offiziellen Feierstunde nicht teilnehmen konnte, wurden der Ehrenring und die Urkunde durch Landrat Martin Sailer am Rande einer Kreistagsitzung in Neusäß persönlich an den EU-Abgeordneten übergeben.

Der Deutsche Modellflieger Verband gratuliert Markus Ferber herzlich zu dieser hochverdienten Auszeichnung und freut sich auf eine weitere konstruktive und freundschaftliche Zusammenarbeit.



Foto: Verena Rotter

Landrat Martin Sailer (links) und Europaabgeordneter Markus Ferber (CSU)

ANZEIGEN

R&G Faserverbundwerkstoffe®
Composite Technology

www.r-g.de

DNV-GL LIBA TÜV SÜD

EPOXYDHARZE
GLAS ARAMID CARBON
CARBONPROFILE
CARBONROHRE CARBONSTÄBE
STÜTZSTOFFE SILIKONE VAKUUMTECHNIK
SPEZIALWERKZEUGE

Günstige Preise · Top Qualität · Sofortlieferung

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH
71111 Waldenbuch · Germany · Fon +49 (0) 7157 530 460
Fax +49 (0) 7157 530 470 · info@r-g.de · www.r-g.de

YouTube f Instagram ewiki

PROXXON MICROMOT System

FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

2-Gang-Dekupiersäge DS 460. Für höchste Laufruhe und sauberen Schnitt. Ausladung 460 mm!

Schneidet Holz bis 60 mm, NE-Metall bis 15 mm, Plexiglas, GFK, Schaumstoff, Gummi, Leder oder Kork. Säge Tisch (400 x 250 mm) entriegel- und nach hinten verschiebbar zum schnellen Sägeblattwechsel. Für Gehrungsschnitte kippbar (-5 bis 50°). Sägehub 18 mm (900 oder 1.400/min).

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

DS 460



Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf

Online-Wettbewerb im RC-Fallschirmspringen

Not macht erfinderisch



Nach der coronabedingten Absage der kompletten Wettbewerbssaison 2020 kam die Idee auf, einen dezentralen Onlinewettbewerb im Fallschirmzielspringen auszuschreiben. Eine regionale Beschränkung erfolgte nicht, sodass jeder unabhängig seiner geografischen Position teilnehmen konnte. Trotz der kurzen Vorlaufzeit kam ein internationales Teilnehmerfeld mit 73 Pilotinnen und Piloten zusammen. Da Fallschirmspringen ein Teamsport ist, hatten sich einige Teilnehmer regional abgesprochen und führten den Wettbewerb auf ihren Modellflugplätzen in Kleingruppen durch. Diese dezentrale Gestaltung des Wettkampfes führte auch zur Teilnahme von Piloten, die bisher noch nicht bei den Wettbewerben der European Para Trophy an den Start gegangen waren.

Die Modellfallschirmspringer im Maßstab 1:4 sind etwa 40 bis 50 Zentimeter groß. Hauptsächlich aus Sperrholz hergestellt, muss die Figur einem echten Springer nachempfunden sein. Sie muss also Arme und Beine besitzen und auch ein Kopf muss erkennbar sein. Ganz wichtig ist, dass das Modell wie ein Vorbild gekleidet sein muss, also mit Springanzug und Schirm-Packsack mit Gurtzeug. Der Schirm besteht aus Original Fallschirmseide und wird meist in einer Größe von etwa

170 × 70 Zentimeter genäht. Um eine gute Steuerbarkeit für den Zielsprung zu erreichen, wird oft die Form eines Parashirms gewählt, auch Matratzenschirm genannt. Im „Bauch“ des Modellspringers sorgen Servos für die Bewegung der Arme, womit gesteuert werden kann. Nachdem der Schlepppilot den Springer abgesetzt hat, öffnet der Springerpilot nach einer kurzen Freifallphase den Schirm und versucht nun möglichst nahe am Zielpunkt zu landen. Für die Wertung wird der Punkt des ersten Bodenkontaktes der Springerfüße zum Zielmittelpunkt gemessen. In einem Wettbewerb werden vier Sprünge gemacht. Die Summe der Entfernungen zum Zielpunkt ergeben die Endpunktzahl.

Als Gewinner des Wettbewerbs ging Karl-Heinz Daubmeier aus Deutschland mit 237 Punkten vom Platz. Den 2. Rang belegte Philipp Schuler, ebenfalls aus Deutschland, mit 290 Punkten. Pieter Visser aus den Niederlanden sicherte sich mit 310 Punkten den 3. Platz. Bester Teilnehmer aus Südafrika war Pieter Mulder auf Platz 24. Er erreichte 956 Punkte. Werner Born errang auf dem 42. Platz mit 1.678 Punkten die beste Platzierung eines Schweizer Teilnehmers.

Die Rückmeldungen der Teilnehmer nach Durchführung des Wettbewerbs waren durchweg sehr positiv. Viele erwarten nun auch einen Onlinewettbewerb 2021.

TOP 10-ERGEBNISSE

Rang	Name	Land	Punkte
1.	Karl-Heinz Daubmeier	Deutschland	237
2.	Philipp Schuler	Deutschland	290
3.	Pieter Visser	Niederlande	310
4.	Geert Wouters	Niederlande	351
5.	Wilfried Ling	Deutschland	361
6.	Uwe Türk	Deutschland	362
7.	Roland Schuler	Deutschland	364
8.	Thomas Boxdörfer	Deutschland	407
9.	Stefan Schuler	Deutschland	470
10.	Lion Janssen	Niederlande	473



Beim dezentralen Online-Wettbewerb für Fallschirmspringer nahmen verschiedene Vereine – nicht nur aus Deutschland – teil

SZENE-TERMINE

NOVEMBER

14.11.2020

In der Aula der Josefschule in **33442 Herzebrock-Clarholz** findet eine Modellbauerbörse statt. Um Anmeldung per E-Mail wird gebeten. Veranstalter: MFV Condor Herzebrock, Ansprechpartner: Mathias Wolf, E-Mail: condor-modellbauboerse@gmx.de, Internet: www.mfv-condor-herzebrock.de

14.11.2020

In diesem Jahr können die Verbandsmitglieder die DMFV-Jahreshauptversammlung erstmals nicht nur vor Ort erleben, sondern auch via Live-Stream über das Internet. Unter Eingabe der Mitgliedsnummer und des Geburtsdatums kann sich jedes DMFV-Mitglied ab 12:30 Uhr die Übertragung aus dem **Maritim-Strandhotel Travemünde** anschauen. Eine Stimmabgabe ist hierdurch aber nicht möglich. Internet: www.dmfv.aero/streaming

15.11.2020

Wie jedes Jahr veranstaltet die **MFG Hollfeld** ihre Börse in der Stadthalle Hollfeld. Tischgebühr je 1,50 Euro. Anfahrt ist ausgeschildert mit „Stadthalle/Schulzentrum“. Tisch-Vorbestellung erbeten. Veranstalter: Modellfluggruppe Hollfeld, Ansprechpartner: Gerald Heinzus, Telefon: 01 71/702 02 63, E-Mail: gerald.heinzus@t-online.de

22.11.2020

Die Fliegergruppe **Schorndorf** veranstaltet die baden-württembergische Saalflug-Meisterschaft in den Klassen F1M-L und TH30. Geflogen werden außerdem F1M, Mini-Stick und Kondensator. Der Wettbewerb beginnt um 11 Uhr (Training ab 9 Uhr) in der 6 Meter hohen Brühlhalle im Schorndorfer Stadtteil Schornbach: von Schorndorf in Richtung Winnenden, in Schornbach am Ortsende links. In den Pausen sind Saalflug-Demonstrationen und -Erklärungen für die Zuschauer geplant. Kontakt: Bernhard Schwendemann, 73614

TERMINE? AB DAMIT AN:

Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft
Redaktion Modellflieger
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg

Per E-Mail an: mf@wm-medien.de

**REDAKTIONSSCHLUSS
FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE
IST DER 31.12.2020**

Schorndorf, Telefon: 071 81/458 18, E-Mail: beschwende@t-online.de, Internet: www.modellflug-schorndorf.de

28.-29.11.2020

Jugendleiterseminar für Einsteiger, **Baunatal**, Internet: www.dmfv.aero

APRIL 2021

15.-18.04.2021

Die Intermodellbau in der **Dortmunder Westfalenhalle** ist seit Jahrzehnten eine der größten Veranstaltungen und Messen für den Modellbau. Repräsentiert werden alle Sparten: Schiffe, Flugmodelle, RC-Cars, Trucks, Eisenbahnen und mehr. In mehreren Hallen spiegeln kommerzielle und ideelle Aussteller die ganze Faszination dieses Hobbys wider. Einkaufen, fachsimpeln, informieren, staunen, mitmachen und mehr sind möglich. Weitere Informationen: Telefon: 02 31/120 45 21, Internet: www.intermodellbau.de

WICHTIGER HINWEIS:

Hier findest Du alle Termine, die zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses dieser Ausgabe stattfinden sollten. Aufgrund von aktuellen Entwicklungen durch die Corona-Pandemie können sich aber jederzeit Änderungen ergeben. Daher ist es empfehlenswert, sich im Vorfeld beim Veranstalter zu informieren, ob ein Event stattfindet.

ANZEIGE

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001

PowerBox Systems®
World Leaders in RC
Power Supply Systems

GPS III

Best. Nr.: 3525

106,25 € inkl. 16 % MwSt

- + Neueste GPS-Generation
- + Helix Antenne für Fluglagen- unabhängigen Empfang
- + Empfang auch unter schwierigen Bedingungen
- + Schnelle Reaktion auf Geschwindigkeitsänderung
- + Automatische System Erkennung
- + LED zur Statusanzeige
- + Präzise 3D Geschwindigkeit
- + Höhenmessung
- + Entfernung, wahlweise als 2D oder 3D Wert
- + Zurückgelegte Strecke



**Jetzt
erhältlich
in unserem
Online Shop!**

Kleines Treffen mit großer Wirkung

Jugendtreffen



Die Mitglieder der Modellfluggruppe Hollfeld brachten fortgeschrittene und gänzlich unerfahrene Nachwuchs-Modellflieger zum Erfahrungsaustausch zusammen

Es hat sich viel getan in den letzten Jahrzehnten. Zukunftsorientiert verlässt man sich im Alltag zunehmend auf Computer und digitale Medien. Die Jugend von heute wächst in einem von Smartphone, PC und Internet geprägten Umfeld heran. Eine Freizeitbeschäftigung wie etwa das Modellfliegen hat es neben Mannschaftssportarten wie Fußball schwer.

Auch die Modellfluggruppe Hollfeld machten schon häufig die Erfahrung, dass ihr Hobby zwar Interesse weckt, sich der Zuwachs an jungen Neumitglieder jedoch in Grenzen hält. Doch woran liegt das? Unter anderem könnte der mangelnde Kontakt zu Modellflugplätzen eine Ursache sein. Darüber hinaus schätzen Eltern den finanziellen Aufwand in Bezug auf den Modellflug häufig falsch ein. Dabei bietet unser Hobby viele attraktive Seiten, wie zum Beispiel das Trainieren der Feinmotorik und des technischen Verständnisses beim Bauen, das Erfolgserlebnis des Fliegens, die Bewegung an der frischen Luft und das Knüpfen zwischenmenschlicher Kontakte auch außerhalb sozialer Medien.



Volltreffer beim „Styroporstangen stechen“



Naturtalent: In nur zwei Tagen lernte der 12-jährige Nico das Fliegen

So entstand die Idee, interessierte Jugendliche zusammenzubringen, um sich über das gemeinsame Hobby auszutauschen. Schnell fanden die jungen Piloten, und solche, die es noch werden wollen, im Alter zwischen 11 und 14 Jahren einen Draht zueinander. Die Stimmung war gut, die gegenseitige Motivation hoch. Neue Bekanntschaften wurden gemacht und Handynummern ausgetauscht. Die bereits 1976 gegründete Modellfluggruppe Hollfeld stellte hierfür am letzten Wochenende der Sommerferien ihre Örtlichkeiten zur Verfügung und tat ihr Bestes, das Treffen zwanglos und sicher zu gestalten. Aufgrund der aktuellen Situation wurde die Teilnehmerzahl begrenzt und somit für ausreichend Platz und Abstand auf dem Gelände gesorgt.

Bei überwiegend gutem Flugwetter wurde bis Sonnenuntergang ein Akku nach dem anderen geleert – und auch der eine oder andere Tank. Von der Segelschlepp-Premiere über "Styroporstangen stechen" bis hin zum Fliegen nach Musik war ein breites Spektrum abgedeckt und die Vielfalt des Hobbys wurde deutlich. Überaus positive Schilderungen der Eindrücke erreichten die Gastgeber beim Ausklang des Wochenendes von Groß und Klein. Alle waren sich einig: Es besteht Wiederholungsbedarf. Der Vorstand des MFC Creussen hat bereits angeboten, die nächste Austragung eines Jugendtreffens zu übernehmen – dann hoffentlich wieder bei gutem Wetter und mit vielen motivierten Nachwuchspiloten.

Leidenschaft zum Fliegen erleben!

Monatlich fundiert informiert über Segel- und Motorflug, Foamies, Jets und Copter sowie über aktuelle Trends, Reportagen & Neuheiten, Bau & Werkstatt-Tipps, Testberichte, Workshops, Eigenbauten im Detail und Technikthemen inklusive Bauplan im A1-Format in jeder Ausgabe



Gedruckt & digital

- Frei Haus ab Verlag
- Im Abo-Bezug zum Vorzugspreis
- Abo-Club mit exklusiven Abonnementpreisen
- Im Zeitschriftenhandel & online

Abonniere jetzt die FMT und sichere dir deinen Elf Pro.

Angebot nur solange der Vorrat reicht.

Direkt bestellen unter
www.vth.de/11pro

Die ganze Welt des Modellbaus

Tel.: 07221 - 5087-22, abo@vth.de, www.vth.de/abo





MIT TEMPO ÜBER DEN TEICH

ELEKTRO-GROSSFLUG TEIL 8: BRENNSTOFFZELLENTechnologie UND HOHE FLUGGESCHWINDIGKEITEN

Entdeckung der Langsamkeit: Im Fernflug keine gute Idee. Während für Fluggäste kurze Flugzeiten angenehm sind, hängt für Fluggesellschaften daran ihre Rentabilität. Die im letzten Beitrag dieser Serie vorgestellte DC-7 mit ihren vier Propellerantrieben auf Basis von Brennstoffzellen erreichte in unserer Konfiguration eine maximale Fluggeschwindigkeit von 600 Stundenkilometern. Jetliner dagegen operieren mit Geschwindigkeiten zwischen 820 und 900 Stundenkilometern. Kann man solche Geschwindigkeiten mit einem Brennstoffzellenantrieb schaffen? Was sind die Konsequenzen?

