



MODELL

# AVIATOR

TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG-SPORT

[www.modell-aviator.de](http://www.modell-aviator.de)

Ausgabe 02/2018

Februar



D: 5,90 € A: 6,80 € CH: 9,20 sfr  
Benelux: 7,00 €



## PUNKT ZWÖLF!

Das alles kann die neue Cockpit SX12 von Multiplex



## DYNAMISCH

Wie gut ist die Messerschmitt Bf-110 von Trade4me? Wir sagen es!

### Rennmaschine



So überzeugt der Atom V3 Pro von RotorX

### Allroundtalent



Der neue Kult Elektro von Tangent im Praxistest

### Jetzt nachbauen!



Pinkus Extra von Hilmar Lange

Kostenloser Downloadplan

# Der Himmlische Höllein

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

- Innovation -  
Der neue 1245mm  
Segler/E-Segler



1. Platz FMT-Leserwahl  
Neuheiten 2016  
- Inside F5J -



Holz gewinnt!



[www.hoelleinshop.com](http://www.hoelleinshop.com)



ANDROID APP ON  
Google play



Erhältlich im  
App Store



Windows  
Store

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





Startfreigabe für die JetPower 2018! Sie findet statt, und zwar am dritten Septemberwochenende in Donauwörth-Genderkingen.

Mario Bicher,  
Chefredakteur



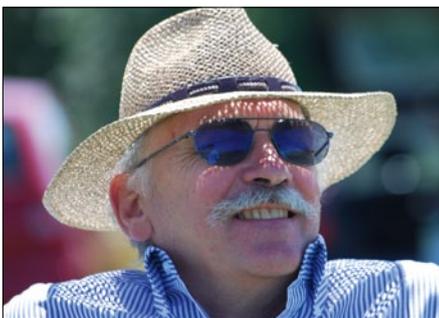
## NEUE VORSÄTZE UND RC-TECHNIK FÜR 2018

Ein neues Jahr sollte man mit guten Vorsätzen beginnen. Wie mir scheint, hat die RC-Industrie da einiges vor. In 2018 dürfen wir uns wohl auf einen Reigen neuer Fernsteuerungen freuen. Seit Kurzem bekannt und bereits angekündigt sind dabei einige Technik-Kracher, beispielsweise das Core-System von PowerBox oder die Horus X10 von FrSky. Jüngst hinzu gekommen sind die FX36 von Futaba und die Spektrum iX12 von Horizon Hobby. Zudem feiert Multiplex sein 60-jähriges Firmenjubiläum, da könnte man ja vermuten, dass ... mal abwarten. So aus der Reserve gelockt, werden auch andere Hersteller nicht nachstehen wollen.

Spannend an der Fernsteuertechnik der Zukunft ist die zunehmende Verzahnung mit dem mobilen Internet. Gegenwärtig werden verschiedenste Technologien und Optionen genutzt. Das beginnt bei konventionellen Bluetooth- oder WLAN-Schnittstellen und reicht bis zu Open-Source-Software oder Android-basierter App-Umgebung. Die beiden Letzteren laden zu einem fragenden Blick in die Glaskugel ein: Wie tief können User künftig am Gestaltungsprozess von Programmiersoftware teilhaben? Denkbar wäre, Apps von Drittanbietern zu implementieren und völlig neue Möglichkeiten und Kooperationen zu erschließen.

Aber zurück zu den guten Vorsätzen. Wer sich für 2018 vorgenommen hatte, die Messe JetPower zu besuchen, dann ob deren Absage aber enttäuscht war, der kann jetzt wieder planen. Die JetPower findet statt, und zwar vom 14. bis 16. September in Donauwörth-Genderkingen. Ich bin mir ziemlich sicher, dort auch eine Reihe hochinteressanter, hochmoderner Fernsteuerungen neben faszinierenden Jets anzutreffen. Dann dabei zu sein, das nehme ich mir für 2018 vor.

### MODELL AVIATOR INTERN



Sicherheit bei Großmodellen, in diesem Thema ist Karl-Robert Zahn zuhause. Für Modell AVIATOR hat er dahingehend die brandneuen PowerPaks von PowerBox unter die Lupe genommen und war begeistert. **Seite 96**

FPV-Racekopter unter 250 Gramm erfreuen sich aktuell größter Beliebtheit. Einen besonderen Vertreter testete Roman Radtke mit dem Atom V3 von RotorX und ist ganz begeistert vom kleinen Quirl. **Seite 26**



Den ganzen Sommer und Herbst über hatte Hilmar Lange seinen Spaß mit seiner jüngsten Kreation. Jetzt teilt er diesen und stellt in dieser Ausgabe sein Downloadplanmodell Pinkus Extra vor. **Seite 42**



# MUST HAVE

TIGER MOTH VON PICHLER IM PRAXISTEST

Seite 18

## MODELLE

**>> Dynamisch**

Messerschmitt Bf-110 von Dynam/Trade4me im Test

**Klassiker**

Handliche Tiger Moth von Pichler im Modellflugalltag

**>> Atom V3**

Erstklassiger FPV-Racer aus der beliebten 250-Gramm-Klasse

**Luftakrobat**

Lindingers Mamba 10 - Designs vom Kunstflugass Quique Somenzini

**>> Pinkus Extra**

Sportlicher Mitteldecker zum Selberbauen - mit kostenlosem Downloadplan von Hilmar Lange

**Fred Haldi**

Erinnerungen an die Lebensstationen eines Schweizer Heli-Pioniers

**Black Hornet**

Mikro-Heli mit Maxi-Werten für professionelle Einsätze von Proxy Dynamics

**Bunter Fredi**

Mit diesem EPP-Plattenbau von Hacker Model macht das Fliegen besonderen Spaß

14

18

26

38

42

58

62

80



(R)EVOLUTION  
iX12 VON HORIZON HOBBY  
IM FIRST LOOK

78



NOCH BESSER  
NEUER KULT ELEKTRO VON TANGENT

100



## MACHT SPASS MAMBA 10 VON LINDINGER

38

### >> Allrounder

Warum der neue Kult Elektro von Tangent einfach spitze ist **100**

### Unabhängig

Neuer Elektro-Antriebsaufsatz für den Kleinen UHU von Graupner **108**

## WISSEN

### Leitwerke

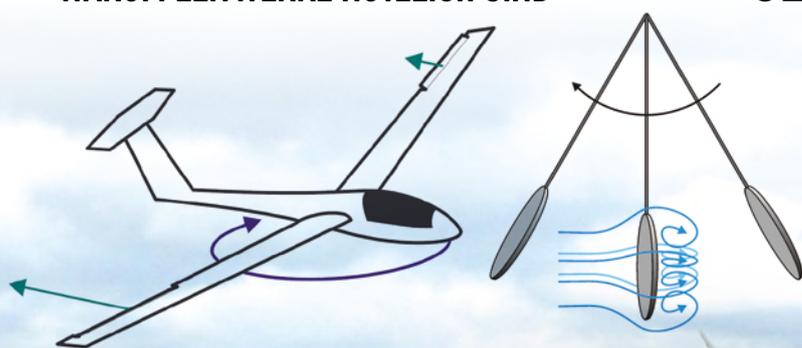
Grundlagenserie Teil 110 – warum das Ende eines Modells entscheidet **52**

### Sehhilfen

Von der Lesebrille bis zum Stereo-Mikroskop – was Modellbauer so brauchen **72**

## MEHR WISSEN WARUM LEITWERKE NÜTZLICH SIND

52



## RENNMASCHINE MINI-FPV-RACER ATOM V3

26

## TECHNIK

### >> Formvollendet

Für Heli- und Flächenpiloten: darum überzeugt die Cockpit SX12 von Multiplex **30**

### Eigenproduktion

3D-Drucker Dreamer Flashforge von Sievert&Kau **68**

### First Look

Sender Spektrum iX12 von Horizon Hobby – erste einer neuen Generation **78**

### Energieriegel

Mehr Sicherheit mit den PowerPacks von PowerBox-Systems **96**

## SZENE

### Nikolaus-Markt

Erste 2018er-Neuheiten bei Airworlds und AeroFlugs Hausmessen gesichtet **88**

### Šíp-Lehre

Michael Šíp macht sich Gedanken **112**

## MAGAZIN & SERVICE

Editorial **3**

Modell des Monats **6**

News **8**

Fachhändler **48**

Shop **66**

Spektrum **84**

Termine **86**

Vorschau **114**

Impressum **114**

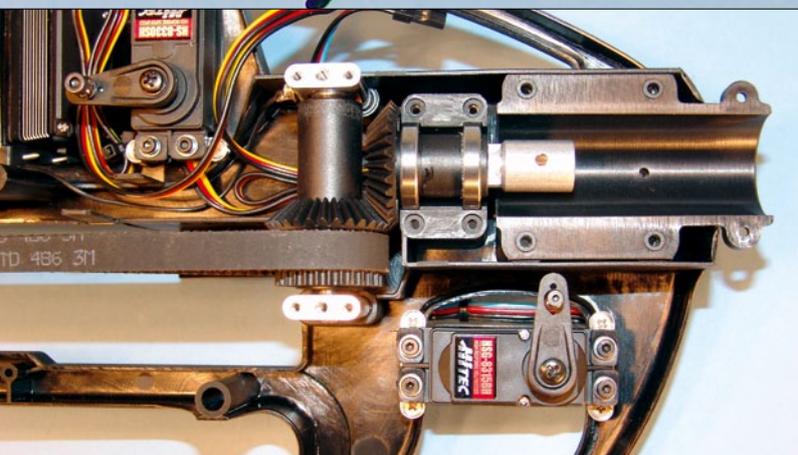
>> TITELTHEMEN SIND MIT DIESEM SYMBOL GEKENNZEICHNET

## Faszination Helifliegen mit Mikados 700er

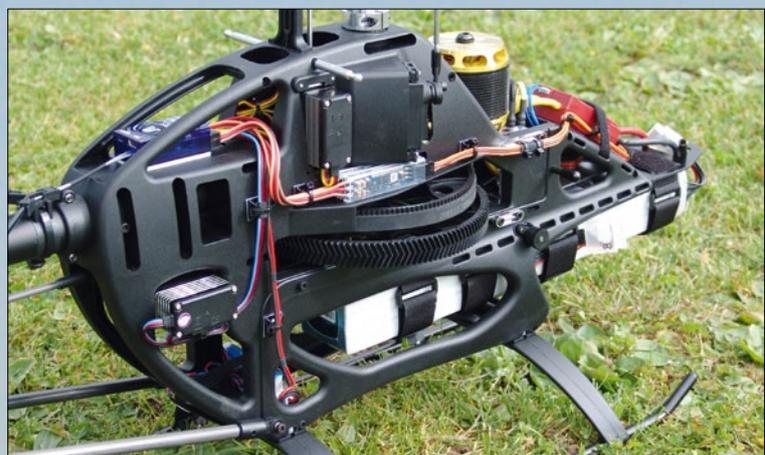
# Na Logo!

Fotos:  
Fred Annecke

Ein gutes Jahr ist der Logo 700 von Mikado jetzt auf dem Markt und hat sich seine Fangemeinde erobert. Wie bei Mikado üblich, ist der RC-Heli aus einem Bausatz selber zu fertigen – da fällt es leicht, sich mit den hochwertigen Komponenten direkt vertraut zu machen. Spritzgegossener Kunststoff in bester Qualität dominiert neben leichten Alu- und Stahlteilen. Beim Antrieb ging Testautor Fred Annecke bei seinem Logo 700 keine Kompromisse ein und entschied sich für den von Mikado empfohlenen Scorpion-Motor mit 520 kv. Dieser bekommt die erforderliche Energie von einem 12s-LiPo von GensAce mit 4.400 Milliamperestunden Kapazität geliefert. Die Kontrolle des Kunstflug- und 3D-Helis übernimmt ein VStabi Neo, das seine Befehle von einem VBar Control-Sender erhält – beides bewährte Spitzentechnik von Mikado. Heraus kommt ein von Beginn an zu Ende gedachter Flybarless-Heli der Spitzenklasse. Bei diesem leichten Heli – der knapp doch die 5.000-Gramm-Marke überspringt – und der brachialen Antriebsleistung setzt nur der Pilot die Grenzen. <<<<<



Der Heckantrieb erfolgt über einen Zahnriemen vom Hauptrotor auf ein Winkelgetriebe und dann weiter mit Starrwelle zum Heck



Im Logo 700 kommt natürlich ein VStabi Neo, das oberhalb der Heckrohr-Aufnahme sitzt, zum Einsatz



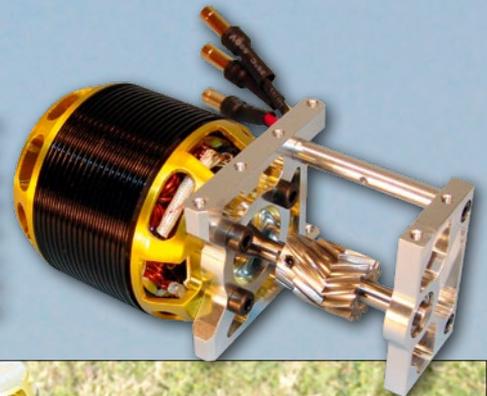
Für Kunstflug bis 3D ist der Logo 700 von Mikado gemacht



### TECHNISCHE DATEN

Rotordurchmesser: 1.570 mm  
 Rotorblattlängen: 690 bis 720 mm  
 Abfluggewicht: 5.140 g  
 Preis: 999,- Euro  
 Infos: [www.mikado-heli.de](http://www.mikado-heli.de)  
 Motor: Scorpion HK4525 Ultimate  
 Regler: Scorpion Tribune 200A/JIVE Pro 120/  
 Akku: 12s-LiPo, GensAce, 4.400 mAh 45C  
 Taumelscheiben-Servos: HITEC HS-8330SH  
 Heckrotorservo: HSG-8315BH  
 Flybarless-System: Mikado VStabi Neo VLink

Im Logo 700 werkelt ein kraftvoller Scorpion-Motor mit 520 kv. Hier zu sehen mit dem bereits montierten Gegenlager und den markanten, pfeilverzahnten Ritzel für leisen Lauf



Der Rotorkopf mit seiner massiven Dämpfung der durchgehenden Blattlagerwelle in drei O-Ringen pro Seite



Die Kabel des vor dem Motor befestigten Scorpion Drehzahl Controllers Tribunus 200A laufen zum direkt darunter liegenden 12s-LiPo



## Nachrichten und Neuheiten aus dem RC-Modellsport



QR-Codes scannen und die kostenlose Modell AVIATOR-App installieren.

### JETZT LESEN!

#### DRONES, DAS MAGAZIN ÜBER KOPTER UND MEHR

Ausgabe 01/2018 von **DRONES** ist im Handel erhältlich. Für alle, die sich für das Thema RC-Drohnen beziehungsweise Quadro- und Multikopter interessieren, ist **DRONES** eine Pflichtlektüre, mit der keine Fragen offen bleiben. Alle Facetten des RC-Drohnen-Fliegens werden ausführlich beleuchtet. Neben Testberichten und Vorstellungen von Modellen aller Größen, Genres und Preisklassen gibt es unter anderem informative Reportagen und Event-Berichte. Das Heft kostet 5,90 Euro, hat 132 Seiten und erscheint alle zwei Monate als Print- sowie Digital-Magazin.  
[www.drones-magazin.de](http://www.drones-magazin.de) <<<<<



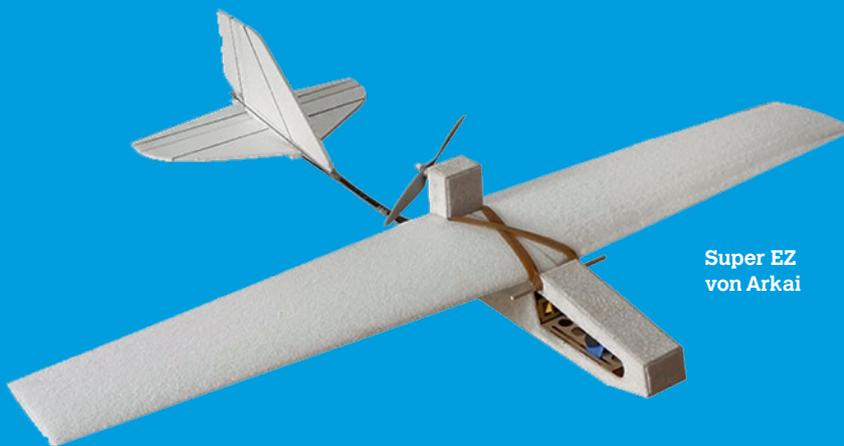
## PUSH IT! KOMPAKTE HARTSCHAUM- MODELLE VON ARKAI



Mini Shark von Arkai

Der Mini Shark von arkai ist der Hai zum Abheben in Hutablagengröße. Mit einer Spannweite von 1.000 Millimeter ist er handlich und lässt sich auch gut transportieren. Aufgrund der Sperrholz-Bauweise des Rumpfs und der crashsicheren EPP-Flügel hält er eine Menge aus. Der Shark wird bereits mit direkt passendem 2.500-kv-Motor und 6 x 4,3-Zoll-Prop für 75,90 Euro ausgeliefert. Die Länge des Modells liegt bei 650 Millimeter und das Gewicht bei etwa 320 Gramm. Zum Betrieb erforderlich sind noch vier 5-Gramm-Servos und ein 3s-LiPo mit zirka 450 Milliamperestunden Kapazität. [www.arkai-shop.de](http://www.arkai-shop.de)

Der Super EZ von Arkai ist ein einfaches, solides Motormodell mit Pusherantrieb für 39,90 Euro in EPP-Sperrholz-Mischbauweise. Die Konstruktion ist sehr stabil ausgelegt worden. Alle Anlenkungs- und Kleinteile sind im Lieferumfang enthalten. Optional kann eine Kamera – beispielsweise Low Budget Set RKAM11S – montiert werden. Die Spannweite ist mit 1.020 Millimeter und die Länge mit 860 Millimeter angegeben, wobei das Gewicht zwischen 550 und 800 Gramm liegt, abhängig vom gewählten 3s-LiPo und zusätzlichen Komponenten. [www.arkai-shop.de](http://www.arkai-shop.de) <<<<<



Super EZ  
von Arkai

Erhältlich im  
**App Store**QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE  
MODELL AVIATOR-APP INSTALLIEREN.**FÜR PRINT-ABONNENTEN  
KOSTENLOS**

# ENERGIEVERSORGER

## RUND UM LIPO & CO.

**LiPo-Heizkoffer Basic-V2**  
vom Himmlischen Hölein

Der LiPo-Heizkoffer Basic-V2 vom Himmlischen Hölein ergänzt das bestehende Angebot zum Schutz von LiPos an kalten Tagen. Der innen 316 × 232 × 50 Millimeter große, 2.200 Gramm wiegende Alukoffer bringt Akkus auf Betriebstemperatur. Über ein steckbares Kabel wird der Koffer dabei mit Spannung (12 bis 14 Volt) versorgt. Die nicht verstellbare Regelung heizt den Kofferinhalt mit maximal 50 Watt auf etwa 38 Grad Celsius auf. Durch die beschichtete Alu-Akkuaufgabe kann im Inneren kein Kurzschluss durch offene Akkukontakte entstehen. Der Preis: 96.– Euro. [www.hoelleinshop.com](http://www.hoelleinshop.com)

Ein Powerlader der Spitzenklasse ist das Pulsar 3+, das bei freakware erhältlich ist. Der Profi-Akkulader mit einer maximalen Ladeleistung von 2.500 Watt ist mit zahlreichen besonderen Features ausgestattet, wie Bluetooth- und WLAN-Funktion. Zum Preis von 859.– Euro bekommt der Kunde einen Lader, der bis 40 Ampere Ladestrom bietet und dessen Balancer-Strom bis 2 Ampere pro Zelle beträgt; die Balancer-Gesamtleistung liegt bei 100 Watt. Es können alle Akkutypen uneingeschränkt mit 40 Ampere – auch bei maximaler Zellenzahl – geladen werden. Das Pulsar 3+ ist zudem kurzschluss- und verpolungssicher. Zum Lieferumfang gehören unter anderem ein fertig montierter Balanceradapter, Adapterkabel für Standardladekabel, Anschlusskabel mit Krokodilklemmen, eine SD-Speicherkarte für die Prozessdatenspeicherung einschließlich PC-Software, ein USB-Kabel, ein Temperaturfühler und eine Bluetooth-Antenne bei installiertem BT/WLAN-Modul. Laden lassen sich 1s- bis 12s-LiHV-, 1s- bis 14s-LiPo-/LiIon- und 1s- bis 16s-LiFe-Akkus sowie PB- und Ni-Akkus. Stromversorgung über Batterie oder Netzteil von 9 bis 60 Volt.