Propellerantriebe, wie sie in der DC-7 Verwendung finden, sind für Geschwindigkeiten bis etwa 650 Stundenkilometer geeignet. Für Werte darüber sind Strahlantriebe das Mittel der Wahl. Nun sind Strahlantriebe für Jetliner üblicherweise Wärmekraftmaschinen, das heißt, sie gewinnen ihre Energie durch klassische Verbrennungsprozesse. Wir wollen dagegen die Energie durch die effizientere kalte Verbrennung in Brennstoffzellen erzielen und das führt auf elektrische Strahltriebwerke, genannt Elektro- oder kurz e-Fans. Solche Antriebe existieren bereits in experimentellen Flugzeugen wie dem Airbus E-Fan (Bild 1). Sein Triebwerk (Bild 2) liegt

allerdings mit seiner Motorleistung von nur 30 Kilowatt sehr weit unter der von uns benötigten Leistung von etwa 25 Megawatt. Diese Relation führt auf die Frage, wie eine solche Leistungsklasse überhaupt zu realisieren ist. Zur Einstimmung in diese Thematik ist in dem Textkasten die Funktionsweise von Fans gegenüber der von Propellern dargelegt, im Schnellkurs.

Unterschallgeschwindigkeiten

Die Welt der hohen Unterschallgeschwindigkeiten, man spricht vom transsonischen Bereich, hat ihre eigenen Gesetzmäßigkeiten. Sie beginnt mit der sogenannten kritischen Machzahl. Diese liegt bei 0,7, was in den Höhen der Interkontinentalflüge etwa 760 Stundenkilometern entspricht. Dort beginnt ein massiver Anstieg des Strömungswiderstandes und die klassische Aerodynamik ist nicht mehr anwendbar. Ursache für dieses Phänomen ist die Strömung um das Tragflächenprofil, die in bestimmten Arealen



Bild 1: Die E-Fan von Airbus als experimentelles Flugzeug für E-Antriebe

eine Beschleunigung erfährt, und dies führt im transsonischen Bereich bereits zu Überschall. Die damit verbundenen Schockwellen bewirken einen Rückstau der anströmenden Luftmassen an den Tragflächen und am Rumpf, verbunden mit deren Kompression. Wie aber können die Jetliner dann bis zu 900 Stundenkilometer erreichen? Durch einen aerodynamischen Kunstkniff, die Tragflächenpfeilung. Diese hat zur Folge, dass die kritische Machzahl steigt, etwa auf 0,8 und darüber. Hintergrund für dieses Phänomen ist die Umlenkung der flügelnahen Strömung nach außen. Damit umströmen die Luftmassen das Tragflächenprofil in schrägem Winkel und die Krümmungen des Profils erscheinen geringer, was zu niedrigeren Beschleunigungen der Luftmassen führt. Damit wird der gesamte Rückstau entlastet und der überschallnahe Staudruck baut sich erst bei einer höheren Geschwindigkeit auf.

Einem zweiten Phänomen, dem bei transsonischen Geschwindigkeiten Bedeutung zukommt, begegnet die sogenannte Flächenregel. Dazu soll nur so viel gesagt werden, dass nach ihr auf eine Platzierung der Module um den Flugzeugkörper wie der Triebwerke dahingehend geachtet wird, dass in der transsonischen Umströmung möglichst wenig Engstellen entstehen. Der Abfluss, der durch den Staudruck aufgeschobenen Bugwelle wird dadurch erleichtert. Dies ist der Grund dafür, dass bei Jetlinern die Triebwerke heute nicht unter den Tragflächen, sondern durch entsprechende Pylone vor ihnen platziert werden.

Als Ergebnis soll festgehalten werden, dass erste Phänomene der Schallgeschwindigkeit bei der kritischen Machzahl von etwa 0,7 einsetzen. Durch die Pfeilung der Tragflächen kann sie auf 0,83 gebracht werden, was in Flughöhen für Langstrecken 900 Stundenkilometern entspricht. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass wir bis zu dieser Grenze Jetliner ohne größere Fehler mit konventioneller Aerodynamik behandeln können.

Das Fluggerät

Die Berechnungen sollen am Airbus A319neo vorgenommen werden (Bild 3). Er besitzt eine Spannweite von 35,8 Metern und ist für 140 bis 160 Passagiere ausgelegt. Mit einer Reichweite von bis zu 6.850 Kilometern stellt er kein Langstreckenflugzeug dar. Die Innovationen der neo-Serie gegenüber der klassischen A319 bestehen in sparsameren Triebwerken sowie in den „Sharklets“ (Haifischflösschen) getauften, ausladenden Winglets (Bild 4). Diese Neuerungen bewirken eine Treibstoffersparnis von über 10 Prozent. Die technischen Eckdaten sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Reisegeschwindigkeit liegt in 11.000 Metern Höhe bei 0,78 Mach, was dort 828 Stundenkilometern entspricht. Die Treibstoffkapazität beträgt 26.730 Liter. Die genannte Reichweite von 6.850 Kilometern erreicht die Maschine im sparsamen ECO-Flug, voll beladen, mit höchster Geschwindigkeit und in ungünstiger Flughöhe unter Umständen nur 3.350 Kilometer. Die Maschine in Bild 3 ist mit zwei Turbofan-Triebwerken Pratt & Whitney PW1100G ausgestattet. Einige Daten sind in Tabelle 2 aufgelistet, Bild 5 zeigt ein Schnittbild.

Statt Turbo- jetzt Elektrofans

Es leuchtet unmittelbar ein, dass in Bild 5 die Antriebsturbine für den Fan auch durch einen Elektromotor ersetzt werden kann – im Prinzip. Drei Probleme sind dabei zu bewältigen: Leistung, Abmessung und Gewicht.



Bild 2: Das kleine Fan-Triebwerk der E-Fan von Airbus

Bild 3: Der Airbus 320 mit seinen Pratt & Whitney-Triebwerken. Der etwas kleinere Bruder A319neo dient als Vorbild für die Elektrifizierung



Foto: don-vop

Zum Antrieb des Jetliners sind mindestens 24 Megawatt erforderlich, pro Motor also 12. Elektromotoren dieser Leistungsklasse sind in jedem Fall grenzwertig. Hinzu kommen noch die geringen Abmessungen und das geringe Gewicht. Schließlich soll das elektrische Triebwerk möglichst im Rahmen des konventionellen Antriebs (2.858 Kilogramm) liegen, besser darunter. Tatsächlich tut sich im Bereich leichter Antriebe höchster Leistung einiges, auch mit Blick auf Fluganwendungen. Im Kraftfahrbereich kann man heute Motoren mit einem Leistungsgewicht von 22 Kilowatt pro Kilogramm herstellen, konkret 300 PS mit 10 Kilogramm (Motor 'Ampere' von Equipmake). Für Fluganwendungen kündigt Siemens in Kooperation mit Airbus einen 2-Megawatt-Motor mit 175 Kilogramm an, speziell entwickelt für ein Elektrofan-Triebwerk.

Diese Fortentwicklungen basieren auf der 3D-Fertigungstechnik, mit deren Hilfe Bauteile mit Strömungskanälen für Kühlmittel in optimaler Geometrie hergestellt werden können. Denn eine effiziente Ableitung der Betriebsverluste stellt den Schlüssel zu extremen Leistungen dar. Für den Leistungsbedarf von 12 Megawatt gehen wir von einem Gewicht von 6×175 , also 1.050 Kilogramm aus.

Das Triebwerk als Ganzes orientiert sich an der Geometrie des PW1100G, wie es im A319neo eingesetzt wird. Seine Länge beträgt 3,5 Meter, der Durchmesser seines Fans 2,06. Für letzteren ist in unserem Fall ein Design ähnlich dem Titelbild vorgesehen, allerdings werden nur 10 statt 18 Schaufelblätter eingesetzt. Darauf wird weiter unten noch eingegangen. Die Abstimmung des Fans ist kritisch, da die Drehzahl zur Vermeidung von Überschall am äußeren Ende der Schaufelblätter begrenzt ist, bei uns je nach den vorliegenden Verhältnissen auf etwa 2.000 bis 2.500 Touren. Ein gewichtiger Unterschied liegt darin, dass für den e-Fan die Abströmung der Antriebsturbine selbst fehlt und damit ein beträchtlicher Anteil des Schubes.

Foto: crop Unofeld781 derivation Lämpel



Bild 4: Die ausladenden Sharklets der A319 sind ein Markenzeichen der neo-Familie

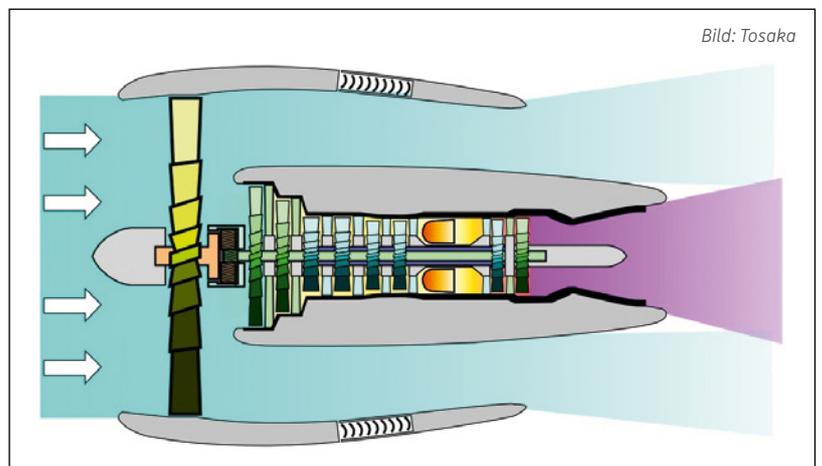


Bild 5: Das PW1100G des Airbus 319neo. Es ist unmittelbar einzusehen, dass die Antriebsturbine durch einen Elektromotor ersetzt werden kann. Probleme dabei sind Leistung, Abmessung und Gewicht

Das Turbinenrad eines Fans kann man als einen ummantelten Vielfachpropeller ansehen. Daher ist es zweckmäßig, sich zunächst die Funktionsweise eines Propellers noch einmal zu vergegenwärtigen.

Entstehung von Schub

Seine Schuberzeugung basiert bekanntermaßen darauf, dass Luftmasse von vorne angesaugt und nach hinten beschleunigt wird. Bild 6 verdeutlicht dies. Der Schub entspricht dem Produkt Luftmasse \times Beschleunigung ($S = M \cdot b$). Die beschleunigte Luftmasse verlässt das Geschehen als Abströmung des Propellers, und diese trägt kinetische Energie fort. Ihre Höhe

geht mit dem Quadrat der Geschwindigkeit ($E_{kin} = \frac{1}{2} M \cdot v^2$). Also: Während sich der Schub proportional zur Luftmasse und Luftbeschleunigung entwickelt, steigen die Verluste zwar auch proportional zur Luftmasse, aber quadratisch zur Geschwindigkeit (als Ergebnis der Beschleunigung). Eine Erhöhung der Luftmasse M durch Vergrößern des Propellers erhöht also den Schub und den Verlust gleichermaßen, der Wirkungsgrad ändert sich daher nicht. Wird der Schub jedoch durch Erhöhung der Drehzahl, also durch Beschleunigung der Luft vergrößert, so nimmt der Schub dazu zwar proportional, deren kinetische Energie aber quadratisch

zu. Die Folge ist eine Verschlechterung des Wirkungsgrades. Bild 7 legt die Verhältnisse dar.

Propeller und Turbine

In Propellermaschinen wird man daher zur Erzielung hoher Schübe die Luftmasse erhöhen, sei es durch Vergrößerung der Durchmesser oder durch Mehrung der Blattzahl. Bei Turbinen ist der Durchmesser des Schaufelrades jedoch begrenzt. Dadurch kann eine Vergrößerung des Schubs nur durch Erhöhung der Geschwindigkeit der Durchströmung bewirkt werden – verbunden mit einer Verschlechterung des Wirkungsgrades.

Soviel zu den grundsätzlichen Zusammenhängen. Damit ist der Wirkungsgrad eines Fan jedoch nicht grundsätzlich schlechter. Denn während ein Propeller nur eine Luftmasse entsprechend seiner Blattflächen durchsetzen kann, entspricht die Wirkungsfläche des Fan seiner Öffnung. Damit kann sein Durchsatz bei gleicher Drehzahl durchaus über dem des Propellers liegen und so wäre bei gleichem Wirkungsgrad sogar ein höherer Schub zu erreichen. Dazu trägt auch bei, dass die Turbinenschaufeln durch die Arbeit in der Ummantelung keine Randverluste wie Propeller aufweisen.

Die Stärken des Fan

Der große Erfolg der Turbinenantriebe beruht auf hohen Schüben bei hohen Fluggeschwindigkeiten. Dies erklärt sich daraus, dass die Drehzahl von Luftschrauben und Turbinenrädern jeweils durch die Schallgeschwindigkeit der Blattspitzen begrenzt ist. Große Propeller arbeiten daher mit niedrigen Drehzahlen, ein 4-Meter-Exemplar mit höchstens 1.300 Umdrehungen pro Minute. Liegt der Durchmesser eines Fan dagegen bei nur 2 Metern, so erlaubt dies doppelte Drehzahl. Damit ist bei gleicher Steigung der Lamellen die doppelte Abströmgeschwindigkeit zu erreichen, allerdings bei stark erhöhten Verlusten. Diese hohe Beschleunigung ist auch die Voraussetzung für die hohen Fluggeschwindigkeiten.

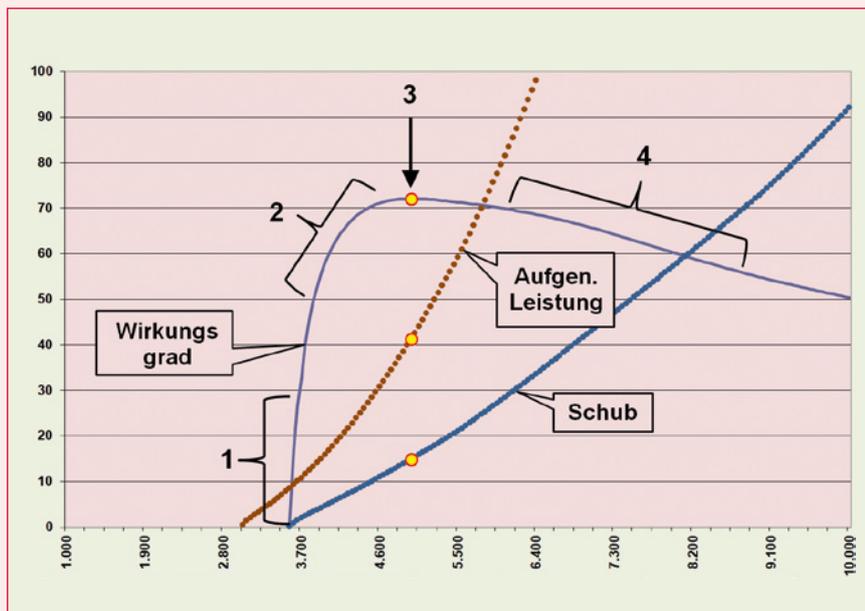
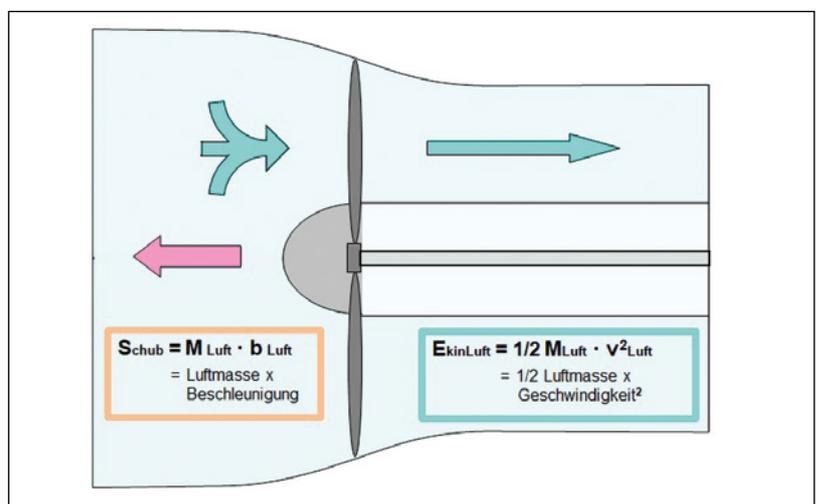


Bild 7: Die vier Betriebsbereiche eines Propellers: 1.) Der Propeller läuft im Luftstrom nahezu leer mit. Er nimmt zwar Leistung auf, liefert aber kaum Schub. Die Leistung verschwindet im Strömungswiderstand des Blattes. Daher ist das Eta sehr gering. 2.) Der Propeller liefert Schub, in Relation zum Strömungswiderstand nehmen die kinetischen Verluste der Abströmung jetzt zu. Das Eta geht seinem Maximum entgegen. 3.) Im Eta-max ist die Schubproduktion optimal, sie steht im Gleichgewicht mit den beiden genannten Verlustarten. 4.) Die mit der Abströmgeschwindigkeit quadratisch zunehmenden kinetischen Verluste dominieren. Die aufgenommene Leistung wächst sehr viel steiler als der Schub

Das Gewicht des kalten elektrischen Triebwerkes wurde unter Verwendung von kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK) nach Schätzzahlen zu 1.775 Kilogramm ermittelt, nur 62 Prozent gegenüber dem originalen PW1100G mit seinen 2.857 Kilogramm.

Weniger erfreulich sieht es dagegen mit dem Gewicht der Brennstoffzellen aus. Sie setzen bekanntlich den Brennwert des Wasserstoffs in elektrische Energie um. In konventionellen Antrieben gibt es kein Pendant dazu, sodass deren Gewicht als Extrapolation im Massenbudget zu

Bild 6: Die vom Propeller erfasste und beschleunigte Luftmasse bewirkt einerseits den Schub, andererseits sind damit Verluste in Form von kinetischer Energie der Abströmung verbunden



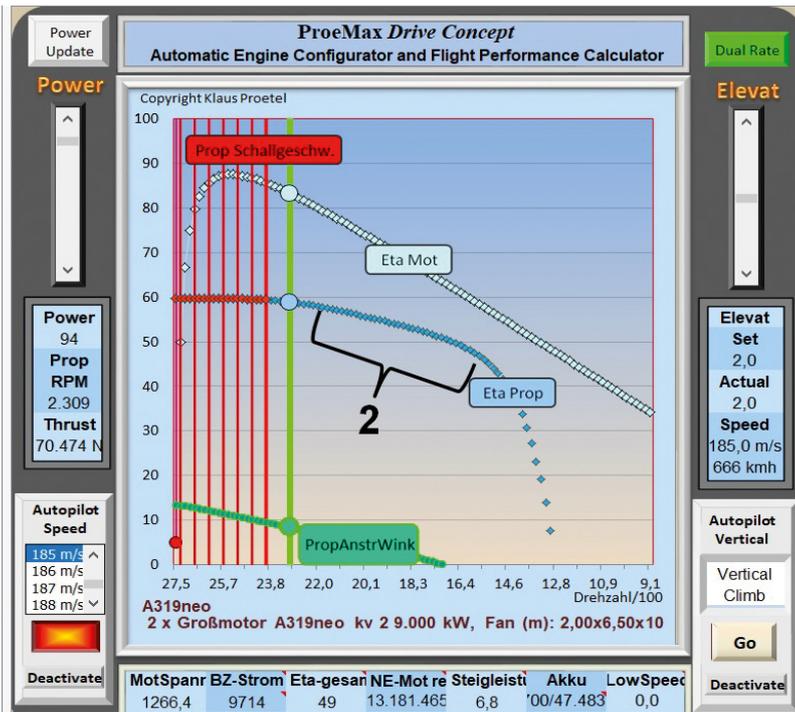


Bild 8: Die Abstimmung des Fan für die A319neo im Steigflug auf 7.000 Metern Höhe. Das Gas ist gedrosselt, um den Fan nicht in den Überschallbereich zu treiben. Nur durch die auf 10 reduzierte Blattzahl arbeiten die Fanblätter bei einem Anströmwinkel von 9 Grad, das heißt bei guter Auslastung. Dadurch liegt der Arbeitspunkt des Fans sehr nahe an seinem Wirkungsgradmaximum.

Airbus A319neo	
Passagiere	140 - 160
Spannweite (m)	35,8
Startgewicht max. (kg)	75.500
Reisegeschwindigkeit (kmh)	828
Reiseflughöhe (m)	11.000
Reichweite (km)	6.850
mindestens	3.350
Treibstoffkapazität (l)	26.730
Triebwerke (2x)	PW1100G
Fan-Durchmesser (m)	2,06

Tabelle 1: Eckdaten des A319neo

Buche schlägt. Um die Leistung der beiden Motoren abzudecken, müssen sie zweimal 12 Megawatt leisten. Wir wollen an dieser Stelle nicht mehr auf Einzelheiten der Brennstoffzellen eingehen, sie wurden in den letzten Folgen dieser Serie ausführlich behandelt. In unserer elektrischen Motorisierung der A319 ist für sie pro Motor ein Gewicht von 9.300 Kilogramm vorzusehen – insgesamt also 18,6 Tonnen! Brennstoffzellen haben ja viele Vorteile, leicht allerdings sind sie nicht. Hinzu kommt die Masse der Kryostaten-Tanks für den flüssigen Wasserstoff, die als Außentanks unter den Tragflächen vorgesehen werden – auch hierfür

wird auf den letzten Beitrag zu dieser Serie verwiesen. Diese vier Einheiten für insgesamt 100 Kubikmeter LH2 verschaffen sich im Massenbudget mit 14,2 Tonnen Geltung.

Eine Gegenüberstellung sämtlicher Massen der Antriebskomponenten findet sich in Tabelle 3. Es zeigt sich, dass die elektrische Ausführung 8 Tonnen über der klassischen liegt. Hinzu kommt, dass durch die relativ geringe Masse des LH2 selbst die Gewichtsminderung im Flug gering ist, was zu einem hohen Landegewicht führt. Letztlich ist für die E-Version eine Vergrößerung der Tragflächen erforderlich, immerhin ein Aufwuchs der Spannweite von 35,8 auf 39,5 Meter. Dies macht sich natürlich wieder im Massenbudget bemerkbar. Das Gesamtgewicht der neuen Auslegung klettert damit von 75,5 auf 84,7 Tonnen. Die beiden Varianten sind in Tabelle 4 gegenübergestellt.

Triebwerk PW1100G	
Länge (m)	3,4
Fan-Durchmesser (m)	2,06
Trockengewicht (kg)	2.858
Schub (kN)	107 - 147
Nebenstromverhältnis	12:1
Drehzahl Fan max (/min)	3.500

Tabelle 2: Eckdaten des Triebwerks Pratt & Whitney PW1100G

Gewicht Antriebe			
Original A319neo	(kg)	Elektrische Variante	(kg)
2 Triebwerke	5.714	2 Motoren+Steller	2.200
		2 Fans mit Mantel	1.450
		2 Brennstoffzellen	18.462
Tank	1.000	4 Kryostaten	7.200
Treibstoff 26,7 m³	21.400	Wasserstoff 100 m³	7.000
	28.114		36.312

Tabelle 3: Die Antriebsmassen der elektrischen Antriebsvariante gegenüber der konventionellen. Das Leistungsgewicht des Originals ist wegen der sehr leistungstarken und damit schweren Brennstoffzellen nicht zu erreichen

Gewichtsbilanz komplett		
	Original A319neo	Elektrische Variante
2 Antriebe mit Treibstoff (kg)	28.114	36.312
Leergewicht ohne Antriebe (kg)	33.084	33.084
Strukturelle Maßnahmen (kg)		1.000
Nutzlast max (kg)	14.302	14.302
	75.500	84.698

Tabelle 4: Die größeren Massen der elektrischen Motorisierung katapultieren die A319neo in eine höhere Gewichtsklasse

Rechnerische Testflüge

Betrachtet man den Fan aus dem Titelbild, so fällt die enorme Blattsteigung auf, nach Schätzung mehr als der Außenumfang des Turbinenrades. Bei einem Durchmesser von 2 Metern bedeutet dies eine Steigung von mehr als 6,28 Metern. In unserem e-Fan verwenden wir einen Wert von 6,5 Metern. Allerdings hat sich in der Berechnung der Anströmwinkel der Blätter als zu niedrig erwiesen, was hohe Profilverluste mit sich bringen würde. Dieses Phänomen ist auf eine zu hohe Wirkungsfläche der Turbinenblätter zurückzuführen. Strömungstechnisch würde man sich daher entsprechend Bild 7 am unteren Ende von Bereich 2 befinden. Daher wurde mit nur 10 Blättern gearbeitet. Dadurch wandert der Arbeitspunkt der Fan-Blätter in die Richtung des Optimums Punkt 3. Der Bereich 4 mit seinen hohen Schüben ist in unserem Fall wegen der Drehzahlbegrenzung nicht zu erreichen. Daher leidet die Antriebskonfiguration unter einem gewissen Schubdefizit.

Die Berechnungen wurden für Flughöhen von 7.000 und 10.000 Metern vorgenommen, und zwar für den schnellen Flug und den Flugmodus mit der weitesten Strecke. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse zusammengefasst und den entsprechenden Angaben der Originalmaschine gegenübergestellt. Wegen des fehlenden Schubs aus der Turbinen-Abströmung sind die Geschwindigkeiten des Originals nicht beziehungsweise nur grenzwertig zu erreichen. Auffällig ist, dass der Schnellflug in 7.000 Metern höhere Werte erreicht als in 10.000 Metern. Ursache dafür ist die strengere

Flugleistungen					
	Höhe (m)	Geschw. (km/h)	Reichweite (km)	Steigleistung (m/min)	Flugzeit Frankfurt - NewYork (6205 km)
Original A319neo					
Reisegeschwindigkeit	11.000	828	?		7,5
Höchstgeschwindigkeit	11.000	871	3.350		
Langstrecke	?	?	6.850		
Elektrische Variante					
Schnellflug	7000	803	4232	525	7,7 *
Langstrecke	7.000	558	6.378	319	11,1
Schnellflug	10.000	756	5.384		8,2 *
Langstrecke	10.000	598	6.613		10,4
					* mit zusätzl. Treibstoff

Tabelle 5: Die Flugleistungen der elektrischen Variante im Vergleich

Drehzahlbegrenzung durch die geringere Schallgeschwindigkeit in der größeren Höhe. Mit 803 Stundenkilometern bei 7.000 Metern klopft man aber immerhin schon einmal an den Bereich der klassischen Jetliner an. Mit 756 Stundenkilometern in 10.000 Metern ist man davon allerdings noch ein ganzes Stück entfernt. Die Geschwindigkeiten im Langstreckenflug um oder unter 600 Stundenkilometern liegen im Bereich von Propellermaschinen wie der DC-7.

New York wäre von Frankfurt aus rechnerisch in 10,4 Stunden zu erreichen, wofür die Originalmaschine allerdings nur 7,5 Stunden benötigt. Für den Schnellflug der Elektroversion wäre eine Aufstockung des LH2-Volumens erforderlich. Dann aber wäre man in 8,2 Stunden am Ziel, auf der Ebene von 7.000 Metern sogar in 7,7 Stunden. Die Antriebsabstimmung durch diese Ebene zeigt Bild 8.

Zusammenfassung

Mit Elektro-Fans sind gegenüber Propellerflugzeugen erheblich höhere Geschwindigkeiten zu erreichen, in nicht zu großen Flughöhen sogar Geschwindigkeiten über 800 Stundenkilometer. Da die Schubleistung seitens der Jet-Turbinen fehlt und weil die Fan-Drehzahlen durch die Schallgeschwindigkeit der Schaufelblätter begrenzt ist, sind in der hier vorgenommenen Auslegung bessere Werte nicht zu erreichen. Zusätzlich erschwerend wirkt die erheblich größere Masse der Antriebskomponenten, die durch das enorme Gewicht der Brennstoffzellen bewirkt wird. Schließlich müssen extrem hohe Leistungsdurchsätze bewältigt werden, in unserem Beispiel 24 Megawatt. Während auf dem Gebiet der Elektromotoren große Fortschritte in Bezug zu günstigen Leistungsgewichten gemacht werden, ist dies für Brennstoffzellen nicht der Fall. Für einen Technologiewandel in diesem Sinne muss noch einiges getan werden.

Dr. Klaus Proetel

ANZEIGEN

ACP AirCraftPower.eu

Khuri

DLE, DLA, MT und JC Modellmotoren, CFK- und Holzpropeller Ersatzteile und Schmierstoffe, ACP-Zündsysteme, Zündschalter Zündkerzen, Hallensensoren, Servos
Alu- u. Edelstahl-Auspuffanlagen, ARF-3D Kunstflugmodelle ... u.v.m.