**Pulsar 3+ von freakware**

Das SkyRC PC1080 ist ein zweifaches 6s-LiPo-Ladegerät für 289.– Euro. Es ist laut Anbieter sicher sowie einfach zu bedienen und verfügt über viele Zusatzfunktionen wie zum Beispiel Spannungsmesser, Anzeige des Innenwiderstands und einen LiHV-Lademodus. Zudem hat das PC1080 mit dem integrierten 220-Volt-Netzteil eine maximale Leistung von bis zu 1.080 Watt bei 20 Ampere Ladestrom zu bieten. Es verfügt über drei Lade-Modi: (Schnellladen, balanciertes Laden, Erhaltungsladung), ermöglicht einen Synchronmodus mit zwei oder mehr PC1080-Ladestationen, hat eine Entladeleistung von zwei Mal 50 Watt und einen Balancerstrom von 1.200 Milliampere. [www.freakware.de](http://www.freakware.de)

**SkyRC PC1080 von freakware**

# RENNMASCHINE

## BLADE VORTEX 230 MOJO VON HORIZON HOBBY

Blade Vortex 230 Mojo nennt Horizon Hobby sein jüngstes Rennpferd im FPV-Racing-Stall. Der als BNF Basic-Version angebotene Kopter für 419,99 Euro ist Ready-to-Race, also vollständig montiert, und weist eine Reihe besonderer Features auf: Hochstabiler Rahmen mit 4-Millimeter-Carbon-Armen, Spektrum 2,4-Gigahertz-DSMX-Technologie, integrierter 40-Kanal-Videosender in 5,8 Gigahertz mit Dynamic Power Control, ImmersionRC F3 Fusion 32-bit Flight-Control-System mit BetaFlight-Software, integrierte Touch-n-Race-Antenne, PitStick-Mode für einfachen Kanalwechsel, Headup-Display mit Telemetrie, acht 24-bit RGB LED und sehr lauten Modellfinder-Alarm. Der Mojo ist 4s LiPo-kompatibel und mit 5-Zoll-Propeller ausgestattet. [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)

**Blade Vortex  
230 Mojo von  
Horizon Hobby**

## KLEIN ABER OHO NÜTZLICHES WERKZEUG UND ZUBEHÖR



**Umfangreiches Kleinteilesortiment  
jetzt im Online-Shop von PAF**

Ohne Kleinteile läuft im Modellflug gar nichts. Sie sind oft genug das Bindeglied, das alles erst in Bewegung bringt. Zu den von Messen und Ausstellungen her bekannten Anbietern für spezielle Kleinteile zählt ohne Zweifel die Firma Peter Adolf Flugmodelle – kurz PAF. Die in den typischen Messeboxen präsentierten Zubehörelemente wie Ruderhebel und Scharniere oder Festo-Verbind-, -verteiler oder -anschlüsse in allen erdenklichen Ausführungen, bietet PAF jetzt auch allgemein regulär zum Kauf an. Das Stöbern im speziellen Kleinteilesortiment des Anbieters lohnt sich nun nochmals besonders. [www.paf-flugmodelle.de](http://www.paf-flugmodelle.de)

Bei Modellbau Pollack erhältlich ist eine digitale Schwerpunktwaage, die mit Hilfe eines 3D-Druckers entstand und in Frankreich gefertigt wird. Sie ist geeignet für Modelle bis zu 4.000 Gramm Gewicht. Die Rumpfbreite beträgt aktuell maximal 60 Millimeter. Für breitere Rumpfe sind aber bereits größere Arme in Vorbereitung, die sich dann einfach bei einer vorhandenen digitalen Schwerpunktwaage auswechseln lassen. Die Bedienung der Waage ist bewusst einfach gehalten: Am Schalter einschalten, das flugfertige Modell auflegen und schon werden auf dem Display das Modellgewicht sowie der aktuelle Schwerpunkt angezeigt. Die Stromversorgung erfolgt mit einem 9-Volt-Batterieblock. Erhältlich ist die digitale Schwerpunktwaage in den Farben Neon-Grün, Neon-Pink, Schwarz und Blau zum Preis von 135,- Euro. [www.modellbau-pollack.de](http://www.modellbau-pollack.de)



**Mini-Bügeleisen von Gromotec**

Zur aktuellen Bausaison hat Gromotec ein Mini-Bügeleisen mit Miniatur-Bügelsohle ins Programm aufgenommen. Dieses Mini-Bügeleisen zum Preis von 19,95 Euro ist die ideale Ergänzung zum üblichen Folienbügeleisen. Durch seine sehr kompakte Bügelsohle von nur 15 Millimeter Breite ist es endlich möglich, Bügelfolie auch an kaum zugänglichen Stellen sicher am Modell zu befestigen. Problemlos lässt sich damit die Bügelfolie in Servoschächten, Störklappen-ausparungen, Hohlkehlen und vielen anderen Stellen sicher fixieren. Durch die schlanke Bauform des gesamten Mini-Bügeleisens sind auch die schwierigsten Stellen noch erreichbar. Ein kleiner preisgünstiger Helfer, bei dem man sich nach kurzer Zeit kaum noch vorstellen kann, wie es ohne ihn funktioniert hat. [www.gromotec.de](http://www.gromotec.de)



**Digitale Schwerpunktwaage  
von Modellbau Pollack**



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

**FÜR PRINT-ABONNENTEN  
KOSTENLOS**

# VORBILDGETREU

## SOUNDSYSTEM VON PICHLER

Das neue Soundsystem PSM1 erzeugt den passenden Motorenklang für ein Flugmodell. Das System besteht aus einer kompakten Steuereinheit und zwei hochwertigen Lautsprechern die einfach innen im Rumpf befestigt werden, dieser dient dabei als Resonanzkörper. Lautstärke und Klang sind laut Hersteller angenehm kernig und die Lautstärke lässt sich individuell einstellen. Der Preis: 99,- Euro.  
[www.pichler-modellbau.de](http://www.pichler-modellbau.de) <<<<

Soundsystem PSM1 von Pichler



# HELI-ZUBEHÖR

## FREAKWARE SORGT FÜR TUNINGPARTS

Eine Reihe Neuheiten speziell für Heli-piloten sind bei freakware ins Programm genommen worden, so unter anderem ein CNC-Hauptzahnrad, schrägverzahnt mit 136 Zähnen für die Blade-Typen 300X/CFX, 360CFX und 450X zum Preis von 15,99 Euro. Es gilt als Tuning-CNC-Hauptzahnrad für die originale Aufnahme. Für eine Klasse höher, nämlich Helis der 500er-Größe geeignet, ist der Phoenix Edge HV 60 Brushless Speed Controller. Er kostet 134,90 Euro und kommt inklusive einer Funktion zur Datenauslesung und Programmierung über einen PC. Ein dazu passendes Kabel ist optional erhältlich. Und für den T-Rex von Align aus der 700er-Klasse ist ab sofort ein neues Freilaufgehäuse als Zubehör zum Preis von 25,49 Euro bei freakware erhältlich. [www.freakware.de](http://www.freakware.de)



CNC-Hauptzahnrad  
von freakware



Phoenix Edge HV 60  
von freakware



Freilaufgehäuse  
von freakware

**Max Erwin Mustermann**  
Ückernweg 122  
12345 Entenhausen City  
Deutschland  
+49 22373/601880

Namensschild von freakware

Die neue Luftverkehrsordnung sieht vor, dass Eigentümer Flugmodelle mit einem Startgewicht ab 250 Gramm an einer sichtbaren Stelle mit Namen und Anschrift feuerfest am Flugmodell kennzeichnen müssen. Ein solches Schild zur Modellkennzeichnung mit individueller Adressbeschriftung ist als Auftragsdruck bei freakware erhältlich. Zum Stückpreis von 6,90 ist das aus Aluminium bestehende Schild etwa 0,3 Millimeter dick, hat rückseitig eine 3M-Klebebeschichtung und kann mit maximal fünf Zeilen beschriftet sein. [www.freakware.de](http://www.freakware.de) <<<<



**Cool Master von Hacker Model**

# MOTORFLUG

## VON ZWECK- BIS SCALEMODELL

Der Cool Master ist ein universell einsetzbares Modell, das aus EPP und Sperrholz hergestellt ist. Das gewährt laut Hersteller eine bessere Steifigkeit und Festigkeit bei geringem Gewicht. Der mit Quer-, Höhen- und Seitenruder sowie Landeklappen ausgestattete Hochdecker hat eine Spannweite von 1.650 und Länge von 1.140 Millimeter. Als Antrieb wird ein 3s-Setup vorgeschlagen. Hacker Model bietet dazu passend ein RC- und Antriebsset an. Der Preis: 181,75 Euro. [www.hacker-model.eu](http://www.hacker-model.eu)

Die Twin Otter-Serie von Pichler Modellbau wird mit dem neuen Farbschema „Nature Air“ ergänzt. Das Modell besitzt eine Spannweite von 1.875 Millimeter und wird komplett in Holzbauweise gebaut sowie fertig bespannt geliefert. Serienmäßig kommt das Modell mit einem Dreibeinfahrwerk. Einen passenden Schwimmersatz für den Wasser- und Schneeflug gibt es als Sonderzubehör. Der Preis: 259,- Euro. [www.pichler-modellbau.de](http://www.pichler-modellbau.de)

**Twin Otter von Pichler**



Die Firma Storchschmiede bietet die beiden Modelle Fi-156 Storch und MS-505 im Maßstab 1:3,5 ab sofort zusätzlich zur klassischen Version in Holzbauweise nun auch in moderner Voll-GFK-Sandwich-Bauweise an. Tragflächen und Leitwerke mit Rudern sind mit sämtlichen Nähten, Zackenbändern, Blechen und mehr sehr detailliert ausgeführt sowie optisch nicht von einer Holz-Konstruktion zu unterscheiden. Sogar die Gewebestruktur der Folie zeichnet sich auf den Teilen ab. Das jeweilige, 4.070 Millimeter spannende Modell ist im Gegensatz zum Holz-Bausatz um knapp 1.000 Gramm leichter. Die Preise für den Bausatz einschließlich originalgetreuem Haupt- und Heckfahrwerk betragen 3.699,- Euro bei der MS-505 und 3.799,- Euro beim Storch. [www.storchschmiede.de](http://www.storchschmiede.de)

**Fi-156 und MS-505 jetzt auch in Voll-GFK bei Storchschmiede**



**FMS Grumman F7F Tigercat von trade4me**

Einen Warbird mit hohem Eyecatcher-Faktor bringt FMS auf den Markt. Die Grumman F7F Tigercat ist bei Trade4me erhältlich. Der rasante zweimotorige Warbird, dessen Vorbild 1943 entwickelt wurde und mit zwei Sternmotoren mit einer Gesamtleistung von 4.200 PS bestückt war, kommt im Modell mit modernem Brushless-Antrieb zum Kunden. Die Spannweite liegt bei 1.700 Millimeter und die Länge bei 1.484 Millimeter. Das Gewicht beträgt etwa 5.200 Gramm. Ab Werk ist die Zweimot mit zwei Brushless-Motoren vom Typ 4250-KV440 und zwei 60-Ampere-Reglern mit 10 Ampere UBEC ausgestattet. Ferner sind zehn Digital-Servos verbaut. Zum Betrieb wird ein 6s-LiPo empfohlen. Der Preis: 559,- Euro. Erhältlich ist eine blaue und eine silberne Variante. [www.trade4me.de](http://www.trade4me.de) <<<<



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

**FÜR PRINT-ABONNENTEN  
KOSTENLOS**

# SEGELFLUG HANG-, THERMIK- UND SPEEDMODELLE

Die Libelle im Vertrieb von Yuki Model ist ein lediglich 710 Gramm wiegendes Elektro-Segelflugmodell mit 2.000 Millimeter Spannweite. Alle Komponenten sind flugfertig aufgebaut und mit der benötigten Elektronik ausgerüstet. Rumpf, Tragfläche und Leitwerk sind aus Holz erstellt und mit Oracover-Folie bespannt. Gesteuert wird mit vier analogen 9-Millimeter-Servos. Als Antrieb kommt ein Brushless-Außenläufer vom Typ 2830 in Verbindung mit einem Skywalker 20-Ampere-Brushless-Regler der Marke Hobbywing zum Einsatz. Zusätzlich erforderlich sind ein Empfänger und ein 3s-LiPo. Der Preis: 289,00 Euro. [www.yuki-model.de](http://www.yuki-model.de)



Libelle von  
Yuki Model



Olymp von  
Lenger

Beim Segelflugmodell Olymp handelt es sich um einen klassischen Holzbau-satz von Lenger. Die Spanten für den Rumpf und die Rippen sind CNC-gefräst. Alles zum Aufbau des Modells notwendige Material liegt bei. Das Modell kann sowohl als RC-Segler als auch in einer Elektroversion mit Motoren bis 40 Millimeter Durchmesser aufgebaut werden. Durch die doppelte V-Form dieser außergewöhnlichen Flächengeometrie spricht das Modell sehr gut auf Thermik an und ist eine Augenweide eines jeden Modellbauers. Eine neuartige Flächenverbindung im Mittelteil des Rumpfs bringt mehr Stabilität in die Verbindung Rumpf zu Fläche. Der Preis beträgt 169,- Euro, die Spannweite liegt bei 3.000 Millimeter und die Länge bei 1.350 Millimeter. Das Gewicht des RC-Seglers ist ab 1.200 Gramm und in der Elektroversion ab 1.600 Gramm möglich. Gesteuert wird über Seiten-, Höhen- und Querruder. [www.lenger.de](http://www.lenger.de)

Zum Preis von 59,90 Euro ist bei Arkai der Superray erhältlich, der sich unter anderem zum FPV- oder Gates-Fliegen eignet. Die EPP- und Sperrholzkonstruktion machen das Modell sehr solide. Überdies kennzeichnet den Superray ein neues, innovatives Stecksystem, das es erlaubt, die EPP-Flügel mit einem Klick aus der Carbonlasche zu nehmen. Die Spannweite liegt bei 1.000 und die Länge bei 820 Millimeter. Das Fluggewicht beträgt 650 bis maximal 900 Gramm. [www.arkai-shop.de](http://www.arkai-shop.de) <<<<<



Superray von Arkai

Anzeige



Sets für fast jedes Flugmodell in unserer Datenbank!  
Auf [www.unilight.at](http://www.unilight.at) oder per Mail an [info@unilight.at](mailto:info@unilight.at)



## neue POWER Lichter 19 & 22mm Spitzenleistung bei bester Lichtverteilung

Rundlichter mit 19 und 22mm Lichtkappe  
Spezielle, hochtransparente Streukappe aus PC  
Als Positionslicht und als Power-Strobe

- |      |     |  |
|------|-----|--|
| 19mm | 5W  | Positionslicht                         |
|      | 8W  | Positionslicht mit Temperatursicherung |
|      | 20W | Strobe/Beacon/ACL                      |
| 22mm | 6W  | Positionslicht                         |
|      | 10W | Positionslicht mit Temperatursicherung |
|      | 24W | Strobe/Beacon/ACL                      |

**uniLIGHT.at**  
PROFESSIONAL AIRCRAFT LIGHTING

## Wie gut ist die Bf-110 von Dynam/Trade4me?



# Kindheitstraum

Die Bf-110 von Messerschmitt beschäftigt mich schon lange: Als Grundschüler spielte ich oft heimlich mit dem von meinem älteren Bruder liebevoll gebauten Plastikmodell im Maßstab 1:32. Natürlich hatte er mir das verboten. Natürlich brach immer irgendetwas ab. Und natürlich gab das jedes Mal Ärger. Aber das Ding gefiel mir so gut.

**Text und Fotos:**  
Thomas Buchwald

Eine Messerschmitt Bf-110, zweimotorig, mit Einziehfahrwerk, Landeklappen und Beleuchtung, das ist schon ein ambitioniertes Projekt. Das Ganze fast fertig und zu einem relativ günstigen Preis anzubieten, macht schon neugierig. Ob das hinhaut? Ob mit dem Dynam-Modell, das über Trade4me vertrieben wird, ein Kindheitstraum in Erfüllung gehen könnte? Mal sehen.

### Viel dran, viel drin

Der Bausatz wird gut und sicher verpackt in einem Karton von stattlicher Größe geliefert. Der Flügel ist

zweitellig und alle Ruder sind angeformt, haben also keine separaten Scharniere. Alle Servos, die Motoren, Drehzahlregler und Einziehfahrwerke sind bereits ab Werk montiert. Auch alle Ruderhörner, Anlenkungsdrähte und der Umlenkhebel für die bei einem Doppelleitwerk naturgemäß aufwändige Seitenrunderanlenkung sind schon an ihrem Platz. Da hat der Hersteller viel Vorarbeit geleistet.

Die Qualität der Schaumteile ist in Anbetracht des moderaten Preises der Messerschmitt in Ordnung. Das Gleiche gilt für die Lackierung und die beiliegen-



Die kraftvollen Brushless-Motoren sind bereits fertig in den Gondeln installiert

den Aufkleber. Beides ist nicht wirklich auf Scalemodell-Niveau, trifft aber den Charakter des Vorbilds ganz gut. Irgendwo sind nun mal Abstriche nötig. Die Dreiblattpropeller wirken solide und lobenswerterweise sind vier davon im Lieferumfang enthalten. Eindrucksvoll und etwas beunruhigend ist die Masse an Kabeln, die aus den Flügelhälften herausquillt. Dazu gleich mehr. Zwei freundlich-verwirrt blickende Piloten und ein MG für den Heckschützen vervollständigen den Bausatz.

### Leichtgängig machen

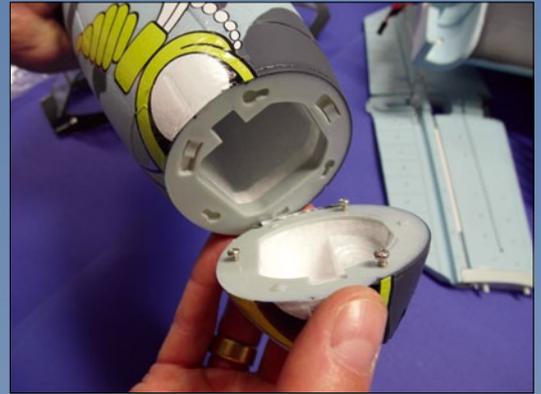
Die Anleitung zum Bau der Me 110 ist leider sehr knapp gehalten – sie ist beschränkt auf ein DIN-A3-Blatt mit 24 Fotos im Briefmarkenformat. Immerhin gibt es Angaben zu den Ruderausschlägen und zur Schwerpunktlage, die sich bei der Flugerprobung als geeignet erwiesen. Alle Informationen gibt es nur auf Englisch.