Besuchen Sie unseren Online-Shop
www.dl-motoren.de
E-Mail: info@dl-motoren.de

www.Modellbau-Khuri.de
HOTLINE: 0151-59227038
Buntzelstr. 146 • 12526 Berlin
Tel.: 030/676891-53, Fax: -54

www.BASTLER-ZENTRALE.de
MODELLBAU TOTAL STUTTGART



menZ PROP

menZ HOLZ-PROP

www.Menz-Prop.de

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

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



DMFV

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

SHOP

JETZT BESTELLEN:
www.dmfv-shop.de



219,00 €

FLIEGERUHR DELTA BLACK SERIES

Basierend auf dem Fliegeruhren-Konzept haben wir eine ganz besondere Uhr in Auftrag gegeben, die der ideale Begleiter ist, um Euren Weg durch das Leben besser zu machen. Denn Fliegen gehört zu den beeindruckenden Dingen, die der technische Fortschritt dem Menschen ermöglicht hat. Schon früh wurden für diesen Zweck Uhren entwickelt. Sie mussten sich unter allen Bedingungen leicht ablesen und bedienen lassen, damit der Zeitmesser seinen Zweck als Navigationsinstrument erfüllen konnte. Aus diesem Grund weist unsere Black Series unverzichtbare Merkmale einer jeden guten Fliegeruhr auf:



Klare ablesbare große Anzeige
Nullindex in Dreiecksform
Satierte Oberflächen
Griffige Krone

Deshalb hat unsere DELTA ein besonderes und unverkennbares Design. Darüber hinaus wurde der genaue Farbton jedes Elements dieser Black Series Uhr exakt aufeinander abgestimmt, kombiniert mit schicken Details wie dem farbigen Sekundenzeiger. Mit ihrer Größe ist diese Fliegeruhr ein wahrer Hingucker. Das innen entspiegelte, kratzfeste Saphirglas sorgt für eine klare Ablesbarkeit und Langlebigkeit. Das DMFV-Logo auf Krone und Verschluss in Kombination mit der weichen und fließenden Form lässt die Uhr elegant wirken.

Geliefert wird unsere Fliegeruhr DELTA Black Series in edler Holzverpackung mit einem Leder- sowie einem Nylon-Armband.

TECHNISCHE DATEN

- mattiertes 48-mm-Edelstahlgehäuse
- Höhe des Gehäuses: 14 mm
- verschraubte Krone
- wasserdicht bis 10 ATM
- innen entspiegeltes Saphirglas
- Quarz-Chronographen Werk Miyota Os 10
- Datum mit Schnellschaltung
- Chronograph mit Stoppfunktion
- 12-Stunden-Stopp



24,32 €



BLACKMAXX® LEDER-GELDBÖRSE DMFV

Gediegenes Leder-Portemonnaie des Lables BlackMaxx®.

Diese Geldbörse im Querformat ist aus weichem Vollrindleder gefertigt und erstklassig verarbeitet. Sie ist mit Münzfach, Scheinfach mit Geheimfach, Schlüsselfach, sechs Kreditkarten- und zwei Papierfächern, einem Netz- sowie einem Reißverschlussfach innen ausgestattet. Auf der Vorderseite befindet sich das DMFV-Logo in unauffälliger, äußerst edler Blindprägung.



7,75 €

KAFFEEBECHER DMFV

Diese formschöne Tasse ist komplett aus Keramik gefertigt und hat eine Füllmenge von 300 Milliliter. Mit einer Höhe von 115 und einem Durchmesser von 80 Millimeter garantiert unser Kaffeebecher DMFV für alle Kaffee- und Teeliebhaber einen lang anhaltenden Genuss. Auf der Vorderseite befindet sich das Logo des Deutschen Modellflieger Verbandes mit dem Claim FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT.

Ob zuhause oder im Büro: Dieses Accessoire macht immer eine gute Figur und zeigt tagtäglich die Zugehörigkeit zu Europas größtem Modellflugverband.

→ Eine **BESTELLKARTE** für den DMFV-Shop findest Du auf Seite 83.

Die Weihnachtsempfehlungen der FMT-Redaktion



Art-Nr.: 6211890



Art-Nr.: 6211855



Art-Nr.: 6211891

Genießen Sie die zwölf schönsten Modellmotive des vergangenen Jahres. Die faszinierenden Aufnahmen wurden von der Redaktion extra für diesen Kalender ausgewählt. Unsere Kalender 2021 sind eine optische Bereicherung für das Büro, das Wohnzimmer und die Modellwerkstatt.



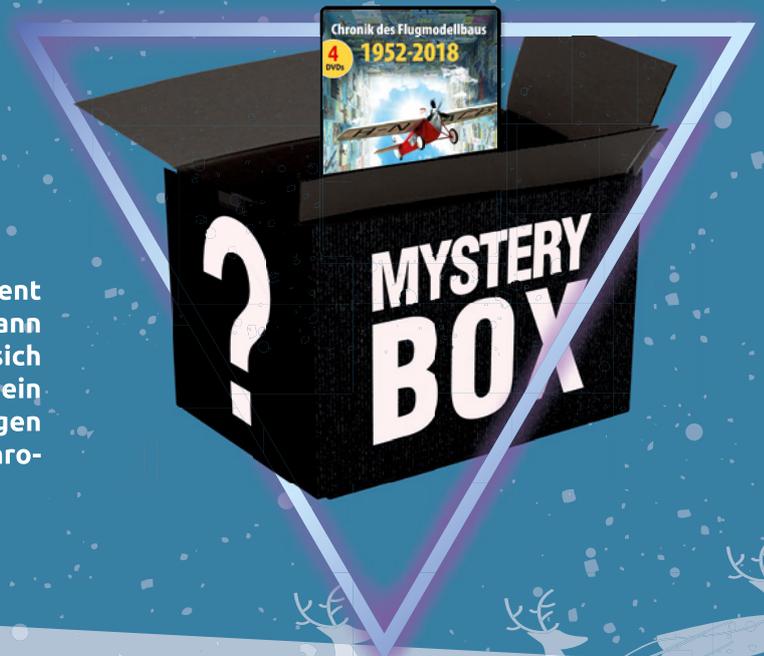
FMT Chronik des Flugmodellbaus

Die große Chronik des Flugmodellbaus enthält alle 750 Ausgaben der FMT von 1952 bis 2018 als PDF-Dateien auf vier DVDs. Lass Dich faszinieren von einzigartigen Reportagen, Baupraxisstipps für Anfänger und Profis, innovativer Modelltechnik, exklusiven Modelltests und fachkundigen Eigenbauberichten.

Mystery Box

Sie möchten dieses Jahr ein ganz besonderes Präsent verschenken oder mögen selbst Überraschungen? Dann bestellen Sie jetzt unsere Mystery-Box. Lassen Sie sich von dem Inhalt der Box überraschen und machen Sie ein Schnäppchen, wie nie zuvor. Neben den Überraschungen befindet sich in jeder Mystery-Box sicher eine der Chroniken.

Art-Nr.: 6211899



Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

🌐 www.vth.de/shop

📘 VTH & FMT

📠 07221 - 5087-33

📷 [vth_modellbauwelt](#)

📺 VTH Verlag

✉ service@vth.de

📺 VTH neue Medien GmbH

vth

modellflieger⁷

als Digital-Magazin



KOSTENLOS
für alle
DMFV-Mitglieder



Laden im
App Store



JETZT BEI
Google Play



QR-Codes scannen und die kostenlose Modellflieger Kiosk-App installieren.



MEINE NEUEN ALTEN

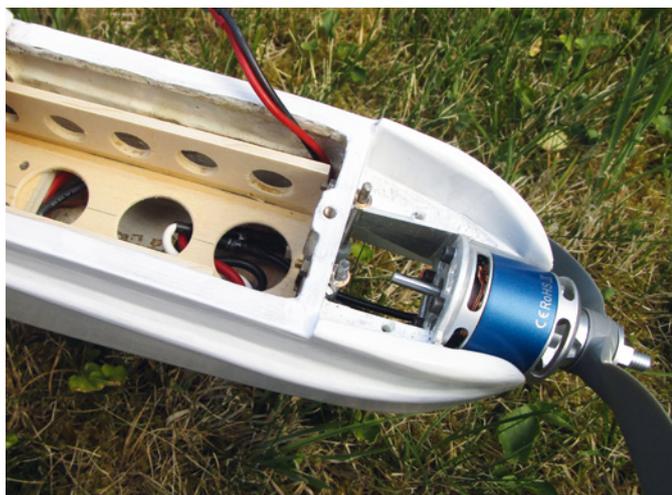
RETRO-FLUGMODELLE AUF ELEKTROANTRIEB UMGERÜSTET

Seit meiner Jugend beschäftige ich mich mit dem Flugmodellbau. Über den Kleinen Uhu gelangte ich auch zu den damaligen Standard-Verbrennermodellen Amateur und Taxi mit Vierkanal-Tipp-Tipp-Fernsteuerung aus dem Hause Graupner. Es gab Phasen mit weniger Aktivitäten und zeitweise betrieb ich das Hobby intensiver. Vor einigen Jahren wollte ich nach einer Ruhepause wieder einsteigen, diesmal dann aber elektrisch. So kam ich zu einer zweimotorigen Schaumwaffel, die auch einige Zeit Spaß bereitet hat. Irgendwann aber hat mich das Modell geärgert und mir fielen wieder meine alten Modelle aus Balsaholz ein. Ob man solche Oldies wohl auch elektrisch betreiben könnte?

In meinem Fundus fand sich noch einiges Baumaterial und ein Bauplan von Little Stick, ebenfalls ein klassisches Verbrennermodell aus der Zeit meiner Anfänge. Kurzerhand baute ich das Modell und kam so in kurzer Zeit zu meinem ersten, selbstgebauten und elektrisch angetriebenen Modell. Aber wie so oft, fand ich schnell Verbesserungspotenzial. Zum Beispiel sollte das Modell auch einige Gramm leichter zu bauen sein. So entstand schon kurze Zeit später eine zweite, verbesserte Variante des Little Stick.

Gutes noch besser

Gegenüber des Bauplans habe ich ein paar Änderungen vorgenommen. Zunächst einmal habe ich die Tragflächenbefestigung mit Gummiringen, deren Beschaffung immer schwieriger wird, abgeschafft. Dazu wird die mittlere Rippe aus 6-Millimeter-Balsa vor dem Hauptholz geteilt, wo eine 6-Millimeter-Schraube die Tragfläche hält. Die auftretenden Kräfte werden in die verstärkten Hauptholme eingeleitet. Im Bereich der offenen Endleiste hält eine zweite Schraube die Tragfläche im rechten Winkel zum Rumpf.



Anstelle des Verbrenners nimmt im Taxi-Motorraum nun ein Boost 25-Brushlessmotor von Pichler Platz



Eigentlich kam im Taxi zunächst der größere Boost 25-Motor zum Einsatz, die kleinere 20er-Version ist jedoch für das Modell völlig ausreichend

Die Rumpfnase habe ich etwas verkürzt, so kommt man eher zur richtigen Schwerpunktlage. Der ehemalige Tankdeckel ist nun mit einem Kabinenhausverschluss schnell abnehmbar. Darunter verbirgt sich die Akkuhalterung. Sie besteht aus leichtem Sperrholz und ist ein wenig schräg eingebaut, sodass der Akku im Falle eines Falles nicht am Kopfspannt zerschellt, sondern den Deckel durchschlägt und im Freien landet. Die Wirksamkeit dieser Idee habe ich leider bei einer harten Bodenberührung bereits getestet. Die Akkuhalterung darf gerne etwas länger sein als der Akku, so kann man noch kleine Korrekturen des Schwerpunkts vornehmen, indem man ihn verschiebt. Ein mehr oder weniger dickes Klötzchen aus Styropor dient gegebenenfalls als Anschlag, der Akku wird mit einem Keil aus Styrodur festgeklemmt.

Stemmige Beine

Ich habe meinen Modellen ein Zweibeinfahrwerk spendiert, das aus 4-Millimeter-Stahldraht besteht und durch seine bessere Federwirkung gegenüber des vorgesehenen Alublechs eine haltbarere und trotzdem leichte Ausführung erlaubt.

Die zweite Version meines Liddle Sticks entstand nach den Erfahrungen aus Bau und Betrieb des ersten Exemplars. Zunächst habe ich geeigneteres Balsaholz gekauft statt irgendetwas, was vorhanden war, zu verbauen. So ist beispielsweise die Tragfläche gemäß des Originalplans erstellt und nicht beplankt. Außerdem habe ich die Länge der Fahrwerksbeine vergrößert, so muss die Latte beim Bodenstart nicht so viel „Gras fressen“. Auch sonst habe ich mehr auf das Gewicht geachtet. Kleinere Servos für Höhen- und Seitenruder und vor allem ein Akku mit 2.300 statt mit 5.000 Milliamperestunden Kapazität brachten rund 270 Gramm Gewichtersparnis. Das Modell wiegt flugfertig knapp unter 1.200 Gramm – ein Wert, den ich früher mit einem Verbrenner nie erreicht habe.



Ohne Querruder kann es bei Start oder Landung schon mal brenzlig werden. Da ist es gut zu wissen, dass ältere Modelle viel wegstecken können

Schließlich fiel mir dann noch ein Puddingbecher in die Finger, der anschließend statt in den gelben Sack in die Werkstatt wanderte. So erhielten beide Modelle sogar noch eine Motorhaube, die nichts kostete und fast nichts wiegt. Die Arbeit mit dem Material ist zwar nicht einfach, aber so hat man immer mal wieder einen Grund, noch einen Pudding zu essen.

Gutmütige Brüder

Die Eigenschaften beider Versionen des Modells sind wie ursprünglich vom Konstrukteur gedacht: unkritisch zu fliegen und gutmütig, dabei schnell und einfach zu bauen. Der Liddle Stick und seine Verwandten in den anderen Größen waren wohl nie als Anfängermodell gedacht, als Kunstflugtrainer für den fortgeschrittenen Modellflieger ist er aber durchaus zu empfehlen. Insbesondere in der leichten Form bereitet er viel Spaß und nimmt auch Pilotenfehler nicht gleich übel.

Für mich, der vorher noch nie ein elektrisch angetriebenes Modell selbst gebaut hatte, blieben einige Erkenntnisse hängen. Als Erstes gilt hier natürlich das, was schon immer von Bedeutung war: „Stabil“ heißt meist auch „schwer“ aber nicht unbedingt robuster. Viel Material, vor allem an der falschen Stelle, hilft nicht und vergrößert die Massekräfte bei harten Landungen und damit das Risiko von Beschädigungen. Zudem fliegen leichte Modelle fast immer auch besser als schwerere.

Der Einbau der Antriebs- und RC-Komponenten muss gegenüber einer Version mit Verbrenner überdacht werden, ansonsten kann die richtige Schwerpunktlage unter Umständen nur mit viel Blei erreicht werden. Ein Brushlessmotor ist meist leichter als sein Pendant, dafür wiegt der Antriebsakku meist mehr als ein Tank, auch mit Füllung. Das früher notwendige Drosselservo bringt etwa so viel auf die Waage wie heute ein Drehzahlsteller, letzterer sitzt aber typischerweise an ganz anderer Stelle. Hier hilft wahrscheinlich Probieren in der Bauphase am ehesten, um sich später Probleme beim Schwerpunkt zu ersparen.



Auch wenn der Geruch und das Getöse eines Verbrennungsmotors bei den umgerüsteten Modellen fehlen, kommt trotzdem Retro-Feeling auf

Einfacher Betrieb

Bei einem elektrischen Antrieb entfallen manche Anforderungen an das Modell, die man bei einem Glühzünder als Antrieb noch hatte. So entstehen praktisch keine Vibrationen und der reine Motor ist, wie bereits erwähnt, meist leichter als der Glühzünder mit Dämpfer. So kann man problemlos an der Motoraufhängung Gewicht sparen. Da keine Ölrückstände mehr aus einem Auspuff kommen, muss man auch weniger Augenmerk auf die Lackierung und die Dichtigkeit irgendwelcher Öffnungen legen. Man kann auch gleich den Rumpf bespannen, was bei der Form des Little Sticks besonders einfach ist. Zudem habe ich zumindest bei den Querrudern die Scharniere durch Bügelfolie ersetzt.

Die Leistungsfähigkeit der LiPo-Akkus, der bürstenlosen Motoren und auch der Drehzahlsteller ist erstaunlich und stellt einen großen Sprung gegenüber NiMH-Akkus und Kollektormotoren dar. Mindestens im Bereich der Zweck- und Spaß-Modelle gibt es kaum noch Argumente für Verbrenner, denn auch die Kosten sowie die erreichbaren Flugzeiten sind ähnlich. Diese Erkenntnisse aus dem Bau der Little Sticks brachten mich schließlich auf die Idee, noch weitere Oldies auf Elektroantriebe umzurüsten. Als Kandidaten erklärten sich hierfür ein Charter von robbe sowie ein Taxi von Graupner bereit, sich der Operation zu unterziehen.

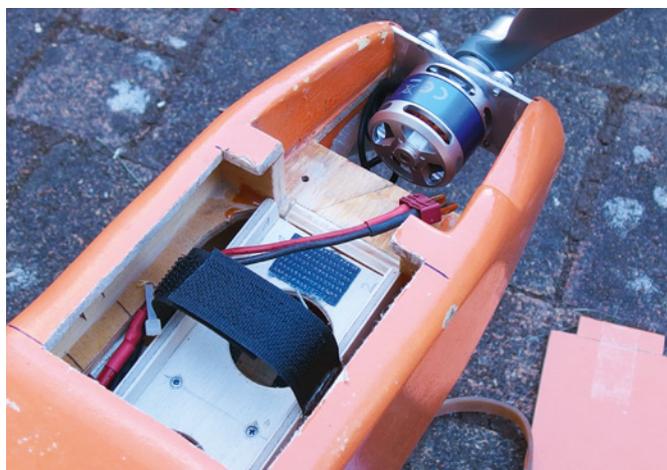


Der Rumpf des Charter bietet reichlich Platz für den Einbau der RC-Komponenten

Charterfreuden

Los ging es mit dem Charter. Den fand ich beim Aufräumen des Dachbodens eines ehemaligen Modellbauers. Der damals übliche Verbrenner fehlte, was für mein Vorhaben ideal war. Im Fachgeschäft meines Vertrauens kaufte ich einen Brushlessmotor zusammen mit einem Drehzahlsteller und der Propelleraufnahme für unter 50,- Euro, was für das experimentelle Projekt gerade genug Geld war. Nebenbei bekam ich noch ein stark lädiertes Exemplar eines Taxi geschenkt, dazu aber später noch mehr.

Zu Hause überlegte ich, wie der Motor am zweckmäßigsten einzubauen wäre. Der Verbrenner war auf solides Sperrholz mit mindestens 6 Millimeter Dicke geschraubt, dieses war mit dickem Balsaholz verkleidet. Ein Alublech in zwei senkrechte Schlitze in den bisherigen Motorträger und dessen Verkleidung eingeschoben und verleimt, sollte eigentlich ausreichen. Zunächst habe ich den neuen



Motor- und Tankraum vom Charter wurden modifiziert und bieten nun genug Platz für einen Boost 25-Motor von Pichler und einen 3s-LiPo mit 5.000 Milliamperestunden Kapazität



Die Optik stand beim Umbau des Charters auf Elektroantrieb nicht im Vordergrund – im Gegenteil. Wichtig waren dem Erbauer vor allem gute Flugeigenschaften und viel Spaß beim Fliegen

Motorträger am PC gezeichnet, im Maßstab 1:1 ausgedruckt und auf 2 Millimeter starkes Alu aufgeklebt. So waren die Bohrungen leicht maßhaltig anzukörnen und zu bohren. Die Lage der Nuten bestimmt natürlich Motorsturz und Seitenzug. Bis der Motorträger wie gedacht passte, war einiges an Sägen und Feilen nötig. Schließlich habe ich das Teil mit Zweikomponentenkleber befestigt.

Rückschlag

Dann konnte ein erster Probelauf stattfinden, dieser war allerdings enttäuschend. Offensichtlich stimmte die Angabe zu Umdrehungen pro Volt nicht, mit knapp 100 Watt Eingangsleistung war kein ausreichender Vortrieb zu erzielen. Also bestellte ich mir einen Boost 20 von Pichler. Dieser wurde dann zwar wenig kunstvoll, aber absolut betriebstauglich am vorhandenen Träger angeschraubt. Dieser Motor brachte eine 10 × 6-Zoll-Luftschraube auf eine ordentliche Drehzahl, ließ also eine ausreichende Leistung erwarten.

Der Rumpf des Modells war offensichtlich recht solide gebaut und daher vergleichsweise schwer. Um die richtige Schwerpunktlage zu erreichen, war vorne viel Gewicht nötig. Ein dreizelliger Akku mit 5.000 Milliamperestunden Kapazität möglichst knapp hinter dem Motor sollte helfen. Der Energiespeicher wurde, ähnlich wie in meinen Little Sticks, in einem U-förmigen Sperrholzteil platziert, auch der Kopfspann musste angepasst werden. Unter dem Akku ist ausreichend Platz für den Drehzahlsteller. Für die Befestigung des Deckels fehlte mir dann eine vernünftige Idee. Als Provisorium sollten hinten zwei Drahtstifte und vorne ein Gummiring erst mal okay sein. Ich kann allerdings hier schon verraten, was man schon öfter gesehen hat: Nichts hält so lange wie ein Provisorium.

Aber auch mit dem Einbau der Antriebskomponenten ganz weit vorne wäre noch eine deutliche Schwanzlastigkeit vorhanden gewesen. Da man aber keinen Empfängerakku mehr braucht und auch die Empfänger kleiner geworden sind, konnten auch die Servos noch nach vorne wandern. Meine dadurch notwendigen, verlängerten Anlenkungen mögen etwas seltsam aussehen, waren aber einfach herzustellen und funktionieren sicher. Mit den Innereien einer Lüsterklemme habe ich zunächst die Drähte verbunden und die richtige Länge eingestellt. Zusätzlich sind die Drähte noch verlötet. Das Modell wiegt flugfertig knapp über 1.900 Gramm, das entspricht auch der Gewichtsangabe in der Bauanleitung. Die hier angewandte solide Rumpfbauweise, zum Beispiel mit Seitenteilen komplett aus Sperrholz, wird zu dem relativ hohen Gewicht beitragen.

Deutsch-russische Freundschaft

Damit wäre das Modell eigentlich bereit zum zweiten Erstflug gewesen. Die Lackierung und Bespannung dürfte sich damals wohl an dem vorhandenen Material orientiert haben und genügte kaum größeren ästhetischen Ansprüchen. Sie war minimalistisch, also ohne jedwede Verzierungen. Zur besseren Erkennbarkeit der Lage des Modells wollte ich aber unbedingt ein paar bunte Stellen auf der Oberseite von Tragfläche und Leitwerk haben. Es fand sich aber nur noch rote und weiße Folie im Fundus, diese wurde dann eben verarbeitet. Als ich fertig war, erinnerte mich die Farbkombination der Tragfläche an die russischen Nationalfarben. Das sah auch mein ehemaliger, russischer Kollege so, mit dem ich immer noch freundschaftlich verbunden bin. Er hatte während seiner mehrjährigen Arbeit in Deutschland sogar den Segelflugschein erworben. Also bat ich den Kollegen, mir „Charter“ in kyrillischer Schrift zuzusenden. Der Schriftzug, von einem Bekannten mit Schneidplotter ausgeschnitten, wurde dann noch um die roten Sterne ergänzt. Mein Charter ist also eine kleine Reminiszenz an die vielen netten Kolleginnen und Kollegen, die ich in Moskau bei einigen Dienstreisen kennenlernen durfte.

Der Testflug war recht unspektakulär: Das Modell verhielt sich, zumindest bei Halbgas, wie man es von einem Charter her kennt. Lediglich bei Vollgas musste ich etwas Tiefenruder geben, ein wenig mehr Motorsturz würde also nicht schaden. Irgendwie fühlte ich mich um Jahrzehnte jünger und hatte nun ein Modell, mit dem man ganz entspannt fliegen kann. Der Aufwand an Arbeitsstunden wie auch an Geld hat sich gelohnt, da ich beispielsweise häufig auf die Beschriftung und Farbgebung angesprochen werde. Außerdem beginnt so mancher Plausch auf dem Platz mit: „Einen Charter hatte ich auch mal ...“.



Die Akkus werden in allen Modellen auf Holz-Rutschen montiert und sitzen so sicher in den Modellen

Taxi, Taxi

Eingangs hatte ich ja bereits erwähnt, dass ich auch noch ein lädiertes Exemplar eines Graupner-Taxi geschenkt bekam. Das Modell hatte ich aus meiner Jugendzeit in guter Erinnerung, es konnte die damals mindestens 400 Gramm schwere Empfangsanlage gut verkraften. Dieses Modell wollte ich also unbedingt auch wieder zum Leben erwecken.

Es fehlten alle Ruderflächen, zudem war eine Hälfte des Höhenleitwerks offensichtlich gebrochen. Die Struktur des Rumpfs war in Ordnung, seine Oberfläche war aber fast vollständig von den Verbrennungsrückständen in Mitleidenschaft gezogen, der Lack war an manchen Stellen einfach abzuschaben. Die dazugehörige Tragfläche sah nach einer Reinigung fast einwandfrei aus, eine Delle in der Nasenleiste war zu verschmerzen.

Meine ersten Versuche, den aufgeweichten Lack zu entfernen, schlugen fehl. So setzte sich zum Beispiel Schmirgelpapier sehr schnell zu. Schließlich habe ich einen Exzentrerschleifer mit 80er-Scheiben benutzt. Der aus Balsasperrholz gebaute Rumpf hält einiges aus, lediglich das mit dem Rumpf verklebte Leitwerk erforderte Vorsicht. Mit

dieser brutalen Methode gelang es mir jedoch, den Großteil des alten Lacks in kurzer Zeit zu entfernen, die weniger gut zugänglichen Stellen erforderten nochmals die gleiche Zeit. Schließlich habe ich die Bespannung des Höhenleitwerks teilweise entfernt, um die gebrochenen Teile zu kleben und ihnen mit ein paar Verstärkungen wieder die notwendige Festigkeit zu geben.

Neue Ruder

Leider hatte ich keinen 1:1-Bauplan, so habe ich mittels Dreisatz und ein paar wenigen Maßangaben die Größe der Ruderflächen ermittelt und neue erstellt. Für das Seitenruder, das nur 3 Millimeter dick sein soll, habe ich Balsasperrholz selbst hergestellt. Das erlaubte mir auch, die Aussparungen für die Ruderscharniere einfach herzustellen. Ein neuer Motor musste auch noch her. Inzwischen hatte ich festgestellt, dass der Pichler-Motor Boost 20 in meinem Charter hart an seiner Leistungsgrenze lief. Also bestellte ich einen Boost 25, der identische Befestigungspunkte wie sein kleinerer Bruder hat, irgendwann sollte dann ein Tausch stattfinden.

Der Motoreinbau erfolgte so ähnlich wie bei meinem Charter. Da der Rumpf jedoch wesentlich schlanker ist, habe ich die rückseitige Befestigung des Motors vorgesehen. Bei der Herstellung des Motorträgers ging ich in der bewährten Manier mit aufgeklebter Vorlage vor. Die seitlich herausragenden Rechtecke sollten in den hölzernen Motorträger eingelassen werden, die Steifigkeit sollten zwei seitlich angebrachte trapezförmige Bleche herstellen. Für die Lüftungsöffnungen habe ich das Blech praktisch perforiert, die Reste herausgebrochen und die Kanten schließlich mit kleinen Feilen geglättet. Der Akku, hier nur ein 2.300-Milliamperestunden-Typ, nahm auch hier in einem kleinem Sperrholzgestell Platz. Dieses ist nicht verklebt,



„Fast wie „damals“:
der Charter im tiefen Vorbeiflug.“



Der Liddle Stick ist weniger ein Trainer, sondern ein kunstflugtaugliches Spaßmodell – auch mit Elektroantrieb

sondern geschraubt. Die Montage von Motor, Fahrwerk und Akkurahmen war etwas fummelig und erforderte Geduld, gelang aber schließlich.

Mit der Anfertigung eines neuen Deckels für das Akkufach war der Rohbau abgeschlossen, es folgten die Grundierung, Bespannung mit Papier und die Lackierung des Rumpfs. Das reparierte Höhenleitwerk musste auch noch bespannt werden. Ich entschied mich schließlich, nur die reparierte Hälfte neu zu bespannen. Meiner Meinung nach sollte man ruhig erkennen können, dass das Modell schon einiges hinter sich hat, die „Patina“ darf also ruhig bleiben.

Einstellungssachen

Der Einbau der Empfangsanlage war hier kein Problem, die üblichen Stellen führten zur fast richtigen Schwerpunktlage, der Rest konnte mit dem verschieblichen Akku ausgeglichen werden. Das Einfliegen war nicht so problemlos, das Modell war stark schwanzlastig. Da der Schwerpunkt jedoch an der richtigen Stelle lag, musste es wohl die Einstellwinkeldifferenz sein. Zwei Lagen Pappe unter der Endleiste beseitigten das Problem, allerdings musste ich deutlich nach links trimmen. Dieses Manko war nicht zu beheben, die Schränkungen der äußeren Teile

der Tragfläche waren einfach nicht identisch. Ich habe aber zwei Tragflächen und damit die Wahl: Schön aussehen und trimmen oder Abstriche bei der Optik und geradeaus fliegen.