Der Zeitaufwand zur Fertigstellung des Modells hält sich in Grenzen – zwei bis drei Abende genügen voll auf. Denn sehr viel ist nicht zu tun. Verklebt werden die Flügelhälften – Stabilität bringt hier ein CFK-Holm – die Pilotenpuppen, das MG und anschließend die Kabinenhaube. Verschraubt werden Seiten- und Höhenleitwerk. Da die Elasticflaps allesamt ziemlich schwergängig sind, müssen die Ruder vor dem RC-Betrieb unbedingt von Hand mehrfach kräftig so weit wie möglich hin und her bewegt werden. Dazu natürlich die Anlenkung zu den Servos lösen. Und warum das Ganze? Bei schwergängigen Rudern haben die Servos schwer zu arbeiten und könnten sogar überfordert werden. Besonders wichtig ist das bei den Landeklappen, die ohne diese Maßnahme kaum beweglich sind.

Da die Motoren bereits montiert sind, müssen nun nur noch die Propeller und Spinner angeschraubt werden. Zum Abschluss kommen die Aufkleber aufs Modell. Die englischen Warnhinweise machen auf einer Bf-110 wenig Sinn und werden daher weggelassen.

### Salat

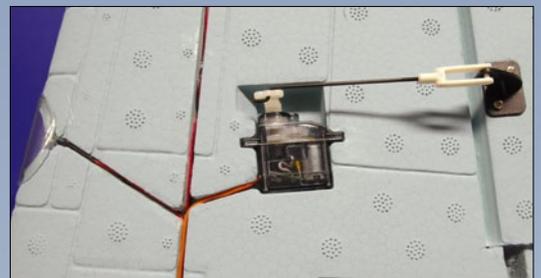
Die größte Mühe bei der Fertigstellung macht das Verkabeln des Modells. In der Flügelmitte kommen sechs Motorkabel, vier Servokabel, zwei Fahrwerkskabel und zwei Lichtkabel an. Fahrwerke, Regler- und Querruderservos werden jeweils mit den im Bausatz enthaltenen V-Kabeln am Empfänger angeschlossen. Die Landeklappenservos erhalten entweder jeweils einen eigenen Empfänger-



Die mittels Bajonettverschluss abnehmbare Nase macht den Akkuwechsel leicht. Hierin findet tatsächlich in 4s-LiPo Platz



Die Propeller machen einen guten Eindruck und sind doppelt vorhanden



Die Servos sind ab Werk montiert. Allerdings sollte man die Ruder von Hand zuvor leichtgängig machen – das schützt auch die Servos vor Überlastung

steckplatz oder sie werden mittels eines V-Kabels mit Reverse-Funktion (nicht im Bausatz enthalten) auf einen Steckplatz gesteckt. Die Lichtkabel werden der Einfachheit halber erstmal ignoriert.

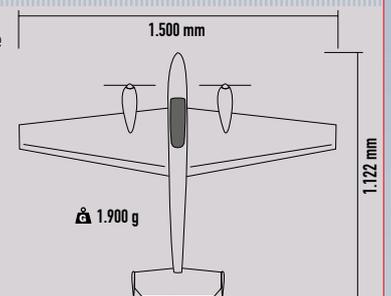
Diesen Kabelwust samt Reglern bei der Flügel-Rumpf-Montage in dem engen Rumpf, der dafür wenig Hohlräume bietet, unterzubringen, ist eine Aufgabe, die dem Monteur auch mal unschöne Ausdrücke entlockt. Da muss eine andere Lösung gefunden werden. Möglich ist zum Beispiel, die Regler ins Cockpit zu verlegen. Das schafft Platz für die Kabel und ermöglicht zudem eine Kühlung der Controller durch Ausschnitte in der Kabinenhaube. Zusätzlich können etwa 70 Gramm Gewicht eingespart werden, wenn die Piloten ihre Sitze für die Drehzahlregler räumen. Das ist nicht schön, aber effektiv.

### FLIGHT CHECK

#### Messerschmitt Bf-110 Dynam/Trade4me

Klasse: Warbird aus Hartschaum  
Preis: 199,- Euro  
Bezug: Direkt und Fachhandel

Technische Daten:  
Flächenbelastung: 54,4 g/dm<sup>2</sup>  
Regler: 2 × 40-A-Klasse  
Motor: 2 × BM3512mm KV850  
Servos: 6 × 9-g-Klasse  
Akku: 4s-LiPo, 2.200 mAh



Dieses Produkt können  
Sie hier kaufen:

**Trade4me**

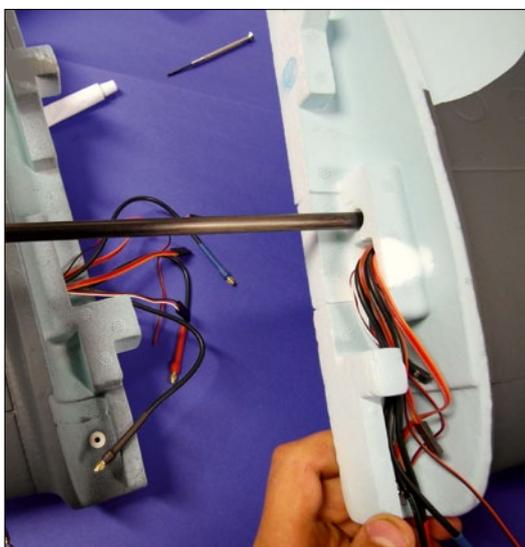


[www.trade4me.de](http://www.trade4me.de)

Anzeige



Die Fahrwerks-  
abdeckungen  
werden von Federn  
zurückgestellt.  
Leider war jedoch  
ein zweimaliger  
Austausch der  
Fahrwerksmechanik  
erforderlich



Ein robuster  
Holm verstärkt  
die Tragfläche

### Flugvorbereitung in Etappen

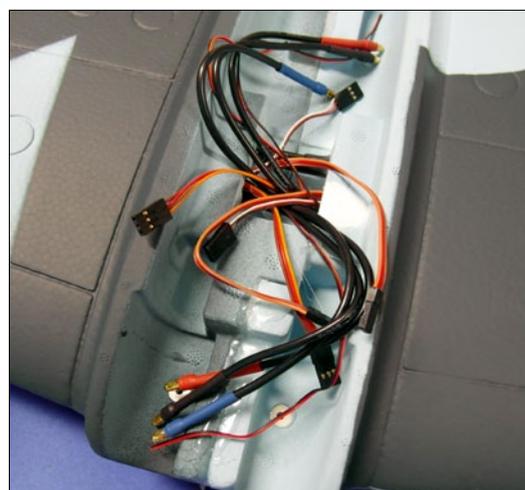
Nachdem endlich alles seinen Platz gefunden hat, folgt der Preflight-Check. Motoren laufen richtig rum – Check! Querruder, Höhenruder – Check! Landeklappen – Check! Seitenruder bewegen sich in die richtige Richtung – Check! Aber sie kehren nicht exakt in die Nulllage zurück – Check zurück! Dieser Umstand ist der komplexen Anlenkung geschuldet und lässt sich nicht ohne Weiteres optimieren, also doch ein Haken hinter.

Fahrwerke fahren aus, fahren ein – Check! Dann fahren sie nochmal aus, aber nur noch eins wieder ein – Check zurück! Das andere bewegt sich auch bei weiteren Versuchen nicht mehr. Die vermutete Ursache ist ein durchgebrannter Motor, der die Mechanik antreibt. Der riecht nämlich streng und fühlt sich sehr heiß an. Importeur der Dynam-Modelle ist Trade4me. Die sagen nach kurzer Rücksprache eine Ersatzmechanik zu, die schon einige Tage später eintrifft. Der Austausch selbst geht relativ einfach von der Hand, denn die Mechanik ist im Flügel verschraubt und nicht geklebt. Etwas Mühe macht mal wieder das Kabel. Das muss nämlich durch einen engen und wie oben beschrieben bereits gut gefüllten Kanal zur Flügelwurzel geführt werden. Die Lösung: Das Kabel von der alten Mechanik wird am Gehäuse abgeschnitten und dient als Zugschnur für das neue Kabel. So gelangt auch dieser Stecker zu seinen zahlreichen Freunden ins Flügelzentrum.

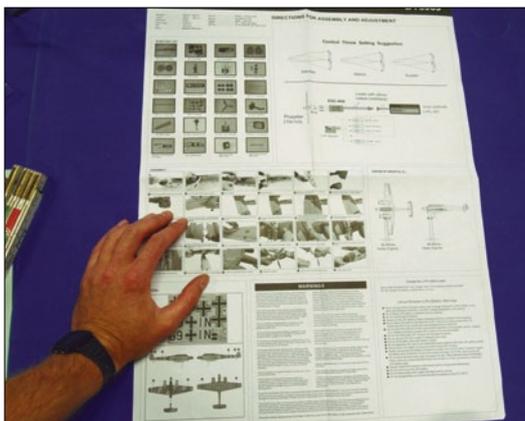
### Es geht los

Auf dem Flugplatz werden nun die gesammelten Kabel irgendwie im Rumpf untergebracht und die Messerschmitt flugfertig gemacht. Drei der vier Flügelschrauben passen gut, bei der vierten muss mit sanfter Gewalt nachgeholfen werden, damit sie ihr Gewinde findet. Im Gegensatz zum Kabelsalat rund um Empfänger und Regler ist die Akkuunterbringung sehr clever und praktisch gelöst. Mit einem Bajonett-Verschluss lässt sich die Rumpfnase leicht zum Akkuwechsel öffnen. Schwerpunkt und Ausschläge werden nach Anleitung eingestellt, dann kann es losgehen.

Nach ein paar Rollversuchen, bei denen sich die Messerschmitt gut kontrollieren lässt, geht es an den Erstflug. Das Modell beschleunigt ordentlich und lässt sich mit vorsichtigem Seitenrudereinsatz auf Kurs halten. Bei Gegenwind hebt sie schon nach



Da kommen eine Menge Kabel zusammen,  
die alle gut verstaut sein wollen

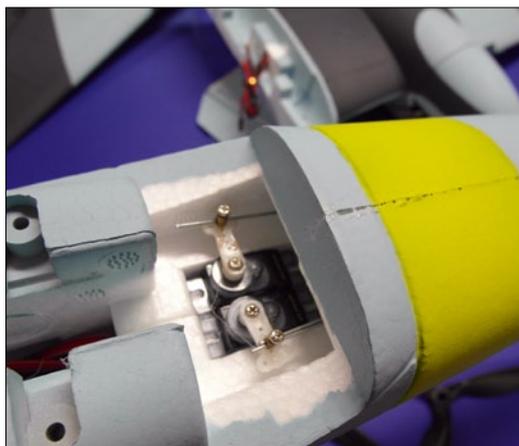


Die Bauanleitung ist spärlich, doch die Montage des Modells stellt keine besondere Herausforderung dar

etwa 10 Metern mit etwas Höhenruderausschlag ab. In der Luft zeigt sich das Modell recht gutmütig. Die Geschwindigkeit bei Vollgas ist beachtlich und für einen scaleartigen Flugstil eigentlich zu hoch – aber gegen Speed ist an sich nichts einzuwenden. Auch bei Halbgas liegt die Bf-110 gut in der Luft und jetzt stimmt der der vorbildgetreue Eindruck. Das Flugbild ist klasse. Bei ausgefahrenem Fahrwerk wird die Messerschmitt naturgemäß kopflastig und die Richtungsstabilität wird etwas geringer, sie bleibt aber stets beherrschbar. Ein Wermutstropfen sind die nicht präzise ins Zentrum rückstellenden Seitenrunder, das macht sich des Öfteren mit einem leichten Schieben um die Hochachse bemerkbar.

### Messerflug mit Messerschmitt

Die Wirksamkeit der Landeklappen ist bedingt durch deren geringe Tiefe eher gering, das ohnehin recht gutmütige Verhalten im Langsamflug wirkt leicht



Für Höhen- und Seitenrunder ist jeweils ein Servo weit vorne im Rumpf platziert

verbessert. Es ist zwar unpassend, aber die Bf-110 ist auch in der Lage, Rollen, Loopings sowie Rückenflug und sogar etwas Messerflug zu absolvieren. Die Steigleistung ist sehr gut. Landungen gelingen dank der geringen Flächenbelastung stressfrei.

Am meisten Spaß macht es, die Messerschmitt mit etwa halber Motorleistung vorbildähnlich in Bodennähe zu bewegen, sodass man Gelegenheit hat, das ungewöhnliche Flugbild zu genießen. Leider gab schon nach dem zweiten Testflug der nächste Fahrwerksmotor den Geist auf. Ein Vereinskollege, der das Modell schon länger betreibt, hat diese Schwierigkeiten nicht, also habe ich da wohl die Montagsproduktion erwischt. Nun gut, ich wusste ja jetzt, wie die Reparatur durchzuführen ist. Apropos Reparieren: mir fällt wieder ein, dass ich das ja auch vom Plastikmodell meines Bruders nicht anders kannte. Wie sich der Kreis doch wieder schließt. <<<<<



### MEIN FAZIT

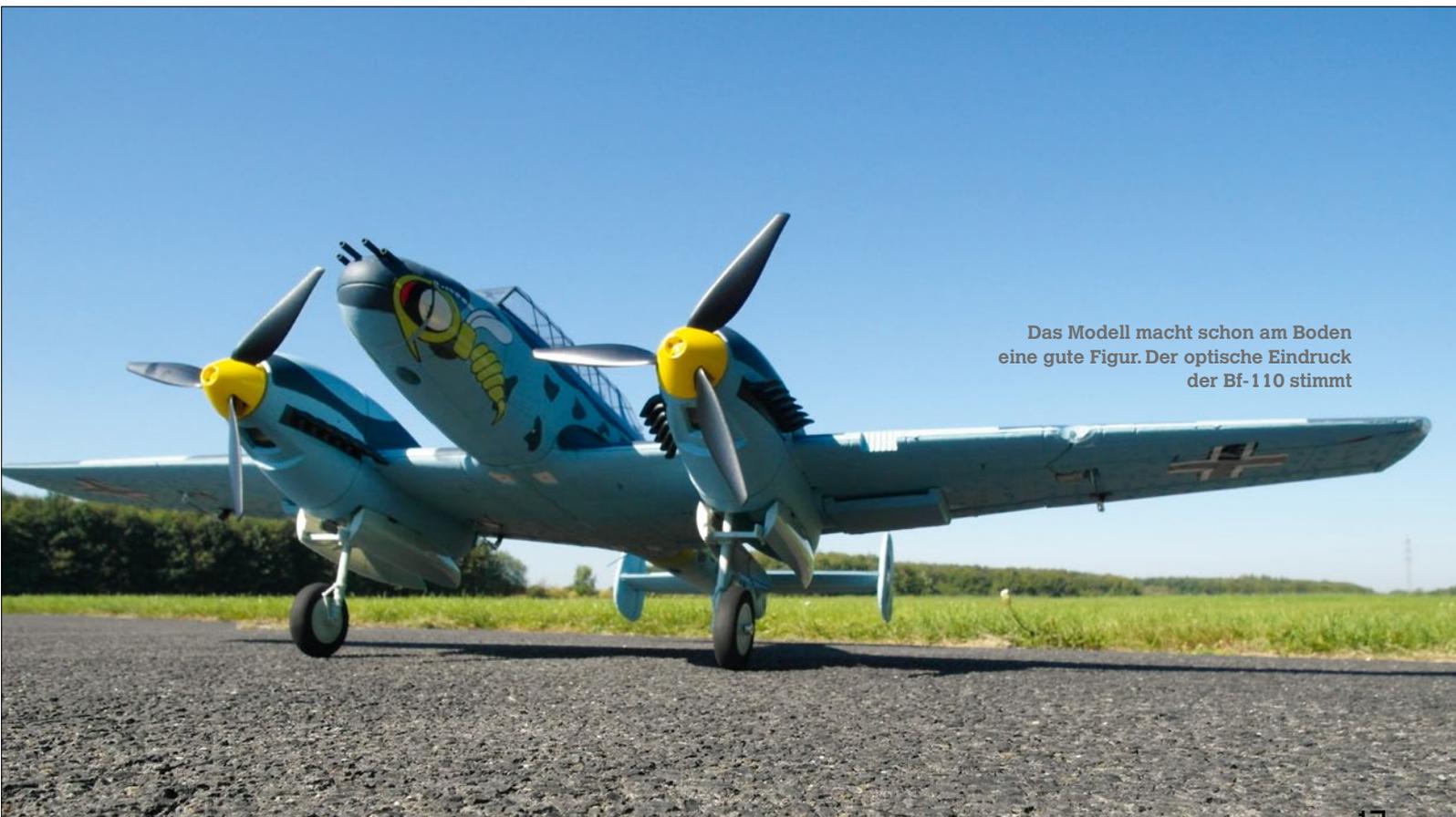
Wirklich ärgerlich ist die Fahrwerks Geschichte. Klammert man die aber aus, überzeugt die Messerschmitt Bf-110 von Dynam. Da hat Trade4me ein wahrlich seltenes Modell im Programm. Die verbauten Komponenten passen, die Flugeigenschaften sind sehr gut und das Flugbild kann überzeugen.

Thomas Buchwald

Komplett ausgestatteter Warbird

Sehr gute Flugeigenschaften  
Das Flugbild passt gut zum Modell

Qualität des Einziehfahrwerks konnte nicht überzeugen



Das Modell macht schon am Boden eine gute Figur. Der optische Eindruck der Bf-110 stimmt

# Handliche Motte

Text und Fotos:  
Karl-Robert Zahn



# Entspanntes Fliegen mit der

# Tiger Moth von Pichler

Die Tiger Moth DH-82 gehört sicherlich zu den bekanntesten Oldtimern überhaupt. Als das Flugzeug 1931 zum ersten Mal vom Boden abhob, hatte der Vater der Motte, wie die Tiger Moth liebevoll genannt wird, Geoffrey de Havilland, bestimmt nicht mit dem großen Erfolg dieses Doppeldeckers gerechnet. Auch als Modell findet man die Tiger Moth – wie unser Testmodell von Pichler – auf vielen Fluggeländen und in jeder Größe. Ob Fullscale oder Semiscale, dieser hübsche Doppeldecker zieht immer die Blicke auf sich.





Will man die Fahrwerksstähle nicht neu biegen, muss die Auflage etwas nachgearbeitet werden



Die Querrudersteuerstangen werden abgelängt. Die Wäscheklammer hält das Ruder in Neutralposition



Auch bei Elektromotoren sollten die Verschraubungen mit Loctite gesichert werden



Der Boost 40 und der XQ 50 sind ein gutes Gespann



Das große abnehmbare Doppelcockpit sorgt für einen sehr guten Rumpfungang

Das Flugmodell mit einer Spannweite von 1.400 Millimeter (mm) ist eine komplette Holzkonstruktion und kann noch als Semiscale-Modell bezeichnet werden. Auch wenn es mit einem Verbrenner in der Größenordnung 7,5 bis 11,5 Kubikzentimeter betrieben werden kann, so ist er jedoch aufgrund der Größe und des Gewichts geradezu prädestiniert, einen preiswerten Elektroantrieb einzubauen. Steht dann noch ein Kraftfahrzeug mit entsprechend großem Kofferraum zur Verfügung, kann die Tiger Moth im aufgebauten Zustand transportiert werden und ist somit auf dem Modellflugplatz innerhalb kürzester Zeit einsatzbereit, um nach Feierabend mit dem leisen Elektroantrieb in den Sonnenuntergang zu fliegen.

### Hingeschaut

Doch schauen wir uns den Bausatz der DH-82 etwas genauer an. Zuerst fällt da die Bespannung des Modells ins Auge. Nicht die bekannte Bügelfolie umschließt die einzelnen Bauteile, sondern Klebefolie, die bereits mit den nötigen Aufdrucken versehen ist. Die Folie ist faltenfrei aufgebracht, auch wenn an einigen Stellen der Feinschliff des Untergrunds etwas besser hätte ausfallen können. Bis auf Antrieb und RC ist alles in dem Baukasten vorhanden. Selbst der im hinteren Cockpit sitzende Pilot, dessen Haare nur durch ein Headset vor dem Fahrtwind geschützt sind, hat ein schön gemachtes, dreidimensionales Instrumentenpanel vor Augen.

Nimmt man das Doppelcockpit vom Rumpf, fällt der Blick auf den üppigen Innenraum mit dem großen Brett zur Befestigung des Flugakkus und im hinteren Bereich auf die kräftigen, schwarzen Röhrrchen zur Aufnahme der Ruderschubstangen mit den davor fertig vorbereiteten Servohalterungen. Die Konstruktion ist statisch durchdacht und die Verklebungen der einzelnen Bauteile sind nicht zu beanstanden. Gleiches gilt für die vier Tragflächenhälften. Die mit einem gewölbten Profil, besser bekannt unter dem Begriff halbsymmetrisch, versehenen Flächen sind in konventioneller Bauweise erstellt und im vorderen und hinteren Drittel beplankt. Einen originalgetreuen Rippenabstand oder dergleichen darf man ebenfalls nicht erwarten – Stabilität und Zweckmäßigkeit stehen im Vordergrund. Die jeweiligen Flächenhälften werden über eine Alu-Steckung mit dem Rumpf beziehungsweise dem Baldachin verbunden und erhalten dadurch gleichzeitig die nötige V-Form und die für die Tiger Moth typische Pfeilung. Querruder

Die jeweiligen Parameter der einfach zu handhabenden Programmierkarte werden mittels Steckbrücken eingestellt



befinden sich wie beim Original lediglich in der unteren Fläche. Diese sind bei dem Modell mittels Vliesscharniere bereits fertig angeschlagen und erwarten nur noch die Anlenkung durch die auf den Servoschachtdeckungen befestigten Rudermaschinen.

### Nicht zu viel

Mit überschäumender Leistung konnte und kann das Original der Tiger Moth nicht aufwarten, was mit der empfohlenen Antriebsauslegung auch für den kleinen Nachbau gilt. Der vorgesehene und von uns verwendete Antrieb besteht aus dem Brushless-Motor Boost 40, dem 50 Ampere-Steller XQ 50 mit SBEC und einem 3sLiPo mit 4.500 Milliamperestunden (mAh) Kapazität. Zusammen mit dem 12 x 6-Zoll-Holzpropeller und knapp 3.500 Gramm (g) Abfluggewicht ist damit eine eher vorbildgetreue Flugdynamik zu erwarten.



Die Montage des Motors am Kopfspant ist rasch erledigt und die schön geformte Motorhaube wird aufgeschoben. Hierbei ist die hintere Begrenzung durch die Rumpfform und die konische Bauweise der Cowling festgelegt. In dieser Stellung liegt jedoch der Luftschraubenmitnehmer des Motors, der gemäß Plan mit einem Abstand von 130 mm zum Kopfspant montiert ist, 6 mm zu weit hinten. Da wir die

Vorn wird der 3s-LiPo mit Aluwinkeln fixiert und hinten verhindern eine kleine Holzleiste sowie der nachträglich angebaute Steg am vorderen Spant des Cockpits ein Ausweichen des Akkus

Anzeigen

KURZ MAL WEG



**Hotel Glocknerhof**  
Reisen



**Glocknerhof** \*\*\*\*  
FERIENHOTEL  
Familie Adolf Seywald  
A - 9771 Berg im Drautal 43  
T +43 4712 721-0 Fax -168  
hotel@glocknerhof.at  
[www.glocknerhof.at](http://www.glocknerhof.at)

**Fliegen in Österreich**



Modellflugplatz für Fläche & Heli, Top-Infrastruktur:  
**NEU: Schwebepplatz & komfortable Toiletten**, Tische, WLAN, Wasser, Strom 220 V; Modellflugplatz Amlach, Hangfluggelände Rottenstein, Bastelräume, Flugsimulator, **Flugschule für Motor- und Segelflug mit Peter Kircher, Kurse für Heli**. Am Glocknerhof fühlt sich jeder Wohl: Gute Küche, Wellness, Sportangebot & Abwechslung **für die ganze Familie**.  
 **Tipp: Geschenk-Gutscheine und alle Termine auf [www.glocknerhof.at](http://www.glocknerhof.at)**

---

**Hangsegelfliegen am Moosberg**

**NEU** Alpinfliegen am Hahnenkamm

mehr Info auf: [RC-Hangsegeln.at](http://RC-Hangsegeln.at)

**Tirol**  **Modell 2010**

**Goldenes Lamm**  
Hotel-Gasthof \*\*\*  
A-6671 Weißenbach am Lech  
Tel 0043 - 5678 5216  
Mail [hotel@goldenes-lamm.at](mailto:hotel@goldenes-lamm.at)  
[www.goldenes-lamm.at](http://www.goldenes-lamm.at)

**depron workbook**

**Jetzt bestellen**

Im Internet unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder telefonisch unter **040 / 42 91 77-110**

---

**Fliegen im Tiroler Zugspitzgebiet**  
3 Startmöglichkeiten für Elektro-Verbrenner-Hangfluggelände

Perfekte Infrastruktur vorhanden

**Urlaub für die ganze Familie**

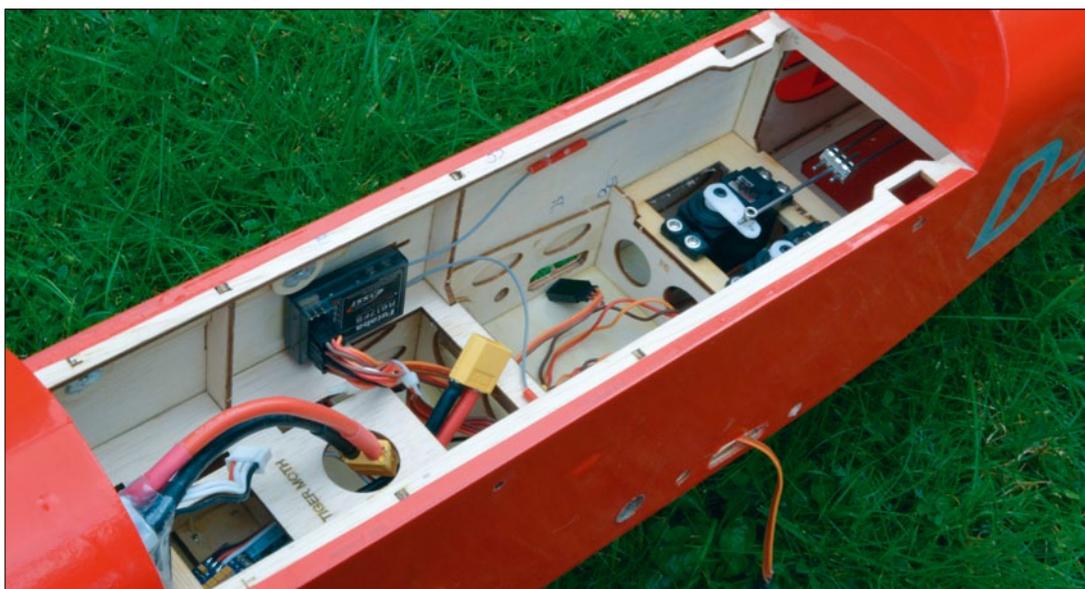
Fliegen Wellness Wandern

 **Edelweiß**  
WELLNESS- & FAMILIENHOTEL - BERWANG  
Fam. Sprenger  
A-6622 Berwang / Tirol  
Web [www.edelweiss-berwang.at](http://www.edelweiss-berwang.at)  
Mail [hotel.edelweiss@berwang.at](mailto:hotel.edelweiss@berwang.at)  
Tel +43 5674 8423 Fax 29

**Tirol**  **Modell 2010**



Mit dem Akku  
in vorderster  
Stellung ist hier  
reichlich Platz



Einfach und robust sind die Halterungen für die Stiele und die Verspannung



Zwei Rundmagnete in nachträglich angefertigten Sperrholzträgern ersetzen die hintere Verschraubung des Doppelcockpits

Haube nicht ändern wollen und die Motte sowieso vorne Gewicht benötigen wird, werden die beiliegenden Langschrauben gegen entsprechend abgelängte M5-Gewindestangen ausgetauscht, sodass jetzt die Aufnahmeplatte des Propellers 136 mm vom Brandschott entfernt ist. Danach kann die Motorhaube exakt ausgerichtet und mit vier kleinen Schrauben befestigt werden.

Gemäß Montaganleitung folgt jetzt der Einbau des Leitwerks. Diese elliptischen Bretter sind zwar äußerst stabil, aber für einen leichten Doppeldecker doch recht schwer. Nachdem die Schlitze im Heck des Rumpfs freigelegt sind, wird zuerst das Höhenleitwerk eingeschoben und zentriert. Nun wird über das untere Alu-Flächensteckungsrohr die exakte Ausrichtung des Höhenleitwerks überprüft. Da es hier nichts zu beanstanden gibt, kann die Verklebung im Rumpf erfolgen. Dies geschieht nicht wie vorgesehen mit Sekundenkleber, sondern mittels angedicktem Epoxy, wobei die Dämpfungsfäche des Seitenleitwerks gleich mit eingeklebt wird. Die Ruder werden erst nach dem Anbringen der Ruderhörner und dem Heckfahrwerk endgültig mit den Dämpfungsfächen verbunden.

### Hochbeinig

Montiert man die vorgebogenen Fahrwerksdrähte am Rumpf und stellt das Modell danach auf die Beine, stört der jetzige Gesamteindruck doch etwas, da die Fahrwerksstreben für eine Tiger Moth zu flach gebogen sind, wodurch die Räder zu weit auseinander stehen. Zwar wird dadurch die Standfestigkeit und die Kurventauglichkeit am Boden erhöht, aber so richtig anfreunden können wir uns mit diesem Anblick nicht. Also wird das gesamte Fahrwerk nochmals demontiert und im Schraubstock für ein originalgetreueres Aussehen nachgebogen. Das ist keine große Sache und nach einigen Minuten steht die Motte jetzt graziös und hochbeinig auf den 90 mm großen Rädern. Einfach, aber schön sind die Fahrwerksverkleidungen in Form zweier Knick-Strohhalme für die vordere Verstrebung sowie die aus je zwei Kunststoffteilen bestehende aerodynamische Verkleidung der Hauptstreben. Mit etwas Plastik- oder Sekundenkleber erhalten diese Teile die nötige Verbindung zu den Fahrwerksstreben. Irgendwelche federnden Querverbindungen, wie sie das Original ausweist, besitzt die kleine Version nicht. Die Federung erfolgt ausschließlich über die Spreizung der Drahtbügel.



An den Tragflächenwurzeln enden die Verspannungsseile in kleinen Adaptern. Damit das Doppelcockpit beim Einschieben nicht klemmt, erhalten die Baldachinstreben unten dünne Unterlegscheiben. Weiße Lochverstärkungsringe markieren die Lage des Schwerpunkts

### Typisch Doppeldecker

Sieht man von den wenigen Doppeldeckern einmal ab, bei denen auch die obere Tragfläche direkt mit dem Rumpf verbunden ist, kommt zur Aufnahme der oberen Fläche auch bei der Tiger Moth ein Baldachin zur Anwendung. Im Original ist dieses Bauteil eine Wellblechkonstruktion und beherbergt unter anderem den Tank des Flugzeugs, wodurch sie auch etwas dicker ausfällt als das Tragflächenprofil. Beim Pichler-Modell ist der Baldachin eine stabile Holzkonstruktion, bei der die Wellblechhaut lediglich durch Linien auf der Folie angedeutet ist. Die beiden oberen Tragflächenhälften werden, wie bereits erwähnt, ebenfalls über eine Alu-Steckung mit dem Baldachin verbunden und mittels Kunststoffschrauben gesichert. An die Verschraubungen kommt man sehr einfach über einen abnehmbaren Deckel, der durch zwei Magnete gehalten wird, heran. Die beiden seitlichen Baldachinstreben müssen bei dem Testmodell oben etwas gekürzt werden, da die Wurzelrippen der Tragflächen sonst dort anstoßen.

Was wäre ein Doppeldecker ohne Stiele und Drahtverhau? Bei der Tiger Moth halten je zwei kräftige Streben die Tragflächen auf Abstand und ummantelte Stahllitze sorgt für die nötige Verspannung des Tragwerks. Auch hier überwiegt die Funktionalität vor der Originalität. Kräftige Metallwinkel mit verschraubten Bilderhaken sind die Festpunkte der Stiele und Einhängpunkte für die Stahlseile. Letztere werden ein-



Unter dem kleinen Deckel befinden sich die Befestigungsschrauben der oberen Tragflächenhälften. Die Wellblechimitation besteht aus aufgemalten Linien

mal in aufgebautem Zustand des Modells konfiguriert und sind danach ohne die Hilfe eines Seitenschneiders nicht mehr von den Tragflächenösen zu trennen. Damit jedoch eine Demontage des Modells möglich ist, enden die jeweiligen Seile an der Rumpffseite in einer Schlaufe mit eingefügtem Stift. Dieser wird in Höhe der jeweiligen Wurzelrippe in einem Adapter verschraubt, wodurch gleichzeitig die Seilspannung eingestellt werden kann. Ist der Doppeldecker nicht in aufgebautem Zustand transportierbar, kann man hier anstelle der Adapter-Stiftlösung zum Beispiel zu Metall-Gabelköpfen greifen, um das Aufrüsten auf dem Fluggelände zu vereinfachen.

### Restarbeiten

Die schwarzen Schubstangenrohre sind abgelängt und in den jeweiligen Rumpfföffnungen verklebt. Die Schubstangen selbst müssen nach Einbau der zwei Rudermaschinen für Höhen- und Seitenruder noch auf die notwendige Länge gekürzt und die roten Hutzen an den Gestängeausgängen aufgeklebt werden. Der Regler ist an seinem Platz und der 3s-Akku liegt hinter dem Kopfspant. Nachdem die Motorhaube montiert ist, wird die Tiger Moth an dem angegebenen Schwerpunkt angehoben. Wie zu erwarten, ist



Die 12 x 6-Zoll-Holzlatte passt sehr gut zum Antrieb

**FLIGHT CHECK**

**Tiger Moth** Pichler

Klasse: Doppeldecker, Scale-Modell  
 Preis: 239,- Euro  
 Bezug: Direkt und Fachhandel

Technische Daten:  
 Motor: Boost 40 von Pichler  
 Regler: XQ 50 von Pichler  
 Akku: 3s-LiPo, 4.500 mAh  
 Servos:  
 Quer: 2 x DS 3012MG  
 Höhe: DES 707 BBMG  
 Höhe: DES 707 BBMG



Hat man die Folie nicht mit einem kräftigen Fön nachgespannt, kommt es bei Sonneneinstrahlung zu diesem Bild



Es wurde auch eine 12,5 x 6,5-Zoll-Carbon Luftschaube ausprobiert – später aber wieder demontiert

das Modell äußerst schwanzlastig, sodass neben der notwendigen Bleizugabe in der Motorhaube noch nach anderen Möglichkeiten gesucht wird, um mehr Gewicht nach vorne zu bringen.

Da der Elektromotor recht weit vom Brandschott entfernt ist, könnte doch der Akku durch den Kopfspant bis an den kleinen Motorspant geschoben werden. Gesagt, getan. Eine passende Öffnung ist schnell in den Kopfspant eingebracht und eine Fixierung für den LiPo in Form von Aluwinkeln am Motorspant hergestellt. Ein Auswandern des Akkus nach hinten verhindert eine kleine Querleiste im Rumpf. Jetzt fehlt nur noch die Blockierung nach oben. Da wir nicht mit einem Klettband unter dem Baldachin herumfummeln wollen, wird der Akku einfach durch Aufsetzen der Cockpitwanne an einer vertikalen Bewegung ge-

hindert. Eine kleine Verlängerung des ersten Spants des vorderen Cockpits nach unten übernimmt diese Aufgabe. Und da wir gerade bei der Cockpitwanne sind, ändern wir auch gleich die mit zwei Schrauben vorgesehene, hintere Befestigung. Um für einen Akkuwechsel nicht jedes Mal die beiden Schrauben lösen zu müssen, übernehmen jetzt zwei kräftige Rundmagnete die Fixierung. Davon ausgehend, dass mit einer Tiger Moth normalerweise keine negativen Figuren mit hohen g-Werten geflogen werden, genügt diese Art der Halterung vollauf.

### Dachdeckerblei

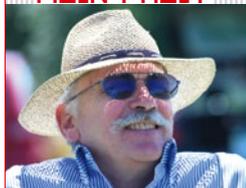
Trotz aller Maßnahmen, Gewicht nach vorn zu bringen, müssen doch noch 350 g Blei in der Motorhaube befestigt werden, um den geforderten Schwerpunkt zu erreichen. Das ist schade, weil sonst das Modell mit einem Abfluggewicht von etwa drei Kilogramm in die Luft gehen könnte, was dem originalgetreuen Flugbild noch weiter entgegen kommen würde. Nach dem Erstflug werden wir wissen, ob die Bleizugabe in dieser Menge tatsächlich erforderlich ist. Bevor es aber zum Flugplatz geht, erfolgen noch die RC-Einstellungen und die Vermessung der beiden EWD auf dem Werk Tisch.

An einem sonnigen Herbsttag wird die Motte fertig montiert in den Kofferraum des Kombis geladen und ab geht es zum Modellfluggelände. Kurz nachdem die Tiger Moth auf der Wiese stehend in der Sonne glänzt, wirft die Bespannung erhebliche Falten. Vielleicht hätte man dem Hinweis in der Bauanleitung doch mehr Beachtung schenken sollen, denn dort wird darauf hingewiesen, dass die Folie mit einem Fön nachzuspannen sei. Zwar sieht jetzt die Oberfläche von Trag- und Leitwerk ziemlich ungesund aus, aber die Motte soll in die Luft. Akku einsetzen, Reichweitentest und Start.

### Langsam und tief vorbei

Wie zu erwarten, beschleunigt die Tiger Moth eher gemächlich, um bei leichtem Gegenwind nach rund 20 Metern abzuheben. Abrupte Steigmanöver kurz nach dem Start sollte man vermeiden, denn viel Leistungsüberschuss ist gerade in dieser Flugphase nicht vorhanden. Was jedoch sofort auffällt: Schwerpunkt und EWD sind passend. Das Flugmodell verhält sich äußerst gutmütig, reagiert sauber auf sämtliche Steuereingaben und fliegt annähernd im Nulltrimm auf gleichbleibender Höhe geradeaus. Nachdem die Motte auf Höhe geschraubt ist, folgen die obligatorischen

### MEIN FAZIT



Mit einer Spannweite von 1.400 Millimeter gehört Pichlers Tiger Moth zu den handlichen, schön zu fliegenden Doppeldeckern. Einziger Schwachpunkt ist die große erforderliche Bleimenge in der Motorhaube. Mit einem etwas leichteren Leitwerk ließe sich das gut vermeiden und die Flugeigenschaften würden noch weiter verbessert. Mit dem empfohlenen Antrieb ist die Motte gut unterwegs, nur wer auch in den Aufwärtsfiguren etwas mehr haben möchte, sollte eine Nummer größer wählen. Ein schwerer Motor mit einem 4s-LiPo verringert letztendlich ja nur die Bleimenge.