Mit der verzugsfreien Tragfläche fliegt das Modell tadellos, genauso wie man es von einem Anfängermodell erwarten darf. Mit wenig Gas kann man minutenlang nur mit Seitenruder Runden fliegen, lässt man alle Knüppel los, stabilisiert sich das Modell binnen kürzester Zeit selbsttätig. Die Gleitflugleistung kann sich auch sehen lassen, schließlich bringt das Modell weniger als 1.600 Gramm auf die Waage. Wenn man bedenkt, dass die Bauanleitung von damals ein Gewicht bis zu 2.000 Gramm angibt, ein sehr ordentlicher Wert.

Irgendwann hat mich dann aber der zu geringe Motorsturz beim Charter gestört, also nahm ich den Motortausch in Angriff. Der mit Fünf-Minuten-Epoxy eingeklebte Motorträger ließ sich wieder entfernen, nach dem ich die Holzteile mit Alufolie abgedeckt und das Aluteil mit dem Lötbrenner etwas erhitzte. Die Schlitzze zur Aufnahme des Motorträgers wurden angepasst und damit eine bessere Lage der Motorzugachse erreicht. Das größere Gewicht des neuen Motors konnte durch eine korrigierte Lage des Akkus ausgeglichen werden. Damit ist der Charter zwar nicht schöner geworden, technisch hat er aber in jedem Falle gewonnen.

Beim Taxi war der Umbau problemloser, das geringere Gewicht des Motors musste ich allerdings mit Blei ausgleichen. Inzwischen habe ich also mehrere Modelle, die etwas aus der Zeit gefallen sind, aber auch heute noch Spaß bereiten. Sie belegen auch, dass man ältere Modelle nicht gleich wegwerfen muss. Man darf sogar behaupten, dass sie nicht schlechter sind als moderne Konstruktionen aus neuartigem Material, weder in den Flugleistungen noch in der Robustheit.

Peter Grundmann



Der Liddle Stick entstand gleich zweimal: einmal als herkömmliche Variante und einmal optimiert für geringeres Gewicht



RENNHOLZ

WOODRAY VON MODELLBAUSERVICE SCHUSTER

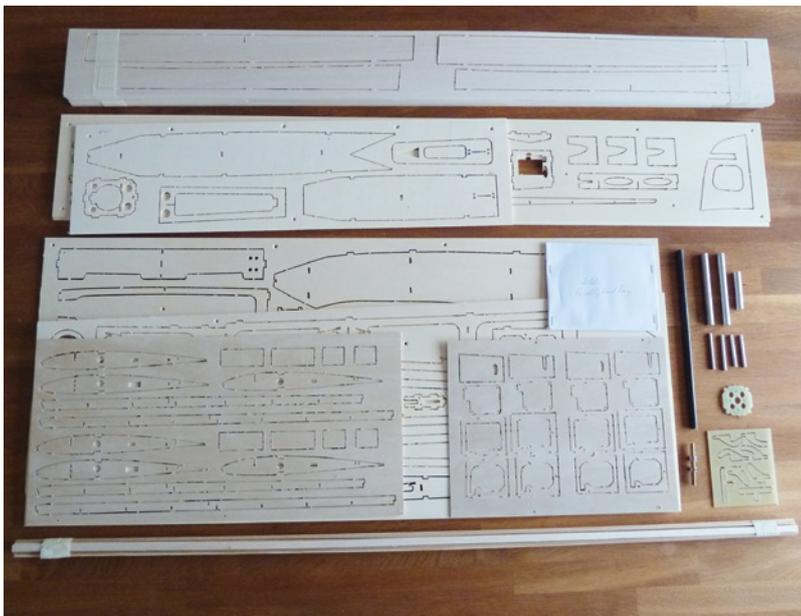
Joachim Schuster vom Modellbauservice Schuster ist, was Segler angeht, bislang für seine eher thermikorientierten Modelle bekannt. Doch im Herbst 2019 erprobte Schuster mit dem Prototyp des WoodRay erstmals auch einen Hotliner ganz aus Holz. Dank seiner Hartnäckigkeit gelang es Modellflieger-Autor Joachim Hansen schließlich, ein Vorserienmuster des neuen Modells zu bekommen. Welche Erfahrungen er damit machte, schildert er im Folgenden.

Das Paket des „Friendly WoodRay“ mit der Bausatz Nr. 001 erreichte mich als kompakte, sicher in einfacher Wellpappe verpackte Einheit. Die darin enthaltenen Fräsbrettchen aus Balsaholz sorgten reflexartig für den Wunsch, sofort den Bastelraum aufzusuchen und loszukleben. Doch zuvor habe ich in Ruhe die Einzelteile des Bausatzes gesichtet. Es finden sich gefräste Bauteile in Brettchen aus 1,5-, 2- und 6-Millimeter-Balsa, aus 3-Millimeter-Pappelsperholz und aus 0,8- und 2-Millimeter-Flugzeugsperrholz im Bausatz. Daneben sind noch verschiedene Leisten aus Kiefer und Balsa, Balsabrettchen für die Beplankung und einige Rundstäbe aus Buche im Lieferumfang enthalten. Für die Flächensteckung liegen ein 8-Millimeter-Rundstahl und passende

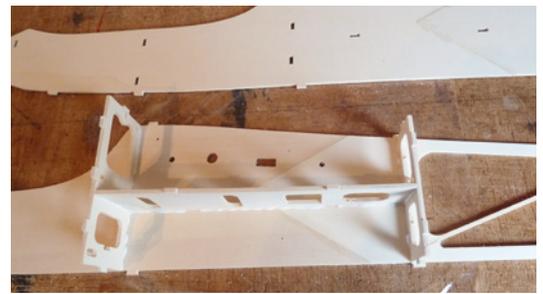
Aluröhrchen bei. Der Motorspant und die Ruderhörner wurden aus GFK gefräst. Schließlich gibt es noch eine CD mit reichlich baubegleitenden Bildern. Zusätzlich beschafft werden müssen also noch Kleber, Anlenkungsmaterial, Folie und natürlich die RC-Anlage sowie der Antrieb.

Bilder-Studium

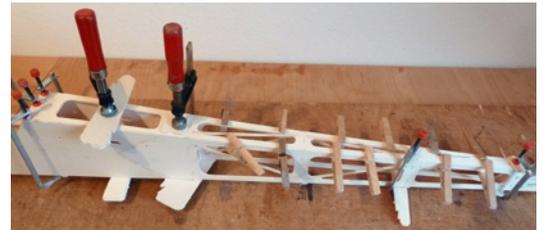
Da es sich um einen Vorserienbausatz handelte, war keine Bauanleitung vorhanden. Deshalb habe ich mir die Zeit genommen, die Bilder auf der CD, 167 an der Zahl, in Ruhe anzusehen. Diese zeigen die Bauabschnitte sehr ausführlich, sodass mit etwas Erfahrung im Holzbau der Aufbau des Modells auch ohne Bauanleitung möglich sein sollte. Auf den Bildern sind die einzelnen Bauteile zudem genau zu erkennen, sodass sie in den Fräsbrettchen ohne Mühe zu identifizieren sind – auch ohne Nummerierung. Dass die Bauteile gefräst werden, empfinde ich durchaus als positiv, da der beim Lasern entstehende Abbrand zur Erhöhung der Klebewirkung des Klebers weggeschliffen werden sollte – dies entfällt beim WoodRay.



Die Einzelteile des Bausatzes: Gefräste Brettchen aus Pappel- und Flugzeugsperrholz sowie Balsa, verschiedene Holzleisten, Kleinteile für die Flächensteckung und Anlenkung sowie eine CD mit zahlreichen Bildern des Baus



Der Kabinenspant und ein Brettchen werden eingeklebt, die linke Rumpffseite wird zur Fixierung der Klebung noch aufgelegt und beschwert



Mit allerlei kleinen und großen Schraubzwingen sowie vielen Klammern wird die Rumpfoberseite gehalten, während der Leim trocknet

Nachdem ich mir einen Überblick verschafft hatte, begann der Bau mit dem Rumpf. Vorbereitend werden die Seitenteile sowie der Rumpfboden aus zwei Einzelteilen zusammengeleimt und im hinteren Bereich mit Abschnitten aus Kiefernleisten verstärkt. Dieser Mix aus Pappelsperholz und Kieferleisten ist typisch für die Friendly-Modelle von Schuster und sorgt für eine gute Stabilität. Danach werden mehrere Spanten und ein Zwischenboden auf die rechte Seitenwand geleimt. Nach dem Trocknen des Klebers kommt die andere Rumpffseite darauf. Formgebende Leisten und die Akkuaufgabe im vorderen Teil des Rumpfs folgen, bevor man die Oberseite und den Rumpfboden verleimen kann.

Nun kommt das erste Mal Epoxy zum Einsatz, da hiermit der GFK-Motorspant zu befestigen ist. In diesem Zusammenhang sei noch auf eine weitere Besonderheit der Bausätze von Schuster hingewiesen: Verschiedene Bauteile weisen ein kleines, auf den ersten Blick recht unscheinbares Loch auf. Dieses ist aber mitnichten überflüssig, denn es dient zur korrekten Positionierung – das Bauteil sollte so eingebaut werden, dass sich das Loch rechts oben befindet. Wird die Position des kleinen Lochs am Motorspant beachtet, liegen die Kabel des Außenläufers nach dessen Montage unten, wo im Rumpf am meisten Platz ist.

Der Rumpf wird fertig

Weiter geht es mit der Kabinenhaube. Diese wird aus Seitenteilen, einem Halbspant und einem Deckel zusammengeleimt. Ein witziges Detail ist der Verschluss, der aus kleinen Holz-Frästeilen und einem GFK-Schieber selbst hergestellt wird. Mit einem kleinen Hobel und der Raspel habe ich den Übergang vom Motorspant zum Rumpf plan geschliffen, damit in den Ecken kleine Dreiecke

angebracht werden können. Ich habe die oberen und unteren Dreiecke in jeweils getrennten Arbeitsschritten angeklebt, da die Fixierung mit starken Gummibändern bereits mit nur zweien schon eine echte Herausforderung ist. Danach wird überflüssiges Material weggeschliffen und vorne ein Abschlussring angeleimt, der die Form für das spätere Verschleifen der Nase vorgibt. Ein kleiner Deckel für die Öffnung oben hinter der Kabinenhaube schließt den Bau des Rumpfs ab, der danach verschliffen werden kann. Vorgesehen ist ein Spinner mit knapp 45 Millimeter Durchmesser; ich habe die Nase um 2 Millimeter verlängert und ein wenig mehr abgeschliffen, sodass auch mein vorhandener 40-Millimeter-Turbo-Spinner passt. Mit einer neuen, scharfen Klinge im Cuttermesser wird zum Schluss noch die Kabinenhaube geöffnet.



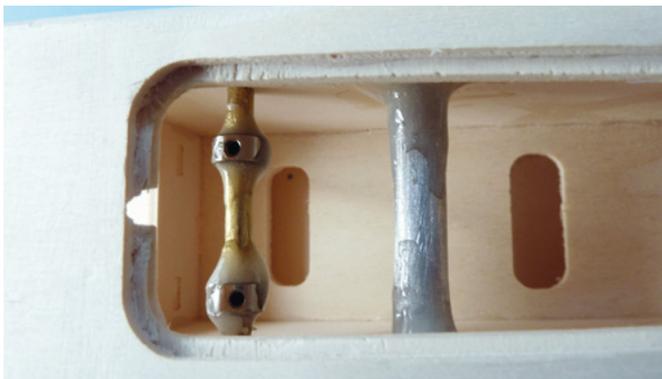
Der Motorspant wird mit Epoxy eingeklebt. Hier zu sehen: Die kleine Bohrung ist in Flugrichtung rechts oben



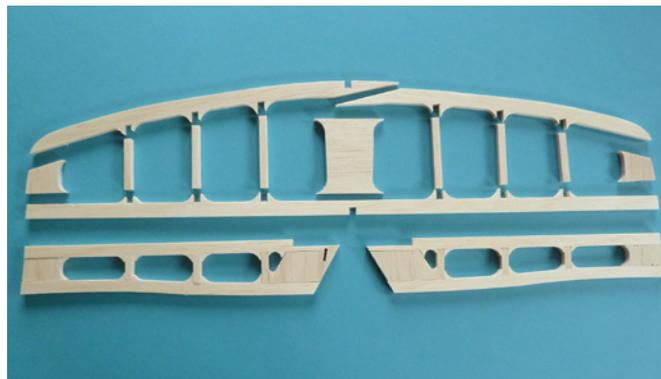
Ein Blick von unten auf die Nase nach dem Verschleifen – schön rund



Der verrundete Übergang vom Motorspant zum eckigen Kastenrumpf nach dem Verschleifen



Die Röhrchen für die Flächensteckung sowie für die Flächensicherung wurden eingeklebt



Höhenleitwerk und Höhenruder – bevor sie geklebt wurden

Die Leitwerke bestehen aus 6-Millimeter-Balsa. Wie schon beim Rumpf, wird auch hier kein Plan benötigt, da sich die Form zwingend aus den einzelnen Bauteilen ergibt. Ein Hartholzstab verbindet die Ruderhälften, ein weiterer dient der Montage des Seitenleitwerks auf dem Rumpf. Beim abschließenden Feinschliff werden die Nasenleiste abgerundet, die Ruder zum Ende hin etwas dünner geschliffen sowie deren Vorderkante einseitig angeschrägt – das war es schon.

Arbeitshilfe

Als Hilfsmittel für den Bau der Tragflächen liegen dem Bausatz zwei schräg zulaufende Leisten bei, die an entsprechender Stelle als Helling für Unterstützung sorgen. In Vorbereitung des Flächenbaus werden für jede Flächenhälfte 17 Rippen, Verkastungen, Servo-Einbaurahmen und weitere Bauteile aus den Brettchen befreit und trocken ineinander gesteckt – die Bilder auf der CD zeigen dies sehr anschaulich. Dann wird auf die untere Beplankung eine 3 × 10-Millimeter-Kiefernleiste geleimt. Hierbei muss man darauf achten, dass diese Leiste dabei wirklich schön gerade bleibt, da hiervon ein sauberer Aufbau der Fläche abhängt. Auf den Holm wird nun das Gebilde aus Rippen und Verkastungen aufgefädelt und die Hilfsleisten unter die hintere

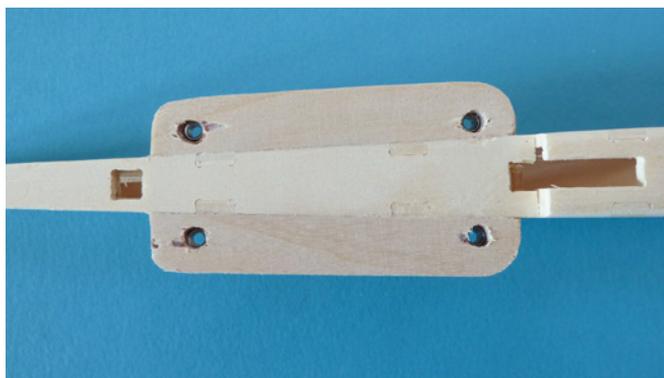
Verkastung geschoben. Abschließend erfolgt nochmals eine Kontrolle, ob alle Bauteile überall exakt ineinander gesteckt sind – erst jetzt kommt Sekundenkleber zum Einsatz und benetzt alle Klebestellen an Holm, Rippen und Verkastung.