Karl-Robert Zahn

Hoher Vorfertigungsgrad und stabile Bauweise  
Gute Flugeigenschaften und schönes Flugbild

Große Bleizugabe erforderlich  
Bei E-Betrieb Verschraubung der Cockpitwanne





Strömungsabrissmanöver. Ist der Drosselknüppel ganz hinten und das Höhenruder bis zum Anschlag durchgezogen, kippt die Motte langsam über eine Fläche ab – was wirklich gut aussieht. Bringt man die Ruder wieder in Neutralstellung, stabilisiert sich das Modell sofort und kann abgefangen werden.

Schön machen sich langsame, tiefe Überflüge und Tiger Moth-typische einfache Kunstflugfiguren. Dabei sollte man jedoch immer die Werte von Leistung und Fluggeschwindigkeit berücksichtigen. Durch die recht geringe Fluggeschwindigkeit wirkt das Flugbild des recht kleinen Modells in jeder Situation sehr authentisch. Nach acht Minuten Flugzeit ruft der Timer zur Landung. Auch dies ist mit dem Modell ein Kinderspiel. Mit etwas Gegenwind lässt sich das Flugzeug fast in Schrittgeschwindigkeit aufsetzen und reagiert auch in dieser Phase noch ausreichend gut auf die Steuereingaben.

EWD und Schwerpunkt sind stimmig, denn das Modell liegt völlig unkritisch und mit Ruder in Neutralstellung in der Luft

### Ausgemessen

Beim nächsten Flug wird der Holzpropeller, der im Stand mit 9.200 Umdrehungen in der Minute (U/min) dreht und 37 Ampere (A) zieht, gegen eine aero-naut-Carbon-Klappflugschraube getauscht. Dieser Prop entwickelt bei 9.000 U/min und 39 A einen etwas größeren Standschub. Bis auf die Beschleunigung am Boden ist im Flug jedoch kein großer Unterschied erkennbar, sodass die nächsten Flüge wieder mit der Holzlatte durchgeführt werden.

Nach mehreren schönen Flügen mit der Tiger Moth an diesem Tag geht es wieder nach Hause, wo das Modell



Schön gemacht sind die beiden Instrumentenpanels

komplett überprüft wird. Aber irgendwelche Auffälligkeiten sind nicht feststellbar, sodass jetzt erst einmal das komplette Trag- und Leitwerk mit dem Haartrockner so lange bearbeitet wird, bis keine Falten mehr erkennbar sind, damit beim nächsten Fliegen das Lästern der Modellflugkameraden ausbleibt. <<<<<

Anzeigen

[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

[www.BASTLER-ZENTRALE.de](http://www.BASTLER-ZENTRALE.de)  
MODELLBAU TOTAL STUTTGART

EDF-Jets.de



Das E-Impeller-Jet Internet-Portal



menZ PROP E



\*\*\* NEU \*\*\* NEU \*\*\* NEU \*\*\*

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

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

Unter einem Dach. Produkte, Service und Support.



EMCOTEC

Hacker  
Brushless Motors

iRC Electronic

innoflyer  
micro LED lights

BAVARIAN  
Demon

duplex<<<

OPTOTRONIX

plastec.de  
scale cockpit displays

rcsolutions

[www.hacker-motor.com](http://www.hacker-motor.com)

Hacker Motor GmbH - Schinderstraß 32 - 84030 Ergolding  
Tel: +49-871-953628-0 - Fax: +49-871-953628-29 - shop@hacker-motor-shop.com

Text und Fotos:  
Roman Radtke

Unter 250 Gramm – so überzeugt  
der Atom V3 Pro von RotorX

# Rennmaschine



**250 Gramm, so viel oder besser gesagt so wenig Gewicht, ist eine magische Grenze für Race-Drohnen geworden. Das hat vor allem juristische Gründe. Zahlreiche Hersteller tragen der Entwicklung Rechnung. So schmiedet RotorX mit der Atom V3 Pro ein ganz heißes Eisen in der Drone-Racing-Szene. Wir haben uns den kleinen Flitzer einmal genauer angesehen.**

Die Gewichtsgrenze ist aus zwei Gründen ins Zentrum des Interesses gerückt. Zum einen sind aufgrund eines aktuellen Gesetzes in den USA Drohnen mit einem Gewicht von weniger als 250 Gramm (g) als Spielzeug definiert worden. In Deutschland entfällt bei diesen die Kennzeichnungspflicht und sie lassen sich zudem problemlos in FPV-Betrieb nehmen. So erleben diese Mikro-Kopter einen neuen Aufschwung. Dank immer besserer Technik stehen

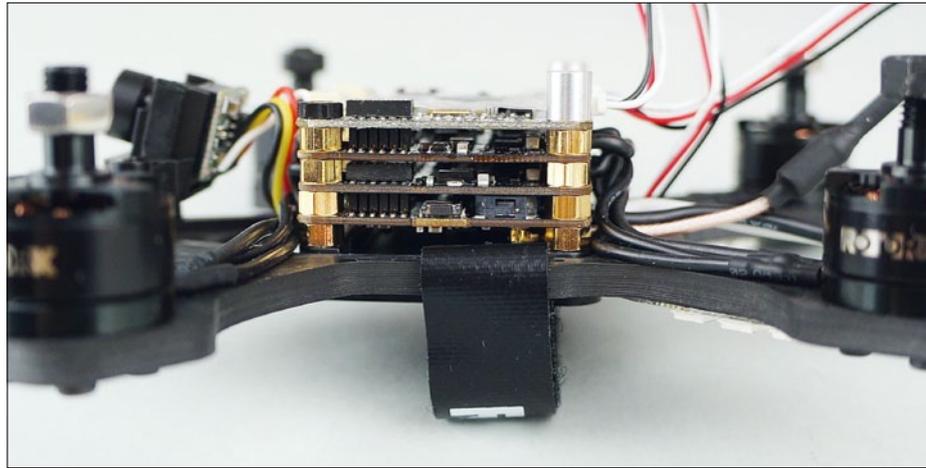
sie ihren großen Brüdern in Sachen Leistung auch in nichts nach. Ein besonders gelungener Vertreter dieser Klasse ist der Atom V3 Pro von RotorX.

## **Crowdfunding**

Der Siegeszug der Atom-Kopter von RotorX begann mit der ersten Version im Jahr 2015. Aufgrund des großen Interesses folgte 2016 eine Crowdfunding-Kampagne auf der Plattform Indiegogo für die zweite

## FAST-CHECK

Atom V3 Pro von RotorX  
Durchmesser: 170 mm  
Abmessungen: 143 × 143 × 55 mm  
Gewicht: 250 g  
Kamera: Micro 600TVL CMOS  
Flugzeit: abhängig vom Akku  
Bezug: [www.flyingmachines.de](http://www.flyingmachines.de)  
Preis: 434,95 Euro DIY-Kit



Die Schaltzentrale des Atom V3 Pro – der PowerCube aus dem Hause TBS

In der RTF Version des Atom V3 Pro ist eine TBS Tango als Fernsteuerung enthalten

Version des kleinen Flitzers, die 210 Prozent des ursprünglichen Ziels von 85.000,- US-Dollar erreichte. Möchte man einen Atom V3, speziell in der Pro-Version haben, ist oft Geduld gefragt, denn RotorX kommt mit der Produktion kaum nach.

### Vom Feinsten

Im Vergleich zu anderen Koptern dieser Größenklasse ist der Atom V3 ein echter Racer. Der Rahmen besteht aus hochwertigem, sauber verarbeitetem Kohlefasermaterial und ist satte 4 Millimeter (mm) dick. Um diesen Frame zu zerbrechen, muss man wahrscheinlich schon mit dem Auto drüberfahren. Unter diesem ist eine sehr dünne und leichte Platine mit sechs extrem hellen LED verbaut. Das Besondere daran: Sie werden seriell von der Flight-Control angesteuert – die Farben lassen sich individuell über die Betaflight-App steuern.

Das Gehirn des Racers ist ein ausgewachsener PowerCube von TBS. Dieser besteht aus mehreren

„Schichten“: Ganz unten befindet sich eine Platine, die einen Stromverteiler mit Stromsensor, die Spannungsversorgung des Cubes, ein On-Screen-Display und einen 5,8-Gigahertz TBS-Unify-Pro-Videosender mit regelbarer Ausgangsleistung vereint. Darüber liegen zwei Platinen mit je zwei Regler-Boards. Ganz oben sitzt dann der Flight Controller des Typs Colibri F3 SPI.

Die Motoren sind eine Weiterentwicklung der bekannten F20-Motoren von Tiger Motor – eine bessere Qualität lässt sich kaum finden. Der Schub, den diese Motoren an vierzelligen LiPos entwickeln ist schier unglaublich. Gleiches gilt auch für den Stromhunger der Aggregate. Wie bei Race-Koptern üblich, liegt die Flugzeit, je nach Flugweise, im Bereich von wenigen Minuten.

### Die Fernsteuerung

Bestellt man den Atom im Ready-to-fly-Paket wird eine TBS-Tango mit einem DSMX-Modul, sowie einem passenden Mikro-Empfänger mitgeliefert. Die in der Tango verbaute Patch-Antenne, sowie der verbaute Videoempfänger funktionieren hervorragend – das Bild auf dem integrierten Monitor ist scharf, hell und klar. Mehr Flugspaß kommt natürlich auf, wenn man eine Videobrille an die Tango anschließt. Diese muss nicht einmal einen eigenen Empfänger aufweisen, da sie mit dem beiliegenden Kabel die Spannungsversorgung, sowie das Videosignal der Tango mit nutzen kann – toll für Einsteiger.



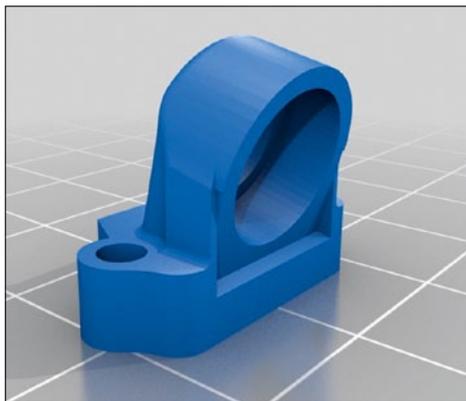
Die Drohne mit dem DSMX-Empfänger des RTF-Sets. Wer sich für das Rundumsorglospaket entscheidet, muss keine Einstellungen mehr vornehmen



Der kleine Atom V3 ist sowohl für den 3s- als auch 4s-Betrieb geeignet



Im Betrieb mit 4s-LiPos sollte man auf XT60-Stecker umsatteln



Dem Bildwaben lässt sich mit einer Kamerahalterung aus dem 3D-Drucker begegnen



Die Daten, die auf dem On-Screen-Display angezeigt werden, können ausgewählt werden. So gibt es keine unnötige Datenflut

## Startvorbereitungen

Die Seite des Distributors flyingmachines.de empfiehlt, vor dem Erstflug sicherheitshalber nochmals alle Schraubverbindungen zu prüfen, da es transportbedingt zum Lösen von Schraubverbindungen kommen kann. Gesagt getan. In diesem Fall jedoch überflüssig da alle Schrauben fest saßen, aber sicher ist sicher. Anschließend den Sender binden und fertig. Über das On-Screen-Display lässt sich jede erdenkliche Einstellung ändern. Möchte man die Sendeleistung des Videosenders erhöhen, so muss man hierzu eine Sicherheitseinstellung im OSD umgehen, da in Deutschland 25 Milliwatt zulässig sind.

Eine weitere sinnvolle Arbeit, die vor dem Start erledigt werden sollte, ist, die ab Werk montierte linear polarisierte Antenne gegen den beiliegenden SMA-Adapter zu tauschen und eine CP-Antenne zu montieren. Der Einsatz der beiliegenden Triumph-Antenne, besonders bei der geringen, erlaubten Sendeleistung von 25 Milliwatt, bringt deutliche Vorteile was Reichweite und Bildqualität angeht, besonders, da die in der Tango verbaute Patch-Antenne ebenfalls zirkulär polarisiert ist.

## Los geht's

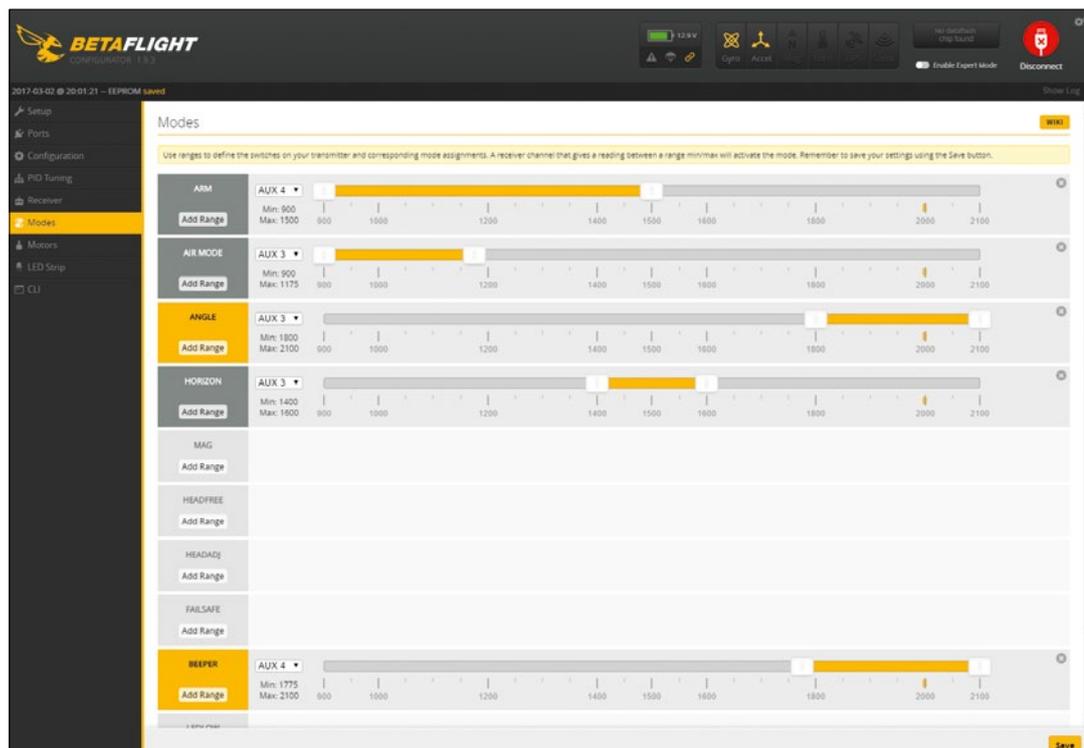
Auf zum Erstflug: Obwohl ich zugegebenermaßen etwas durch meine Eigenbau-Racer verwöhnt bin, konnte ich nicht verhindern, dass sich beim Erstflug ein Grinsen in mein Gesicht schlich – und das im 3s-Betrieb. Um den Atom angemessen zu befeuern wurde ein Turnigy Graphene 750 mAh 3S 65C-Lipo-Pack genutzt. Mit diesem

fühlt sich Vollgas genau danach an: Vollgas. Auch auf Sicht macht der „Kleine“ jede Menge Spaß, wobei man recht schnell die Orientierung verlieren kann.

Das Tuning der RTF-Version, „Magnus-Tune“ genannt, passt: der Kopter reagiert direkt, ohne zu übersteuern. Alles funktioniert wie gewünscht, also landen, Akku abstecken und flugs einen 4s-Akku schließen. Raketengleich schießt der Atom V3 bei Vollgas in den Himmel, um sofort zu einem winzigen Punkt zu werden. Mit FPV einfach toll. An hohen Gebäuden hochzuschießen ist der Kick mit dieser Drohne.

## Adrenalinkick

Etwas ungewohnt ist die geringe Masse des Kopters. Er fliegt sich anders als die Vertreter der 170er- oder 250er-Klasse, die man sonst eher auf Races fliegt. Hat man sich etwas daran gewöhnt ist dies aber kein Nachteil. Speziell auf engeren Race-Tracks kann man mit etwas Übung leicht die schwereren „Boliden“ hinter sich lassen, vergleichbar mit einem Mini Cooper mit 300 PS gegen eine Corvette mit 500 PS.



Die Software lässt die Implementation eines Beepers – neudeutsch Krachmachender-Modell-Wiederfinder – zu

Auf einer langen Geraden mag die Corvette im Vorteil sein – nicht so in den Kurven. Sehr angenehm ist das konfigurierbare OSD, versorgt es einen doch nur mit den Daten, die man auch wirklich sehen möchte.

„Klein aber fein“ trifft selten so sehr den Nagel auf den Kopf wie in diesem Fall – der Atom V3 Pro ist eine Rakete! Auf eine Race-Drohne, die man tatsächlich nur aus der Box nehmen muss, um bei einem Rennen mitmischen zu können, haben sicherlich viele gewartet – und sie werden nicht enttäuscht. Wer lieber selber baut, bekommt den Atom V3 übrigens auch als DIY-Kit. Für die Schrauber haben wir hier noch ein paar Tuning-Tipps.

### Tuning-Tipps

Betrieibt man die Drohne an 4s und gehört zu den Piloten, die Dauervollgas fliegen, sollte man eventuell den Akkustecker gegen einen XT60-Stecker austauschen. Zum einen haben diesen viele geeignete Akkus ab Werk vorgesehen, zum anderen erscheint ein XT30-Stecker etwas unterdimensioniert. Um noch ein paar Gramm zu sparen kann das Akkukabel gekürzt und der Stecker direkt mit einem Kabelbinder und etwas Klebstoff am Frame befestigt werden.

Störend ist das Bildwabern, auch Jello genannt, das die Kamera zeitweise liefert. Bisher gibt es leider keine Alternative. RotorX arbeitet aber daran. Eine Vorab-Lösung, welche hilft, die Störungen zu unterdrücken, ist ein selbst gedruckter Kamerahalter aus einem flexiblen Filament. Eine besonders gute



Das FPVision Board des Atom V3



Die mitgelieferten Propeller sind leicht und verhältnismäßig belastbar. Aber sie sind zu weich und verursachen relativ starke Vibrationen. Abhilfe schaffen hier die RaceKraft 3045 BN Tri-Propeller von flyingmachines.de

Dämpfung wird mit „Ninjaflex“ erreicht. Das Modell für einen passenden Kamerahalter findet man unter <http://www.thingiverse.com/thing:1908885>.

Gerade bei einem derart kleinen Copter sollte man nicht auf einen „Lost Model“-Piepser verzichten. Stürzt man in hohem Gras ab, kann dieser einen vor einem teuren Totalverlust bewahren. Erfreulicherweise befindet sich ganz oben auf dem PowerCube ein Anschluss für einen aktiven Piepser, was dessen Installation stark vereinfacht.

««««

Anzeigen

**Thermik-Segelflugworkbook**  
Modelle erfolgreich einstellen und fliegen

**Jetzt bestellen**

Im Internet unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

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

AVIATOR

**PowerBox Systems**  
World Leaders in RC Power Supply Systems

**POWERBOX GYRO SYSTEME**

Die besten Gyro Systeme für die besten Modelle!

<p>Best. Nr. 3300</p> <p><b>iGYRO 1e</b></p> <p>79 € inkl. 19% MwSt.</p>	<p>Best. Nr. 3800</p> <p><b>iGYRO 3e</b></p> <p>199 € inkl. 19% MwSt.</p>	<p>Best. Nr. 3500</p> <p><b>iGYRO 5RS</b></p> <p>ab 299 € inkl. 19% MwSt.</p>
--	---	---

PowerBox-Systems GmbH | Ludwig-Auer-Str. 5 | 86609 Donauwörth | Germany | [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)  
Qualitätsfertigung nach DIN EN ISO 9001:2008

für Graupner Futaba Jeti Multiplex Spektrum Weatronic ...

**RC Technik**

**Knüppelschalter** in modernem Design für alle Marken. Durch die zusätzliche Taste im Daumenbereich werden kritische Schaltprozesse kinderleicht.

**Zum Selbsteinbau inkl. Einbau-Anleitung**

[www.rctechnik.de](http://www.rctechnik.de)

**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 Modellbauschäum 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

Ostlandstraße 5      Telefon 07576 / 2121      [www.sperrholzshop.de](http://www.sperrholzshop.de)  
72505 Krauchenwies      Fax 07576 / 901557      [info@sperrholz-shop.de](mailto:info@sperrholz-shop.de)

So gut ist die Cockpit SX 12 von Multiplex

# Punkt zwölf!

Text und Fotos:  
Markus Glökler



Nach der sehr erfolgreichen Markteinführung der Cockpit SX7 und SX9 Anfang 2016 legt Multiplex nun mit der Cockpit SX12 nach, einem topmodernen Handsender mit einem Dutzend Kanälen, der so gut wie keine Wünsche offen lässt. Nicht nur die Hardware wurde auf zwölf Kanäle erweitert, auch die Software wurde in der Zwischenzeit nochmals verfeinert und mit etlichen neuen Funktionen ausgestattet. Schlussendlich sorgt ein zusätzlicher Lage- und Gyrosensor dafür, Heli- und Flächenmodelle noch einfacher und intuitiver zu bedienen.

Sämtliche Schalter und Taster sind im Bereich um den Steuerknüppel angeordnet und daher jederzeit gut erreichbar

Wir möchten an dieser Stelle unseren Fokus auf die neuen Funktionen der Cockpit SX 12 legen, viele ergänzenden Informationen zur Cockpit Sender-Linie von Multiplex können im Testbericht zur Cockpit SX7 und SX9 in **Modell AVIATOR** 02/2016 nachgelesen werden.

### Erster Eindruck

Die Cockpit SX12 M-Link wird als Einzelsender angeboten. Im Lieferumfang ist natürlich der Sender selbst, ein USB-Kabel und ein Schnellverschluss für den optionalen Tragegurt enthalten. Die Verarbeitung des Senders ist auf sehr hohem Niveau und darauf ist Multiplex zurecht sehr stolz, erfolgen doch Entwicklung und Fertigung des Senders komplett in Deutschland. Sämtliche Bedienelemente sitzen fest in ihren Aufnahmen, die Spaltmaße sind schön gleichmäßig und vom Design her ist der Sender schlicht und aufgeräumt gehalten, ganz im Gegensatz zu manchen „Igeln“ aus Fernost. Die Applikationen aus Carbon-Folie werben den Sender nochmals zusätzlich auf und heben ihn von der Masse ab.

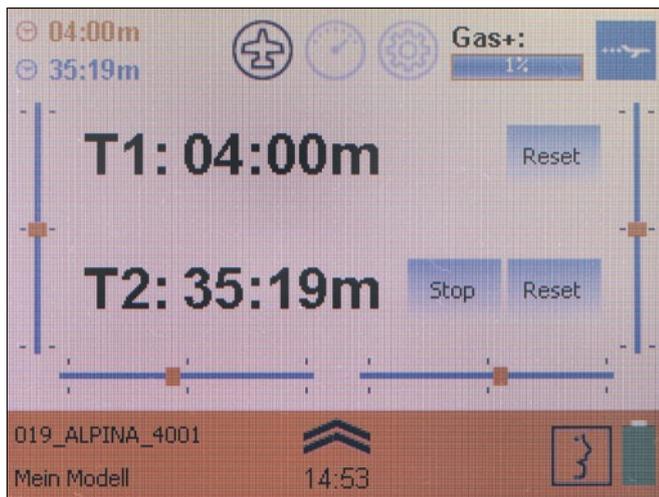
Das leicht trapezförmige Gehäuse der SX12 liegt gut in der Hand, die hochwertigen, mehrfach kugellagerten Knüppelaggregate stammen von der Profi TX und lassen sich auf die jeweiligen Bedürfnisse optimal einstellen. Sämtliche Schalter und Taster auf der

Auf der Rückseite befinden sich die zwei Drehwalzen, ein USB- und ein Kopfhöreranschluss.

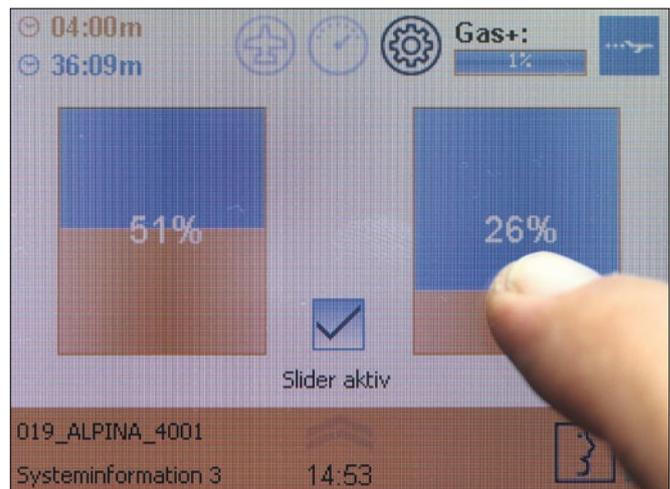
Zudem ist dort auch der Torx-Schlüssel zur Justierung der Knüppelaggregate und der Lautsprecher für die Sprachausgabe untergebracht



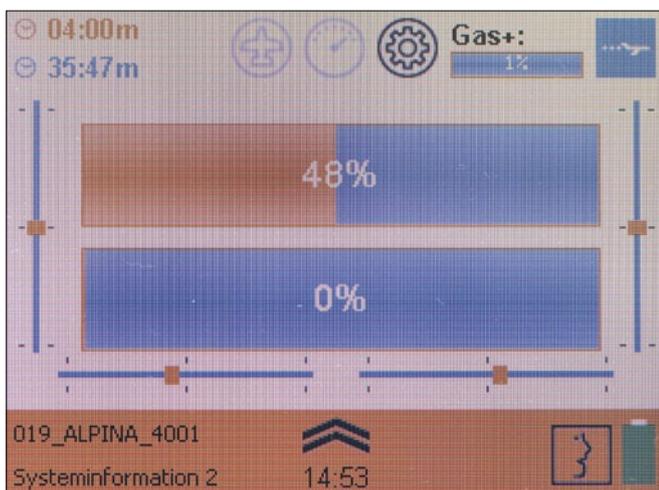
Die Cockpit SX12 wird ganz zeitgemäß alleinig durch den Touchscreen programmiert. Unterhalb der Ein-Aus-Taster ist der Schnellverschluss für den optionalen Sendergurt zu sehen



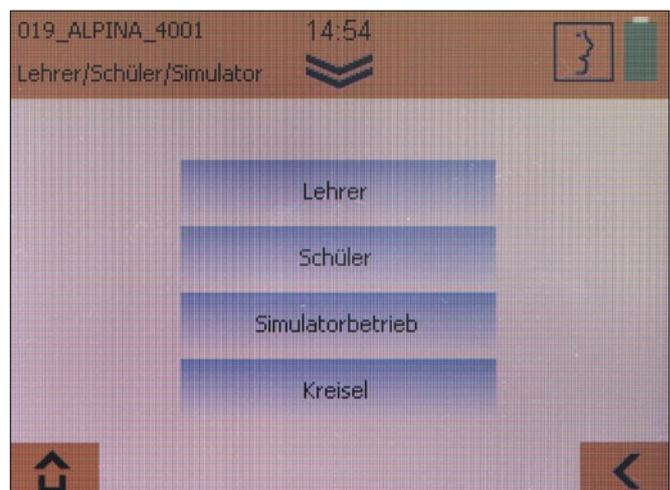
Auf dem Hauptbildschirm werden die beiden Timer, die Gas-Stellung, die Flugphase, der Modellname, die Trimmstellungen sowie die Einstellungen der Sprachausgabe und der Akkustatus wiedergegeben



Eine neue Funktion sind die beiden Bildschirm-Slider, die als Geber fungieren. Über einen Tastendruck schaltet man die Slider aktiv und kann dann zum Beispiel die Kreiselempfindlichkeit feinjustieren



Auf dem Bildschirm „Systeminformation 2“ wird die Stellung der hinteren Drehwalzen visualisiert



Das Menü für den im Sender eingebauten Lage- und Drehratensensor findet man im Lehrer-Schüler-Simulator-Menü



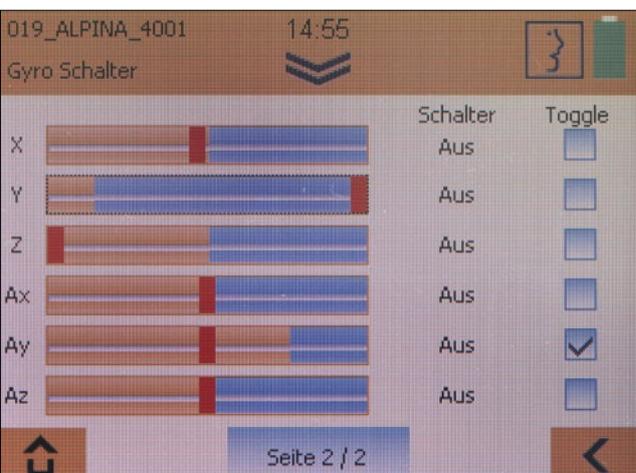
Im Inneren des Senders zeigt sich moderner Industriestandard, alles ist sehr übersichtlich angeordnet. Die Leiterplatte ist auf der Oberseite komplett durch eine Gummidichtung gegen Feuchtigkeit geschützt. Was aussieht wie ein eingebauter Multiplex-Empfänger, beherbergt den Multigyro CSX, also den integrierten Lagesensor. Im Rückdeckel sind die Drehwalzen und der Lautsprecher untergebracht. Der LiFe-Akku wurde fest verlötet



Zuerst hält man den Sender in seiner gewohnten Position, dann wird der Gyro kalibriert und diese Lage wird im Modellspeicher abgelegt. Die Balken zeigen in Echtzeit die vom Lagesensor erfassten Lage- und Beschleunigungswerte, über den Rücklaufwert lässt sich einstellen, wie schnell der Balken sich wieder in die Ausgangsstellung bewegt

Vorderseite des Senders sind gut erreichbar. Die Cockpit SX12 besitzt übrigens jeweils links und rechts über einen Schalter mehr als die Cockpit SX9. Ebenfalls sehr griffgünstig liegen die beiden Drehwalzen auf der Rückseite – mit einer spürbaren Mittenstellung lassen sie sich für viele Anwendungen einsetzen. Die Trimmrasten sind als Digitaltrimmung ausgelegt und liegen griffgünstig neben den Knüppeln.

Im Schwerpunkt sitzt die Aufnahme für den Schnellverschluss, damit man Sender um den Hals hängen kann, doch aufgrund des niedrigen Gewichts ist dies nicht wirklich notwendig. Genau mittig zwischen den Knüppelaggregaten sitzt der Ein-Aus-Taster. Langes Drücken schaltet den Sender ein, zusätzlich wird dies durch ein oranges Leuchten der Korona um den runden Taster visualisiert. Über diese Korona werden auch anderen Ereignisse signalisiert, beispielsweise rotes Blinken während des Ladevorgangs.



Etwas oberhalb des Ein-aus-Tasters befinden sich die beiden Warn-LED für Telemetrie-Alarme. Das Batteriesymbol zeigt eine zu niedrige Empfängerakkuspannung unmissverständlich an, das Tanksymbol weist darauf hin, dass die Kapazität des Antriebsakkus bald erschöpft ist. Unterstützt werden die Warnungen übrigens wahlweise durch den integrierten Vibrationsalarm.

### Besondere Merkmale

Last, but not least kommen wir nun zum Highlight des Senders, dem hochauflösenden, transflektiven Farbdisplay mit Touch-Bedienung. Das hochwertige Display liegt unterhalb der Knüppelaggregate und ist dadurch sehr gut mit dem Finger oder dem im Sender integrierten Eingabestift zu bedienen. Für eine optimale Ablesbarkeit während des Flugs wäre eine Position oberhalb der Knüppelaggregate besser gewesen, aber man kann eben nicht alles haben.

Auf Seite 2 der Gyroprogrammierung lassen sich nun die Schaltschwellen durch verschieben des orangenen Balkens einprogrammieren. Über eine Toggle-Funktion kann man die Schaltfunktionen beim ersten Auslösen erst ein- und später beim zweiten Auslösen wieder ausschalten

Auf der Rückseite des Senders finden wir die Öffnungen für den Lautsprecher der Sprachausgabe, den USB- und Kopfhöreranschluss sowie einen Torx-Schlüssel, um die Rückstell- und/oder Rastkräfte der Knüppelaggregate von außen einzustellen. Löst man mit dem Schlüssel allerdings die sechs Schrauben auf der Rückseite, lässt sich die Rückwand abnehmen und man kann einen Blick ins Innere des Senders werfen. Hauptbestandteil ist natürlich die großflächige Leiterplatte, die mit modernen SMD-Bauteilen bestückt und sauber gefertigt ist. Die komplette Leiterplatte ist auf ihrer Oberseite mit einer Gummimatte vor Feuchtigkeit geschützt. Es soll ja Piloten geben, die hin und wieder von einem kurzen Regenschauer überrascht werden.

Der LiFe-Senderakku mit 4.000 Milliamperestunden Kapazität sorgt für eine lange Senderbetriebszeit von bis zu 24 Stunden und wurde direkt aufgelötet. Er muss also im Falle eines Falles durch den Multiplex-Service ersetzt werden. Da LiFe-Akkus



In den M-Link-Einstellungen ist die Funktion SAFE-LINK untergebracht. Mit ihr werden nicht nur Sender und Empfänger gebunden, sondern letzterer wird zusätzlich auf einen bestimmten Modellspeicher verriegelt. Das Starten des Modells mit dem falschen Modellspeicher gehört damit der Vergangenheit an

Die Cockpit SX12 liegt ausgesprochen gefällig in der Hand, sämtliche Bedienelemente sind sehr gut erreichbar, die Knüppel sind sehr präzise und die Schalter sowie Taster besitzen einen deutlichen Druckpunkt





Die Cockpit SX12 mit der Software V1.3 verfügt über einen vollwertigen Sechsklappenmischer



Mit Quer Mix werden die äußeren Ruder bezeichnet, die mittleren heißen Flap Mitte Mix und die inneren Flap Mix. Zu jedem Klappenpaar gibt es jeweils die Mischanteile Quer, Höhe, Flap, Spoiler und Offset

## FAST-CHECK

Cockpit SX 12 von Multiplex

Preis: 499,90 Euro Einzelsender

Bezug: Fachhandel

Technische Daten

Kanalzahl: 12

Modellspeicher: 200 auf SD-Karte

Bedienelemente: 4 Proportionalgeber, 2 Walzen, 8 Schalter, 2 Taster, 2 Displayschieber, integrierter Lagesensor

Sonstiges: Vibrationsalarm, Sprachansage, integrierter Lagesensor, Warn-LED, Gas-Check, Lehrer-Schüler-Betrieb

Temperaturbereich: -15...+55 °C

Antenne: IOAT

Abmessungen: 190 x 210 x 60 mm

Gesamtgewicht: 850 g

Stromversorgung: 1s-LiFe, 4.000 mAh

jedoch sehr langlebig sind, wird dies erst nach vielen Jahren der Betriebsdauer notwendig sein. Etwas oberhalb des Akkus sitzt der Slot für die SD-Karte, links vom Akku befindet sich der Vibrationsmotor. Zwischen den Knüppelaggregaten finden sich zwei Steckplätze für Erweiterungsmodule, einer davon ist vom serienmäßigen Multigyro-Modul der SX12 bereits belegt. Der zweite Steckplatz kann das Copilot-Modul für den Lehrer-Schüler-Betrieb aufnehmen.

Noch weiter oben befinden sich die Elektronikbauteile des HF-Moduls und die Platinen-Antenne. Durch die Integration der Antenne direkt auf die Leiterplatte kann auf den mechanisch anfälligen, außenliegenden Antennenstummel verzichtet werden. Dies trägt in großen Maße zu einer sicheren Signalübertragung bei, weil die Antenne im Innern des Senders ihre Arbeit verrichtet und somit vor mechanischer Beanspruchung geschützt ist.

### Integrierte Wegfahrsperr

Neben der neuen Hardware wurde die Cockpit SX12 auch mit einer neuen Software V1.3 versehen, welche ein paar neue Funktionen enthält, die wir an dieser Stelle etwas genauer im Detail vorstellen möchten. Als erstes wäre da die Funktionalität „Safe-Link“ zu nennen. Ist diese Funktion aktiviert, wird zusätzlich zur Binding-Information auch noch eine Link-ID an den Empfänger übertragen und zur

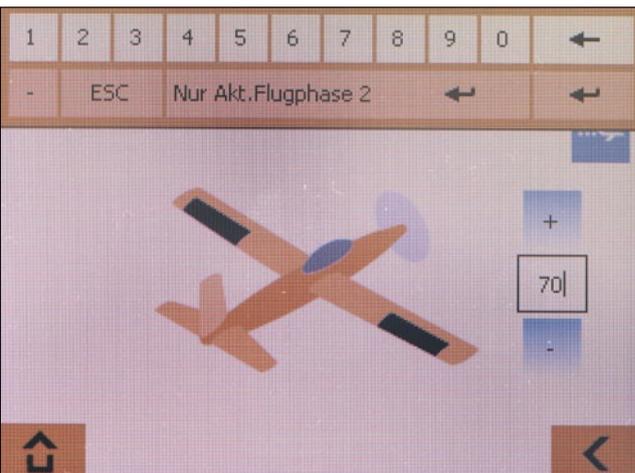
Funktionsfreigabe genutzt. Hat man den falschen Modellspeicher zum Modell ausgewählt, bleibt der Empfänger ohne Funktion und verhindert so einen versehentlichen Start, sozusagen eine integrierte Wegfahrsperr. Dies trägt zur Flugsicherheit bei, denn im Eifer des Gefechts ist schnell mal das falsche Modell im Sender ausgewählt.

Ebenfalls zur Sicherheit trägt die Bildschirmsperre bei. Über einen langen Druck auf das Display wird das Display gesperrt und es lassen sich keine Eingaben mehr vornehmen, lediglich das Blättern in den Statusanzeigen ist möglich. Ein weiterer Tastendruck schaltet die Sperre aus, beides wird akustisch angezeigt.