In die halbrunden Ausfräsungen vorne an den Rippen wird eine zweiteilige Hilfsnasenleiste aus einem Buchenrundholz eingeleimt. Danach klebt man den oberen Kiefernholm ein, hierbei liegt die Tragfläche natürlich wieder auf den Hilfsleisten auf und wird beschwert, bis der Kleber getrocknet ist. Für das nun folgende Ankleben der unteren Beplankung an die Buchenleiste und die Rippen wird die Tragfläche über die Kante des Baubretts nach vorne geschoben – so kommt man von unten besser an die Klebestellen heran. Eine Balsaleiste und zahlreiche Klammern sichern die Klebestellen – auch dies wird sehr anschaulich in den baubegleitenden Bildern dargestellt. Ich habe gleichzeitig die Rippen mit verleimt und mit Stecknadeln gesichert, man kann dies aber auch später mit Sekundenkleber machen, was vielleicht noch einfacher vorstatten geht.

Klebeviefalt

Nachdem im Bereich der Flächensteckung eine Verkastung angebracht wurde, kann man die zweiteilige obere Beplankung innen und im Außenbereich aufleimen. Auf dem Holm und den Rippen habe ich hierbei Kontaktkleber für einen sofortigen Halt verwendet, auf der Hilfsnasenleiste wird mit Leim gearbeitet. Die so im vorderen Bereich entstandene D-Box aus Beplankung, Holmen und Verkastung sorgt für eine enorme (Verdreh-)Festigkeit. Weiter geht es mit dem Bau der vier Klappen, innen entstehen die Wölbklappen und außen die Querruder. Jede der Klappen besteht aus einer vorderen Leiste aus Sperrholz, oberer und unterer Beplankung sowie kleinen Rippchen. Die Sperrholzleiste wird





Die fertige neue Höhenleitwerksauflage zum Verschrauben

zunächst in Einkerbungen in den Rippen gedrückt und dort verklebt, hierbei sollte man sehr vorsichtig zu Werke gehen, sonst hat man die filigranen Rippchen schnell abgebrochen.

Im nächsten Schritt gilt es, die untere Beplankung anzukleben, nachdem sie vorbereitend an der Hinterkante leicht angeschrägt wurde. Auf Nachfrage bei Joachim Schuster erfolgt dies „freihändig“, das heißt, es wird Leim aufgetragen, die Beplankung angedrückt und mit Stecknadeln fixiert. Danach folgt die obere Beplankung. Die baubegleitenden Bilder zeigen sehr gut, wie dies verzugsfrei mittels einer Leiste oben und unten zum Zusammenpressen gelingt. Danach werden Nasenleisten und Randbögen angeklebt und verschliffen – mehrere Schablonen helfen dabei. Für den nun folgenden Einbau der Metallteile der Flächensteckung und der Verdrehsicherung wird natürlich Epoxy verwendet. Die vorderen Stifte habe ich einzeln nacheinander eingeklebt. Wichtig ist hierbei, dass beim Aushärten des Klebers die Flächen zusammen gesteckt sind und sich das vordere Messingröhrchen zum gleichmäßigen Ausrichten der Stifte zwischen diesen befindet. Die Fläche kann man nun im Innenteil vollständig beplanken, zudem werden die Gestängedurchführungen verbaut.

Nun noch die Klappen mit einem feinen Sägeblatt vorsichtig von der Fläche abtrennen und verschleifen. An der vorderen Sperrholzleiste ist dies mit einiger Arbeit verbunden, da ich es per Hand gemacht habe – der Lohn sind aber sehr stabile, verzugsfreie Klappen. Damit ist auch die Fläche soweit fertiggestellt, dass sie ihren Feinschliff vor dem Bespannen erhalten kann.

Endarbeiten

Jetzt gilt es, die Röhrchen für die Flächensteckung sowie die Sicherung der Flächen am Rumpf einzukleben. Man sollte mit dem vorderen Röhrchen für die Sicherung beginnen, in das zuvor zwei kleine Öffnungen hineinzufeilen



Die Verschraubung des Leitwerks, nachdem es bespannt wurde. Mit vier Schrauben auf beiden Seiten und der breiten Auflage sitzt das Leitwerk sicher



Die Hülse für den Flächenstahl wird mit Epoxy eingeklebt, der Spalt zum Holm wurde mit Sperrholz aufgefüllt

sind. Direkt über diesen Öffnungen positioniert man Stellringe und verklebt sie mit Epoxy, das Röhrchen muss sich hierfür bereits im Rumpf befinden, später bekommt man es nicht mehr hinein. Das hintere, dickere Aluröhrchen für den Flächenstahl wird danach eingeklebt.

Die Leitwerke sollen eigentlich angeklebt werden. Ich habe aber beschlossen, sie abnehmbar zu gestalten, da der WoodRay auch als Urlaubsflieger dienen soll. Aus Restmaterial des Sperrholzes werden dafür zwei kleine Streifen unter der Auflage des Höhenleitwerks eingeklebt. Zudem muss man die Auflage auf beiden Seiten etwas verbreitern. In die Sperrholzstreifen werden von unten 3-Millimeter-Einschlagmuttern eingeklebt. Am Seitenleitwerk wird unten eine Auflage aus 2-Millimeter-Sperrholz angeklebt, im Bereich der Schrauben ein weiterer Streifen Sperrholz darüber. In den Übergang vom Sperrholz zum Seitenleitwerk klebt man beidseitig eine Balsa-Dreiecksleiste. Vorsichtig erfolgt nun das Bohren von vier Löchern von unten durch das aufgelegte Höhenleitwerk und die Auflage am Seitenleitwerk, die Einschlagmuttern dienen hierbei als Führung. Der Vorteil bei dieser Konstruktion ist, dass beide Leitwerksflächen getrennte Bauteile bleiben und mit den vier Schrauben blitzschnell montiert werden können.

Nachdem sich die Leitwerke in Position befinden, können die beiden KST X12-508-Servos für Seiten- und Höhenrudder angeschraubt und die Bowdenzüge verlegt werden. Mein bewährter Dymond GTX 3546 mit 910 Umdrehungen pro Minute und Volt passt so gerade an seinen Arbeitsplatz, ich habe ihm mit der Rundfeile hinten noch etwas mehr Luft verschafft. Der Dymond-Regler wird direkt dahinter positioniert, der Akku

TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	1.997 mm
Rumpflänge:	1.210 mm
Gewicht:	ab 1.760 g
Flächeninhalt:	34,40 dm ²
Flächenbelastung:	51 g/dm ²



Im Hintergrund die untere Beplankung mit dem aufgeklebten Holm, vorne die Rippen, die provisorisch auf die gefräste Verkastung gesteckt wurden

rückt so weit nach hinten, wie es geht – dort wird er mit Klettband gesichert. Der Jeti DR8-Empfänger findet seinen Platz im Flächenbereich unter den Flächenröhrchen, ich habe ihn dort mit Schaumstoff festgeklemmt.

Bevor die Servos in der Fläche festgeschraubt werden, gilt es, die Servohebel in der Nullstellung mit einem vorgegebenen Winkel einzustellen. Ich habe KST-Flächenservos verwendet, die ohne Nacharbeit in die Einbaurahmen passen. Am Querruder arbeitet das etwas kleinere X10 Mini, die Wölbklappen werden von den X10 angesteuert. Nachdem man die Elektronik auf Funktionsfähigkeit überprüft hat, kann die Fläche bespannt werden – zunächst die Unterseite, dann oben. Die Querruder und Wölbklappen werden mit einem Folienscharnier befestigt, wobei der Drehpunkt unten liegt. Die Ansteuerung der Ruder erfolgt mit speziell gefrästen Ruderhörnern von oben, wodurch die Anlenkung mittels kurzer Schubstangen durch die Fläche verläuft. Zum Schluss werden die Servoausschnitte mit kleinen Deckeln verschlossen, die ich mit Folie angebugelt habe.

Ab auf die Waage

Abschließend wird das Gewicht der Einzelteile ermittelt. Im Rohbau hat der Rumpf 415 Gramm gewogen, bespannt und mit allen Einbauten ohne Akku sind es 839 Gramm. Die Flächen waren im Rohbau 208 Gramm (links) beziehungsweise 209 Gramm (rechts) schwer, bespannt und mit allen Einbauten wiegt die linke Fläche 323 Gramm, die rechte bringt es auf 325 Gramm. Dazu kommt noch der 100 Gramm schwere Flächenstahl, sodass der Rohbau insgesamt 932 Gramm wiegt. Beim fertigen Modell ohne Akku sind es 1.587 Gramm.

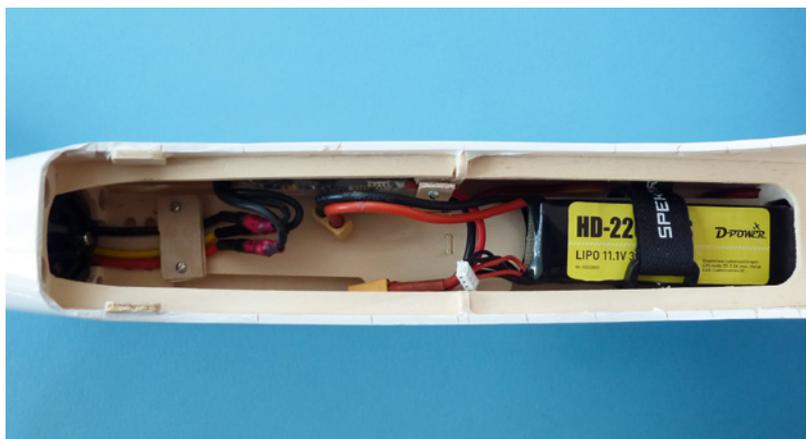
Der Schwerpunkt soll bei etwa 75 Millimeter hinter der Nasenleiste liegen, mit einem 3s-LiPo mit 2.200 Milliamperestunden Kapazität lag er bei mir ein klein wenig weiter vorne – beim Erstflug bestimmt kein Nachteil. Für den 4s-Akku, der 220 Gramm wiegt, muss etwas Blei ins Heck, da der Akku sich nicht weiter nach hinten verschieben lässt. Der Rohbau von Rumpf und Leitwerk war an einem Wochenende erledigt, für den Bau der Flächen und die Fertigstellung des Modells muss aber deutlich mehr Zeit eingeplant werden. Wobei man sich die Zeit auch nehmen sollte, denn der Bauerfolg setzt sauberes Arbeiten voraus.

Endlich Fliegen

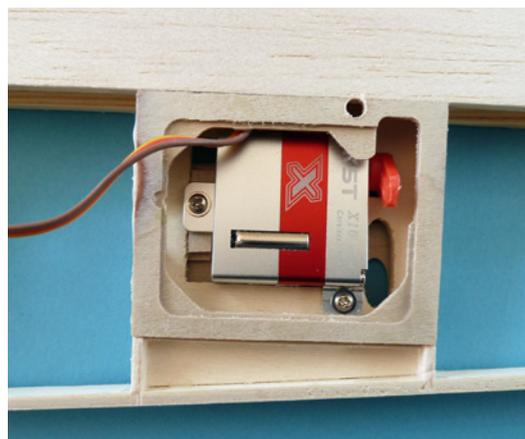
Der WoodRay ist auf dem Platz schnell zusammengebaut: Flächen anstecken, Stecker der Kabelbäume zusammenfügen, die beiden Stellringe der Flächensicherung festziehen – fertig. Der Rumpf lässt sich im Schwerpunkt unter der Fläche gut anfassen, um dem Modell einen kräftigen Schubs



Der Rohbau des WoodRay darf das erste Mal an die Luft



Der Blick unter die Haube:
Vorne der Motor, dahinter rechts der Regler, hinten der Akku



Am Querruder
arbeitet ein KST X10 Mini

mitzugeben. Der Zug des Motors an 3s ist ausreichend für einen Steigflug mit zirka 60 Grad, zusammen mit einem kräftigen Gegenwind ist der Segler schnell auf Höhe und kann ausgetrimmt werden. Offensichtlich habe ich die vier Klappen an der Tragfläche nicht ganz korrekt eingestellt, denn für einen guten Geradeauslauf muss auf Querruder deutlich getrimmt werden.

Obwohl der WoodRay als Kunstflugsegler beworben wird, hat er eine durchaus bemerkenswerte Gleitleistung, die Fluggeschwindigkeit ist nicht zu hoch. Wird der Segler ausgehungert, kommt der Strömungsabriss – aber erst spät. Der Motor wird wieder eingeschaltet und das Modell durch die ersten Figuren gescheucht. Dabei zeigt sich eine heftige Wirkung des Höhenruders, die den ersten Looping recht eng werden lässt. Beim gedrückten Looping dreht das Modell nicht heraus, ein Indiz dafür, dass sich beim Bau kein Verzug eingeschlichen hat. Die Querruderwirkung ist noch nicht nach meinem Geschmack, die Rollen dauern mir selbst bei Vollausschlag zu lange. Im Rückenflug genügt mäßiges Drücken zum Halten der Höhe.