Leider hat Multiplex bei den Flächenmodellen weiterhin nur drei Flugphasen implementiert, hier wären ein bis zwei zusätzliche Phasen wünschenswert. Sehr gut gefallen hat uns aber, dass bei den Mischern der höheren Kanalzahl Rechnung getragen wurde. So steht nun ein sehr komfortabler Sechsklappen-Mischer zur Verfügung, denn gerade auch bei mittelgroßen Seglern ist der Trend zur Sechsklappenfläche deutlich erkennbar. Für jedes Klappenpaar sind separate Mischanteile für Quer, Höhe, Flap, Spoiler und Offset verfügbar, sodass ein Mehrklappenmodell innerhalb



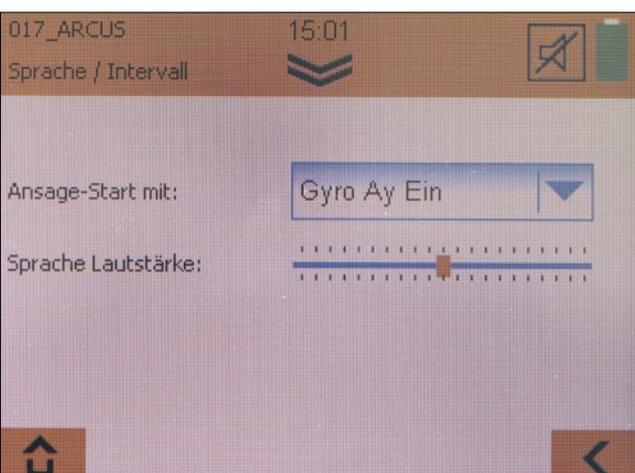
Mit Hilfe der beiden Drehwalzen auf der Rückseite des Senders lassen sich beispielsweise die Landeklappen, das Einziehfahrwerk, die Beleuchtung oder andere Funktionen steuern



Neu ist ebenfalls, dass sich manche Einstellwerte per Knopfdruck global oder phasenbezogen programmieren lassen



Die Flugzeit-Timer-Ansage lässt sich über den Lagesensor auslösen, indem der Sender in die Y-Richtung gekippt wird



Auch die Sprachansage der Telemetriewerte lässt sich sehr einfach über den Gyrosensor steuern

Zum Lieferumfang der Cockpit SX12 gehören der Sender samt eingebautem Senderakku, ein USB-Kabel, ein Schnellverschluss und eine Anleitung in gedruckter Form

von wenigen Minuten fertig programmiert werden kann. Ein kleiner Knackpunkt ist die Tiefenruderzumi- schung per Butterfly, hier steht leider nur ein programmierbarer Wert zur Verfügung, der proportional zum Gasknüppel zugemischt wird. Allerdings wäre eine drei Punkte-Kurve an dieser Stelle wünschenswert.

### Flexibel

Ebenfalls mit an Bord sind zwei zusätzliche Geber, die über das Display angesteuert werden können, in einer separaten Displayanzeige lassen sich die beiden Geber LCD L und LCD R aktivieren und so zum Beispiel die Kreiselempfindlichkeit sehr komfortabel feinjustieren.

Selbstverständlich ist die Cockpit SX12 auch für Hubschrauber und Multikopterpiloten sehr gut geeignet. Bei den Hubschraubern stehen ein 120-Grad-Taumelscheibenmischer oder aber ein FBL-System zur Auswahl, je nach gewählten Modelltyp werden dann bestimmte Einstellungen und Mischer im Modellspeicher bereitgestellt. Die eigentliche Programmierung läuft genau gleich ab wie bei den anderen Modellen, man startet den Modell-Assistenten und wird schrittweise durch alle Menüs geführt, so gelingt es einfach und schnell, ein neues Modell anzulegen. Die nächste Funktion ist insbesondere für FPV und Multicopterpiloten sehr interessant.

### Kreiselfunktionen

Die Cockpit SX12 ist nämlich serienmäßig mit dem Multigyro CSX ausgestattet, einem Drei-Achsen Kreisel- und Lagesensor. Mit Hilfe dieses Lagesensors kann man bei Bedarf direkt Servos ansteuern und ist damit in der Lage, das Modell nur durch Bewegen des Senders zu steuern, ohne die Knüppel zu bedienen. Wir haben das ausprobiert und mussten feststellen, dass es sehr gewöhnungsbedürftig ist, sein Modell nur darüber zu steuern, aber es funktioniert. Man könnte sich genauso gut vorstellen, über diese Funktion die Kameraperspektive eines Multikopters per Neigen und Kippen des Senders zu beeinflussen, ohne zusätzliches Bedienen irgendwelcher Knöpfe oder Drehpotis.

Sehr zu schätzen gelernt haben wir die Möglichkeit, Telemetriewerte oder Timer-Ansagen per Senderbewegung ansagen zu lassen. Und das geht so.



### MEIN FAZIT



Multiplex hat mit der Cockpit SX12 einen Handsender der oberen Mittelklasse am Markt und etliche Funktionen implementiert, die anderenorts erst bei deutlich teureren Sendern zur Verfügung stehen. Die Verarbeitung, die Knüppelaggregate und Schalter sind auf hohem Niveau, das Display ist auch im direkten Sonnenlicht sehr gut ablesbar und die Software ist MPX-Typisch sehr logisch und einfach programmierbar. Von den Funktionalitäten würden wir uns das eine oder andere Upgrade noch wünschen, aber da Multiplex die Software ständig weiterentwickelt, sind hier in der Zukunft noch einige Detail-Verbesserungen zu erwarten.

Markus Glöckler

- ⊕ Liegt gut in der Hand und sehr gut ablesbares Display
- Integrierte Flächenmischer und ausgeklügeltes Gyro-System
- Kostenlose Updates und lange Betriebszeit
- ⊖ Flugphasen nicht kopierbar

Im Lehrer-Schüler- und Simulatormenü ganz unten sind die Kreiselfunktionen untergebracht. Über eine Kalibrierfunktion wird die Ausgangsstellung des Senders eingelernt und im Modellspeicher festgehalten. Die Lage- und Drehdateninformationen werden als Balken angezeigt, bei den Drehraten kann über den Rücklaufwert eingestellt werden, wie schnell wieder zur Mittenposition zurückgekehrt wird. Auf der Seite 2 des Menüs werden dann die Einschaltsschwellen der einzelnen Sensorwerte festgelegt, also wie weit muss der Sender gekippt, gedreht werden, bis eine Funktion ausgelöst wird. Die Anzeige „Schalter“ zeigt den jeweiligen Schaltzustand an, zusätzlich gibt es die Möglichkeit, jede Funktion als Toggle-Funktion zu nutzen, also einmal kippen, um etwas einzuschalten, ein zweites Mal kippen, um etwas auszuschalten.

Um den Multigyro CSX möglichst einfach zu nutzen, wurden sämtliche Menüs um die Eingangsgrößen „Lage X,Y,Z“ und „GyroAx, Ay, und Az“ erweitert und stehen somit ganz normal im gewohnten Programmierumfeld zur Verfügung. Anstatt des Schalters „AUX4“ für den Timer wird dann ganz einfach „Lage Y“ zugeordnet und schon

wird der Timer beim Kippen des Senders angesagt. Hat man diese Funktion einmal ausprobiert, wird man sie nicht mehr missen wollen, da keinerlei Schalterbetätigung mehr notwendig ist, um zum Beispiel die Tankanzeige abzurufen. Und damit gehen wir auch gleich über zum Praxistest der Cockpit SX12.

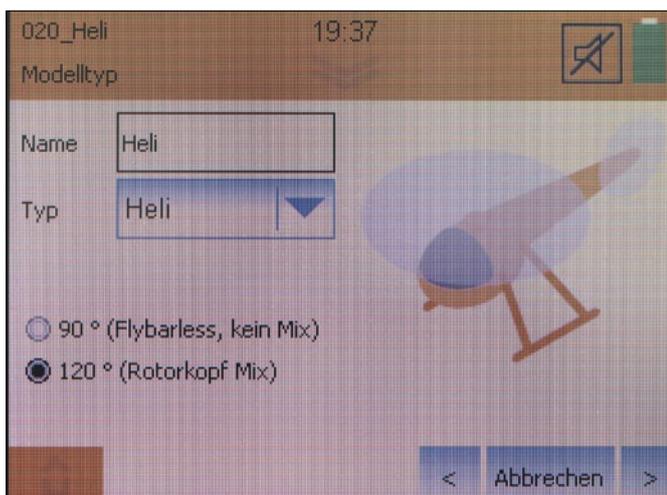
### Was auffiel

Hierbei zeigte sich der Sender, wie auch schon beim Vorgänger SX9, von seiner besten Seite. Selbst beim alpinen Hangfliegen unterhalb der Hangkante, was im allgemeinen sehr hohe Anforderungen an das Übertragungssystem stellt, traten keinerlei Empfangsprobleme auf. Dadurch ist die Cockpit SX durchaus auch für größere und aufwändigere Modelle prädestiniert. Der neue Sechs-Klappenmischer kam bei der Programmierung der Alpina Champ und des Arcus zum Einsatz. Sämtliche notwendigen Mischverhältnisse waren in kürzester Zeit realisiert. Der Lage- und Kreiselsensor kommt immer dann zum Einsatz, wenn Telemetrie- oder Timer-Ansagen abgefragt werden. Man kann aber auch zum Beispiel durch Kippen des Senders die Butterfly-Funktion proportional steuern. Das ist etwas gewöhnungsbedürftig, gelingt aber mit etwas Übung wunderbar und man kann zum Beispiel den Gasknüppel anderweitig zum stufenlosen Gasgeben nutzen. <<<<<

### LESETIPP

Test Cockpit SX 7/9 in Modell AVIATOR 02/2016

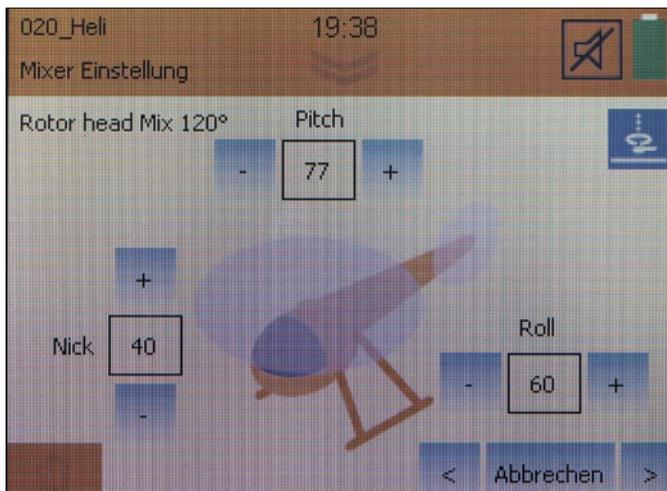
In Ausgabe 02/2016 von Modell AVIATOR haben wir die beiden Geschwistersender der SX 12, namentlich die SX 7/9 ausführlich vorgestellt. Was die beiden Sender zu bieten haben, wo ihre Stärken liegen, ist hier beschrieben. Das Heft steht als Digital-Magazin für alle Abonnenten kostenlos in der Kiosk-App bereit, lässt sich aber auch als Einzelausgabe sowie als gedruckte Ausgabe lesen beziehungsweise nachbestellen unter [www.modell-aviator.de](http://www.modell-aviator.de) sowie 040/42 91 77 110



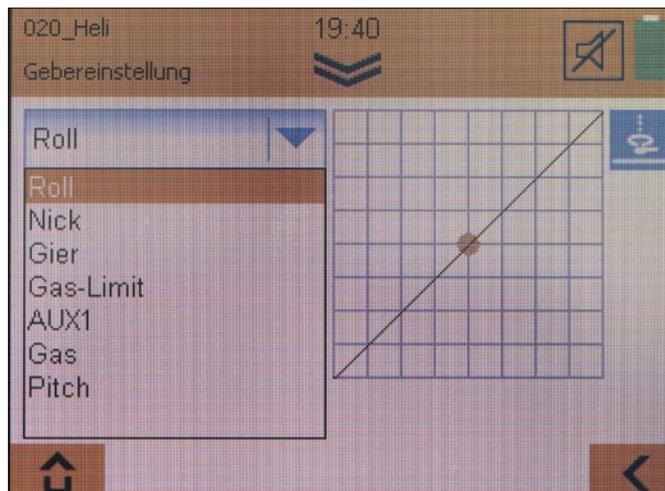
Im Heli-Menü stehen ein 120-Grad-Taumelscheibenmischer zur Auswahl oder die Mischfunktionen werden per FBL-System realisiert



Selbstverständlich lassen sich die Geber im Sender in Grenzen frei zuordnen und an die persönlichen Gewohnheiten und Bedürfnisse anpassen



Durch die grafische Darstellung der Mischer hat man jederzeit alle Parameter im Blick, die gerade eingestellt werden



Auch an einen Gas-Limiter wurde gedacht



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



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

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

  
Bewegte Bilder:  
Eingebunde Videos  
für crossmediales  
Entertainment

  
Bonus-Material: Neue  
Perspektiven dank  
zusätzlicher Bildergalerien

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

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

  
Digitaler Stadtplan:  
Verknüpfung von Adressen,  
Landkarten und Wegbeschreibungen



**FÜR PRINT-ABONNENTEN  
KOSTENLOS**

## Lesen Sie uns wie **SIE** wollen.



**Einzelausgabe**  
Modell AVIATOR Digital  
**3,99 Euro**



**Digital-Abo**

pro Jahr  
**39,- Euro**

12 Ausgaben  
Modell AVIATOR Digital



+



**Print-Abo**

pro Jahr  
**63,- Euro**

12 x Modell AVIATOR Print  
12 x Modell AVIATOR Digital inklusive

Weitere Informationen unter [www.modell-aviator.de/digital](http://www.modell-aviator.de/digital)

# Flottes Tänzchen mit Mamba 10 von Premier Aircraft

# Acro-Bipe

In der Flut der immer wieder neu auf dem Markt auftauchenden Schaummodelle hebt sich der Doppeldecker Mamba 10 von Lindinger schon alleine wegen der Optik von der Masse ab. Konstruiert hat ihn kein geringerer als Kunstflugsuperstar Quique Somenzini. Sein Können ist ein Garant für gute Flugeigenschaften. Ob es zutrifft?

Text und Fotos:  
Bernd Neumayr

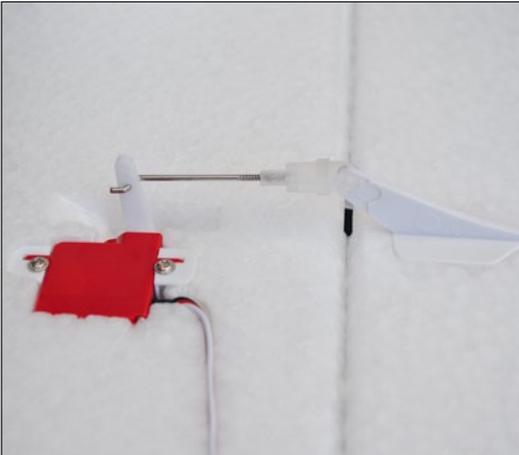




Die Ruder sind mit Scharnieren angeschlagen, was Leichtgängigkeit und Präzision garantiert



Die untere Fläche wird über zwei Aufnahmehörchen im Rumpf fixiert, dann aber von Schrauben gehalten



Vier Servos sind in den Flächen verbaut, um eine exakte Ruderverstellung zu ermöglichen



Im Modell verbaut ist ein Potenza 10 zum Betrieb mit 3s-LiPos. Für volle 3D-Power sollte man auf einen kräftigeren Potenza upgraden

Das Modell Mamba 10 von Premier Aircraft, vertrieben über Lindinger, wird mit einem Aura-Kreiselsystem ausgeliefert und ist mit einer ausführlichen deutschen Anleitung zur Montage ausgestattet. Wir wollten ausprobieren ob es wirklich ein von Meisterhand entwickeltes Topmodell ist, wie in der Werbung versprochen wird. Lassen wir die Schlange aus dem Sack beziehungsweise aus der Schachtel.

### Was dabei ist

Lindinger liefert das Modell als PNP-Version aus. Es ist also weitgehend alles vorhanden, bis auf den Empfänger und Akku. Eingebaut sind folgende Komponenten: Als Brushless-Motor ein Potenza 10 – Lindingers Hausmarke – mit 1.400 kv, als Regler ein Hobbywing SkyWalker 50 A mit 3-Ampere-SBEC und insgesamt sechs Potenza DS15 Digital-Servos mit Metallgetriebe – also alleine vier in den Flächen. Beim Kreiselsystem handelt es sich um das Aura 8 AFCS Dreiachs-Gyro. Die passende Luftschraube der Größe 11,5 x 4,5 Zoll liegt bei, sodass noch erforderlich sind ein Fünfkanal-Empfänger und ein 3s-LiPo mit einer Kapazität von 2.200 bis 3.300 Milliamperestunden (mAh).

Wem die gewählte Motorisierung zu schwachbrüstig erscheint, der kann auch einen Potenza-Motor einbauen, der 4s-LiPos verträgt. Die Anleitung ist mehr als ausführlich und führt uns mit vielen Schwarzweiß-Bildern durch den zügigen Aufbau. Wenn wir nach Anleitung vorgehen, steht sehr bald der Rumpf auf seinem Fahrwerk vor uns. Der nächste Schritt ist das Anschließen des Aura 8 an den Empfänger. Der Kreisel bietet drei Optionen für die Einstellwerte, die sich auf einen Dreistufen-Schalter legen und dann gezielt angesteuert werden können. In Stufe eins ist der Kreisel ausgeschaltet und die Ruderausschläge

sind zahm. In der zweiten Stufe greift der Kreisel ein, aber die Ruderausschläge bleiben zahm. In Stufe drei sind die Ruderausschläge für 3D mit Kreiselerunterstützung ausgelegt.

Es können mehrere Empfangssysteme eingebaut werden. Die deutsche Anleitung gibt hier umfassend Auskunft. Es reicht ein Fünfkanal-Empfänger, da die Querruderservos zusammengefasst sind. Beim Einschalten stehen alle Ruder im Strak. Sollte wider erwarten doch ein Ruder nicht ganz in Nulllage stehen, kann es mit dem Verdrehen des Gabelkopfs eingestellt werden. Bei Verwendung eines aktuellen Spektrum-Senders braucht man lediglich einen Satelliten anschließen, damit funktioniert der Aura 8 ebenso. Alle anderen können mittels Verbindungskabel an den Kreisel angeschlossen werden. Die Anleitung weist deutlich darauf hin, den Propeller erst anzuschrauben, wenn alles funktioniert.

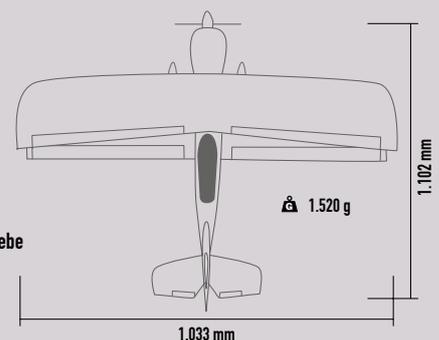
## FLIGHT CHECK

### Mamba 10 Premier Aircraft/Lindinger

Klasse: 3D- und Kunstflug  
Preis: 349,99 Euro  
Bezug: Direkt

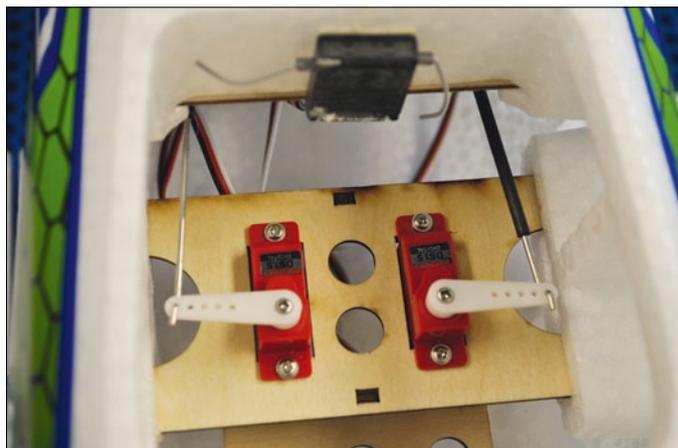
#### Technische Daten:

Flächeninhalt: 44,6 dm<sup>2</sup>  
Flächenbelastung: 34,1 g/dm<sup>2</sup>  
Kreisel: Aura 8 AFCS  
Servos: 6 x 15-g-Klasse, Digital mit Metallgetriebe  
Motor: Potenza 10 1.400 kv  
Regler: HobbyWing 50A 5V/3A SBEC  
Propeller: 11,5 x 4,5 Zoll  
Akku: 3s-LiPo, 3.000 mAh





Das Modell kann man mit oder ohne Kreiselunterstützung fliegen – es ist so ausgewogen konstruiert, dass sich diese Option ergibt



Die ab Werk verbauten 15-Gramm-Digital-Servos mit Metallgetriebe sind der gestellten Aufgabe absolut gewachsen

### Weit nach vorne

Funktioniert seitens der Empfangseinheit alles zur Zufriedenheit, geht es weiter mit der Montage der beiden Flügel. Hier muss man auf eine genaue Ausrichtung der beiden Flächen zueinander achten. Danach kann man sehr gut anhand der Bilder in der Anleitung die richtige Wirkungsweise des Kreisel-systems überprüfen. Hier bleibt wirklich nichts dem Zufall überlassen. Wir haben abschließend noch die Luftschraube mit dem Spinner gewuchtet, das garantiert ein ruhiges Laufverhalten der Antriebskomponenten. Der Schwerpunkt lässt sich mit einem dreizehnligen 3.000er-LiPo einstellen. Wie sich zeigte, ist dieser aber sehr weit vorne im Schacht zu platzieren.