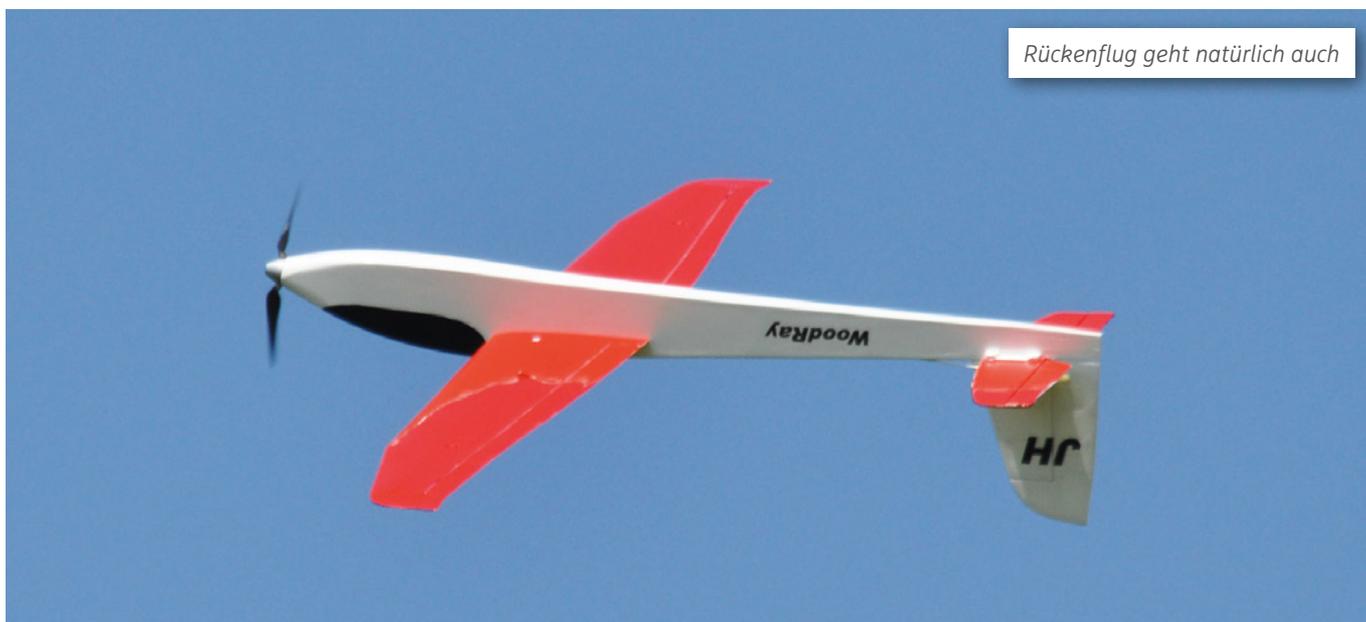
VERWENDETE KOMPONENTEN

Motor:	Dymond GTX 3546, 910 KV
Regler:	Dymond Expert 60 S
Akku:	3s-LiPo, 2.200 mAh, 4s-LiPo, 2.200 mAh
Luftschraube:	13 x 6,5" (3s), 11 x 8" (4s)
Empfänger:	Jeti DR8 EX
Servos:	2 x KST X10 Mini, 2 x KST X10, 2 x KST X12-508

Zur Butterfly-Bremse fällt mir ein maritimer Vergleich ein: Sie wirkt so brutal, als hätte man bei voller Fahrt auf See den Anker über Bord geworfen. Voll ausgefahren, geht der Segler in einen stabilen Sinkflug über, die Beimischung von 7 Millimeter Tiefenruder passt gut. Durch den relativ hohen Rumpf kann man auch mit voll ausgefahrenen Klappen aufsetzen, ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Optimierungen

Zu Hause werden vor den nächsten Flügen Korrekturen vorgenommen: Der Ausschlag der Querruder wird auf das mechanische Maximum erhöht, zudem werden die Wölbklappen zum Querruder dazu gemischt und das Höhenruder bekommt Expo. So geht es am nächsten Tag wieder auf den Platz. Die Zumischung der Wölbklappen zum Querruder sorgt für die erhoffte Wirkung, denn jetzt dreht sich der WoodRay



Rückenflug geht natürlich auch



Die Deko-Schriftzüge hat der Autor selbst angefertigt

zügig um seine Längsachse. Und er lässt sich hierbei sauber aussteuern, was auch mehrere Rollen hintereinander durchaus ansehnlich aussehen lässt.

Nun ist es an der Zeit, den Motor auf eine höhere Drehzahl zu bringen. Die 13 × 6,5-Zoll-Latte muss einem 11 × 8-Zoll-Exemplar weichen und der 4s-LiPo mit 2.200 Milliamperestunden Kapazität wird festgezurr. Da dieser zur Einhaltung des Schwerpunkts nicht weiter nach hinten geschoben werden kann, müssen 20 Gramm Blei am Heck befestigt werden. Die Wirkung dieses Tunings kann man hören und sehen: Die Drehzahl hat deutlich zugenommen und der Steigflug ist trotz der gut 1.800 Gramm Fluggewicht nun senkrecht – mit 20 Meter pro Sekunde

geht es aufwärts. Allerdings genehmigt sich der Motor dabei auch knapp 45 Ampere, was etwa 650 Watt Leistungsaufnahme entspricht. In dieser Version macht der WoodRay noch mehr Spaß, da im Motorflug noch mehr Dynamik möglich ist. Die stabilen Flächen bleiben von der härteren Gangart unbeeindruckt. Es kommt nicht das Gefühl auf, der Segler könne den Belastungen nicht gewachsen sein.

Nach der Landung sind auch beim Einsatz des 4s-Akkus Motor und Regler nicht zu heiß geworden. Ein Zeichen dafür, dass der durch den Turbospinner eintretende Luftstrom die Komponenten vor dem Austritt auf dem Rumpfrücken ausreichend gekühlt hat. Stellt man den Schwerpunkt im vorderen Bereich ein, den die Anleitung vorgibt, macht man nichts falsch. Im Laufe der Erprobung habe ich ihn versuchsweise auf die hintere Position verlagert, wodurch sich die Agilität etwas erhöht hat.

Das neueste Modell von Joachim Schuster hat viele bewährte Baumerkmale seiner anderen Konstruktionen. Beim Fliegen hingegen sieht es anders aus, gerne ist es schnell unterwegs und zaubert im klassischen, dynamischen Kunstflug saubere Figuren an den Himmel. Dabei überrascht der WoodRay aber durchaus durch gutes Annehmen von Thermik, sodass ich ihn eher in die Kategorie Allrounder einordnen würde. Mit etwas Übung werden Dank der gut wirkenden Butterfly-Bremse Punktlandungen zum Vergnügen. Vorgesehen ist eine 3s-Motorisierung, jedoch steht dem Modell auch ein 4s-Antrieb gut zu Gesicht. Für den Bau des Modells muss einige Zeit eingeplant werden, dafür wird der Erbauer aber mit einem robusten Holzmodell belohnt.

Joachim Hansen

Fotos: Joachim Hansen, Uwe Jordt

BEZUG

Modellbauservice Schuster

Hauptstraße 17, 86492 Egling an der Paar
 Telefon: 082 06/96 28 246, 01 70/834 19 77
 E-Mail: webmaster@modellbauservice.com
 Internet: www.modellbauservice.com
 Preis: 219,- Euro; Bezug: direkt

Futaba

T12K 3D CARBON SERIES



FUTABA T12K + R3008SB Carbon-Look 4er Set

Art.-Nr. 01000120 | Mode 1 // Art.-Nr. 01000121 | Mode 2

- 12+2 Kanal Computer-Fernsteuersystem
- inkl. 4er Set 3D Carbon-Look
- Großer Funktionsumfang(!)
- Übertragung mit T-FHSS / S-FHSS
- Empfänger R3008SB mit Antennen Diversity
- Telemetrie-Funktion
- S.BUS Anschluss



Potless V3 Serie

FUTABA T16SZ Potless V3 + R7008SB M1/M2
FUTABA T18SZ Potless V3 + R7014SB M1/M2
FUTABA FX36 Potless V3 + R7008SB + LiPo
NEU! FUTABA T7PX1R Potless V3 + R3345B(E)



Stick-Shaker Serie

3-Stufenschalter | Art.-Nr. 01001822
2-Stufenschalter | Art.-Nr. 01001823
Momentschalter | Art.-Nr. 01001824



BEC Akkuweiche 20A

Zur Absicherung der Empfängerstromversorgung bei Verwendung eines Reglers mit BEC-Funktion
Art.-Nr. 01008013



DPS-25 Akkuweiche (XT60) mit elektron. Sicherheitsschalter

Art.-Nr. 01008011



PS-25 Elek. Sicherheitsschalter (XT60)

Art.-Nr. 01008012



AFL-5 5V-USB-Spannungsquelle

Art.-Nr. 01008014
USB-Adapter zum Anschluss an 2-6S Lipo oder andere 6-24V Akkus. Ausgang: 5V max.3A



DPS Splitter 10 PWM

Art.-Nr. 01008006
DPS Splitter für Hochstromversorgung von Empfängern und Servos aller Marken.
• 10 Servo / S.BUS Ausgänge
• 2x Akkuanschluss XT60
• max. 60A Dauerstrom



DPS Splitter 18 PWM

Art.-Nr. 01008008
DPS Splitter für Hochstromversorgung von Empfängern und Servos aller Marken.
• 18 Servo / S.BUS Ausgänge
• 2x Akkuanschluss XT60
• max. 120A Dauerstrom



DPS Splitter 10 S.BUS

Art.-Nr. 01008007
DPS Splitter für Hochstromversorgung von FUTABA S.BUS Empfängern und S.BUS Servos.
• 10 S.BUS Servoausgänge
• 2 S.BUS Aus-/Eingänge
• 2x Akkuanschluss XT60
• max. 60A Dauerstrom



DPS Splitter 18 S.BUS

Art.-Nr. 01008009
DPS Splitter für Hochstromversorgung von FUTABA S.BUS Empfängern und S.BUS Servos.
• 18 S.BUS Servoausgänge
• 2 S.BUS Aus-/Eingänge
• 2x Akkuanschluss XT60
• max. 120A Dauerstrom



BESUCHEN SIE UNSEREN WEBSHOP: WWW.ACT-EUROPE.EU



www.act-europe.eu

ACT EUROPE // Stuttgarter Straße 20 // D-75179 Pforzheim // Germany

[www.fb.me/acteurope](https://www.facebook.com/acteurope) // www.act-europe.eu // info@act-europe.eu

IMPRESSUM

modellflieger⁷

HERAUSGEBER

Deutscher Modellflieger Verband Service GmbH
Rochusstraße 104-106, 53123 Bonn-Duisdorf
Hans Schwägerl (Präsident, v.i.S.d.P.)
Telefon: 02 28 / 97 85 00
Telefax: 02 28 / 978 50 85
E-Mail: service.gmbh@dmfv.aero

VERLAG & REDAKTION

Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51, 22085 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-0
E-Mail: mf@wm-medien.de

GESCHÄFTSFÜHRER

Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

CHEFREDAKTEUR

Christoph Bremer

FACHREDAKTION

Werner Frings, Markus Glökler,
Dipl.-Ing. Ludwig Retzbach,
Dr. Michal Šíp, Karl-Robert Zahn

AUTOREN, FOTOGRAFEN & ZEICHNER

Markus Glökler, Peter Grundmann,
Joachim Hansen, Uwe Naujoks,
Klaus Proetel, Jan Schnare,
Wolfgang Weber, Gerhard Wöbbing

GRAFIK

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

ANZEIGEN

Sven Reinke (verantwortlich),
anzeigen@wm-medien.de

DRUCK

Frank Druck GmbH & Co. KG
Industriestraße 20, 24211 Preetz

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany.

COPYRIGHT

Nachdruck, Reproduktion oder sonstige
Verwertung, auch auszugsweise, nur mit
ausdrücklicher Genehmigung des Verlages.

HAFTUNG

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

wellhausen
& Marquardt
Mediengesellschaft

DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

VORSCHAU

Der nächste *modellflieger⁷* erscheint am 28. Januar 2021.
Dann berichten wir unter anderem über folgende Themen:

PAF-TRAINER 260 VON PETER ADOLFS FLUGMODELLE

In vielen Vereinen ist Seglerschlepp ein fester Bestandteil der fliegerischen Aktivitäten. Unverzichtbar ist dafür ein kräftiges, gutmütiges und robustes Schleppmodell - so wie dieses Exemplar mit 2.600 Millimeter Spannweite.



INDEPENDENT 130 VON ERSÄ

Um auf dem Modellflugplatz mal schnell einen Kabelbruch zu beseitigen oder einen losen Stecker wieder zu befestigen, ist ein Gaslötkolben genau richtig. Völlig ohne Strom kann man mit ihm ortsungebunden löten. Und das mit reichlich Leistung.



SENDER GEGEN COCKPIT GETAUSCHT

Immer wieder zeigen sich Parallelen zwischen Modellflug und manntragender Fliegerei. Doch was bringen die praktischen Erfahrungen von RC-Modellen beim Steuern eines manntragenden Flugzeugs? Christoph Fackeldey hat es ausprobiert.



Der Modellflieger ist das Mitgliedermagazin des Deutschen Modellflieger Verbandes e. V. (DMFV) und erscheint sechsmal im Jahr. Haftung für Einsendungen: Für unverlangt eingesandte Unterlagen, Manuskripte und Fotos kann keine Verantwortung übernommen werden. Mit der Übergabe von Manuskripten, Abbildungen, Dateien an den Verlag versichert der Verfasser, dass es sich um Erstveröffentlichungen handelt und keine weiteren Nutzungsrechte daran geltend gemacht werden können. Nachdrucke, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DMFV. Die in Leserbriefen und namentlich gezeichneten Artikeln vertretenen Meinungen und aufgestellten Behauptungen werden wertfrei wiedergegeben. Die Ansichten der Redaktion und des Präsidiums bleiben jeweils unberührt, eine Übereinstimmung mit dem Einsender kann im Zusammenhang mit der Veröffentlichung nicht ohne Weiteres hergestellt werden.

EXCLUSIV



MULTIPLEX®

EXCLUSIV

WWW.MULTIPLEX-RC.DE



ANTARIS
CARBOTEC



3300 mm

VOLL GFK-CFK



ALPINA
CARBOTEC



4000 mm

NEW!

Produkte aus der
MULTIPLEX EXCLUSIV-Line
sind nur direkt bei
MULTIPLEX erhältlich!



MULTIPLEX®

CORE M-LINK
made by PowerBox-Systems

PowerBox Systems
World Leaders in RC
Power Supply Systems

M-LINK (i!)



SPEKTRUM.

KONNEKTIVITÄT AUF EINEM NEUEN LEVEL

Erlebe die nächste Stufe der Konnektivität mit der neuen Spektrum™ NX-Serie.

Alle Telemetriedaten in Echtzeit - NX-Sender sind sofort mit der Smart-Technologie kompatibel und unterstützen Deine Spektrum Smart-Akkus und ESCs. Daten und Programmiermenüs werden auf dem großen, hintergrundbeleuchteten 3,2-Zoll-Display mit benutzerdefinierbaren Farbpaletten in gestochen scharfen, klaren Details angezeigt. Per WLAN Verbindung lassen sich Firmware-Updates sofort und bequem herunterladen. Mit diesen und vielen weiteren Features bieten die neuen Flugfernsteuerungen der NX-Serie Komfort, Effizienz und Leistung der nächsten Generation. Weitere Informationen findest Du auf www.spektrumrc.com.

JETZT HÄNDLER FINDEN
www.HorizonHobby.eu



**BEST
BRANDS
IN RC**

**HORIZON
HOBBY**
**35
YEARS**
 1985-2020