Die Mamba 10 von Premier Aircraft wurde vom 3D-Topppiloten Quique Somenzini entworfen und verspricht viel Flugspaß

Sehr gut gemacht ist auch der letzte Teil der Anleitung, in dem es um eventuelle Reparaturen geht. Hier ist ausführlich beschrieben, wie die Servos getauscht werden können oder wie der Antrieb gewartet werden kann. Am Schluss finden wir noch eine Fehler-tabelle die erklärt, warum dieses oder jenes nicht funktioniert, wenn es nicht funktioniert. Jetzt hält die Schlange aber nichts mehr auf und wir gehen mit der Mamba 10 auf den Platz.

### Fliegen

Wir starten zunächst ohne aktive Kreiselunterstützung und fliegen das Modell ein, um uns an sie zu gewöhnen. Wie sich zeigt, fliegt die Mamba 10 sehr neutral und bedarf keiner Änderungen, sodass es



Es geht senkrecht nach oben, aber ein wenig gebremst. Fürs Torquen ist das 3s-Setup sehr gut geeignet



beim nächsten Flug mit Unterstützung des Kreisels in Stufe eins in die Luft geht. Allerdings sind die Ruderausschläge jetzt so gering und das Modell benimmt sich so zahm, dass es nicht wirklich Spaß macht. Etwas mehr Dampf ist in Stufe zwei drin, doch erst auf Stufe drei geht der Spaß richtig los – was zu erwarten war. Hier zeigen Modell und Pilot, was sie können.

Von der Leine gelassen macht die Mamba 10 alles mit, egal wie heftig man an den Knüppeln rührt. Dabei kann man auch sehr exakt einfach nur klassischen Kunstflug zelebrieren. Der ambitionierte 3D-Pilot wird aber sehr schnell mit dem 3s-Setup an seine Grenzen stoßen. Endlos senkrecht geht es nicht nach oben. Hier fehlt einfach ein bisschen Leistung. Dadurch lässt sich das Modell auch nicht so heftig durch die Figuren „prügeln“, wie man sich

das manches Mal wünscht. Festigkeitsmäßig hält der Doppeldecker alles aus, da wäre also das Upgrade auf 4s-Antrieb eine überlegenswerte Idee.

Wir haben natürlich auch die 3D-Ausschläge ohne Kreisel getestet. Das Modell benötigt eigentlich keinen Kreisel zur Stabilisierung. Soll heißen, sie fliegt auch ohne hervorragend, was für die gute Auslegung der Mamba spricht. Es gibt Modelle, die lassen sich ohne Kreisel nicht in der Luft halten, das trifft nicht auf die Mamba zu. Sie macht keine Zicken und lässt sich exakt durch alle Figuren steuern. Die Landung gelingt dann auch mit den kleinen Rädern auf Gras sehr gut, wenn man kurz vor dem Aufsetzen den Sporn etwas unten hält. Mit dem 3.000er-Akku sollte aber nicht zu hart aufgesetzt werden, sonst verbiegt sich durch das höhere Gewicht schon mal das Fahrwerk, was aber schnell wieder gerade gebogen ist.

««««

## MEIN FAZIT



Die Mamba 10 von Premier Aircraft/Lindinger macht einen riesigen Spaß – mit oder ohne Kreisel. Das Modell ist ausreichend robust und kennt fliegerisch keine Grenzen. Einzig der Antrieb würde mit 4s-LiPos noch mehr Vergnügen ermöglichen. Somit ist auch für 3D-Fans alles offen. Das Modell passt aufgebaut in fast jeden Kofferraum und ist schnell dabei, wenn es auf den Platz geht. Eine Schlange für alle Fälle, die auch ohne Flöte in der Luft tanzt.

Bernd Neumayr

Weitgehend komplette Ausstattung mit hochwertigen Komponenten

Ausgewogene Konstruktion und darum sehr gute 3D- und Kunstflugeigenschaften

Antriebsleistung mit 3s-Setup bereits grenzwertig für 3D



Für einen absolut ruhigen Lauf wurde der Propeller mitsamt Spinner ausgewuchtet



Große Ruder gepaart mit großen Ausschlägen erlauben ein Figurenreiches Spektrum im 3D- und Kunstflug

Text und Fotos:  
Hilmar Lange

## Downloadplanmodell Pinkus-Extra

# Fett, Alter!

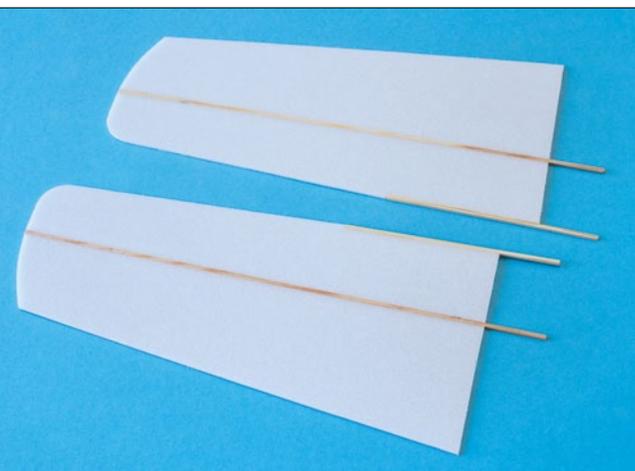
Das ist ja mal ein dickes Ding. Nicht unbedingt im rhetorischen Sinne, weil an einem Depron-Parkflyer nicht wirklich viel Besonderes dran ist. Der wörtliche Sinn hingegen ist diesem starken Tiefdecker nicht abzusprechen, und ich stelle fest, dass viele meiner Eigenentwürfe zu einer gewissen Leibesfülle neigen. Sei's drum.



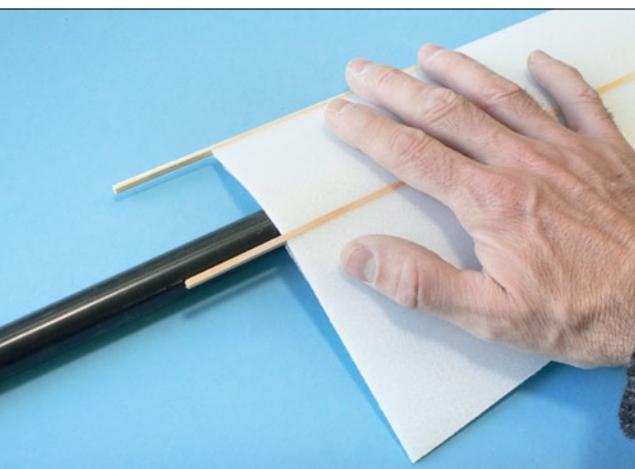
EXKLUSIVES VIDEO UNTER  
[WWW.MODELL-AVIATOR.DE](http://WWW.MODELL-AVIATOR.DE)



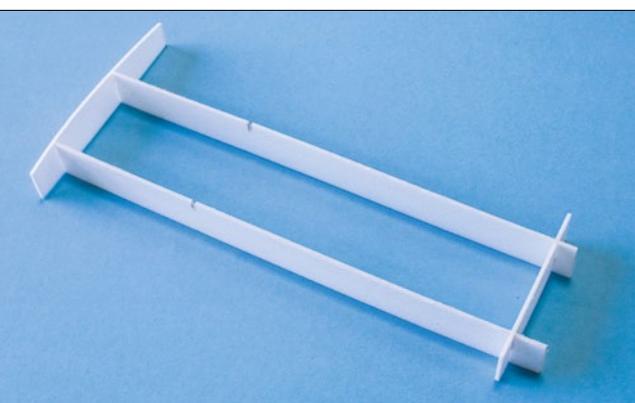




Der Bau beginnt mit den Flügeln, welche aus jeweils zwei Depronteilen bestehen, mit einem Kiefernholm dazwischen und einem an der Nasenleiste. Wasserfester Weißleim ist hier ein langlebiger Partner



Nach dem Aushärten kann die Wölbung über einen Rundstab dauerhaft in den Flügel eingebracht werden. Sanfter Druck und immer schön gleichmäßig vor- und zurückrollen



Eine primitive Depron-Helling dient der Kontrolle über das Biegeergebnis. Liegt die Flügelhälfte hier ohne zu kipeln auf, hat man perfekte Arbeit geleistet. Jetzt kommt noch eine Balsarippe drunter

Aber gerade diese Leibesfülle ist ja wieder doch das Besondere, denn haben wir es hier gar mit einer topmodischen Art vom SUV der Leichtschamflieger zu tun? Möglich, denn die Pinkus-Extra lässt einige Zuordnungsparallelen erahnen. Viel Platz ist darin und eine unvernünftig überdimensionierte Motorisierung hat sie auch. Aufgrund der riesigen Räder wird ein Ausflug ins Gelände zur reinen Freude. Doch, ja, das ist durchaus ein dickes Ding.

### Viel Depron, etwas Holz

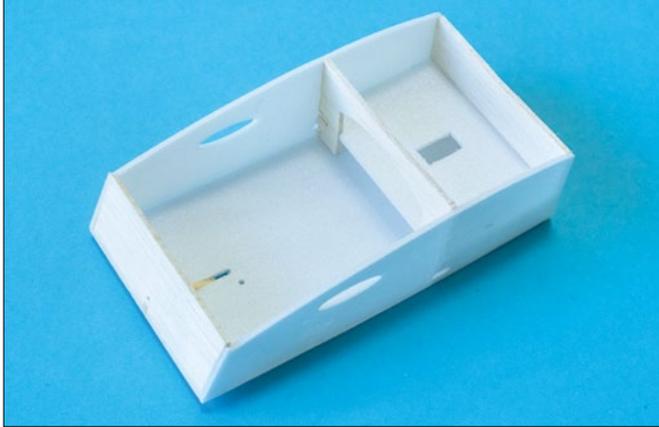
Gehen wir ins Detail: womit haben wir es zu tun? Gebaut wird die Sportmaschine aus 3 Millimeter (mm) starkem Depron und wenig Holz, also nur da, wo wirklich nötig. Die Anzahl der Einzelteile ist überschaubar und der Bau ist an einem verregneten Wochenende sicherlich zu schaffen. Steuerbar ist die Pinkus-Extra über alle drei Achsen, so hat man in der Luft viele Möglichkeiten. Sei es der einfache Kunstflug – man sieht es ihr nicht an, aber sie geht prima im Rücken- und Messerflug – oder eben das wendige Ausnutzen enger Flugräume. Dazu spielt auch der leistungsstarke, 41 Gramm (g) schwere Brushless-Motor eine Rolle, der souverän auch in einer verkorksten Situation sofort ordentlich Luft unter die Flügel schaufelt, auch wenn ein Strömungsabriss ohnehin kaum zu provozieren ist.

Die Pinkus-Extra ist einfach ein richtig schicker Allrounder. Querrudertrainer nannte man das früher. Wer den im Bauplan aufgelisteten Power-Antrieb einbaut, kommt mit einem preisgünstigen 2s-LiPo mit 800 Milliamperestunden Kapazität auf ein Abfluggewicht von 400 g und hat für gut acht Minuten jede Menge Flugspaß.

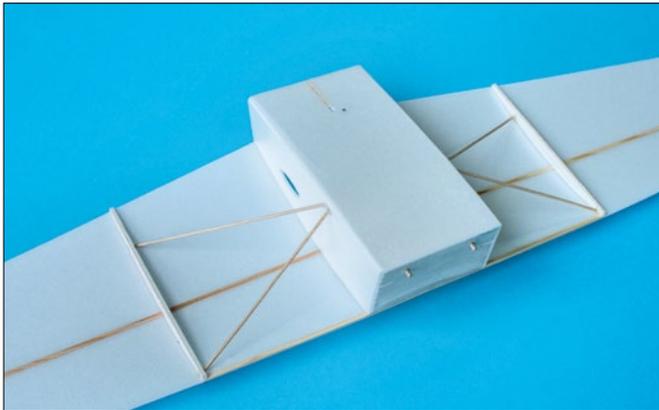
### Was (noch) alles geht

Ein paar bauliche Besonderheiten sind gut versteckt. Das einfache Drahtfahrwerk beispielsweise ist nur eingesteckt und beim Einsetzen der Flügeleinheit wird es automatisch verriegelt. Die Tragfläche bleibt nämlich werkzeugfrei abnehmbar, wodurch der Transportzustand deutlich verkleinert wird. Im Bereich hinter dem Flügel wurde eine zweite Fahrwerksaufnahme integriert, an welcher Stelle man später ein Schwimmgestell einstecken kann. Aber ups, jetzt habe ich mich verplappert. Die Schwimmer werden doch erst in einer der kommenden Ausgaben vorgestellt.

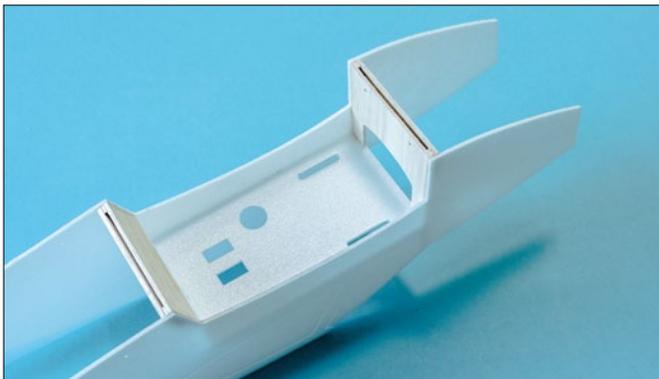




Gehört noch zum Flügel: Auf dieses Mittelstück leimt man die beiden Tragflächenhälften, wodurch die V-Form fest vorgegeben wird. Die Aussparungen sind für die Querruderanlenkung



Die Balsarippen haben zwei Aufgaben. Einerseits halten sie die Profilwölbung zuverlässig im Flügel. Zweitens leiten sie die auftretenden G-Kräfte über Abstreben in den Rumpf ein



Der Rumpf von unten gesehen zeigt die beiden je dreiteiligen Hauptspanten aus Balsa, welche die Fahrwerksdrähte aufnehmen können. Mehr Spanten braucht's nicht im Rumpf



Der eingesetzte Flügel beweist, dass alles sauber und winklig gebaut wurde – prima. Vorn kommt noch ein Motorhalter aus Balsa und dünnem Sperrholz in die Rumpfschnauze, welcher Sturz und Zug fertig definiert

## Faserverbundwerkstoffe Seit über 40 Jahren

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



[www.bacuplast-shop.de](http://www.bacuplast-shop.de)



Epoxidharze    Verstärkungsfasern aus  
Polyesterharze    E-Glas, Carbon u. Aramid  
PU-Harze    Sandwichkernwerkstoffe  
Silikonkautschuke    Trennmittel  
Modellbauschäume    Modellbauspachtel



Katalog/Preisliste  
(kostenloser Download)  
[www.bacuplast.de](http://www.bacuplast.de)

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

**Rohacell jetzt  
extrem günstig**

250x1500mm  
Platte ab 11,90 €

250x1250mm  
Platte ab 9,90 €

31 und 51 IG-F

**Premium Servos  
KST MS-Serie**



**Magnetischer Sensor  
Gehärtetes Stahlgetriebe**

**EMC-Vega.de**

[mail@emc-vega.de](mailto:mail@emc-vega.de)

Tel.: 02361 - 3703330

Händleranfragen erwünscht!



YouTube

Versand NUR 4,90 €!  
Alle Artikel auch telefonisch unter  
02054 860 38 02 zu bestellen!  
[www.arkai.de](http://www.arkai.de)

Die Hallensaison ist da - Individuelle Flieger  
und Antriebssets von **arkai**  
alles FL



EP57 Brushed Motor  
und passender Regler

Albatros  
in schöner Holzbox als Geschenk

GPS108B Comboset

**EBENFALLS** für die Hallensaison unsere Gee Bee,  
Zerofighter & P51!  
**ALLE DREI ZUM SPITZENPREIS!!!**  
sowie SBach (neu) und NACHTS... unser Night Devil!



Lipos in DREI-S-  
für die „Hallendrohnen“  
MADE by GENSACE!!!

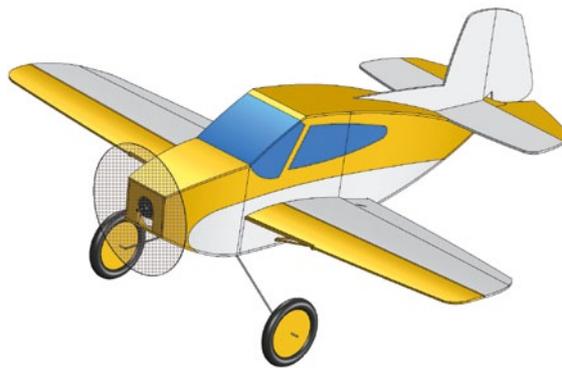
300 mAh 45C  
31g

450 mAh 25C  
41g

DOWNLOADPLAN UNTER  
WWW.MODELL-AVIATOR.DE



Das kleine Pummelchen ist ein sehr guter Querrudertrainer und dabei auch Kunstflugeinlagen nicht abgeneigt



Bei der Konstruktion stand eine 3D-Software Pate. Absolute Passgenauigkeit aller Einzelteile ist die Belohnung und die Farbgebung kann man sich ja auch schon prima im Vorfeld anschauen

## PINKUS-SPECIAL

Der Urahn der Pinkus-Extra

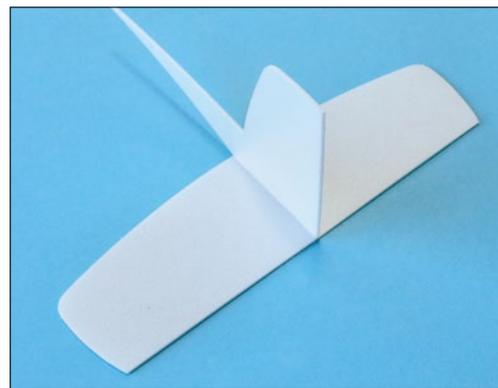
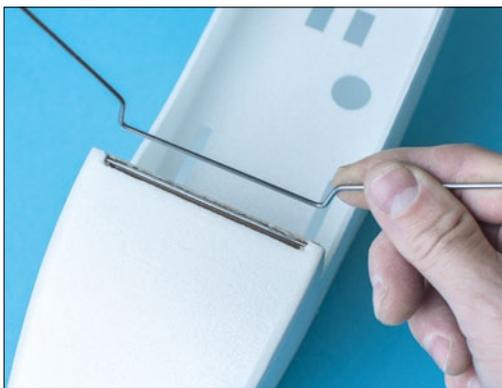
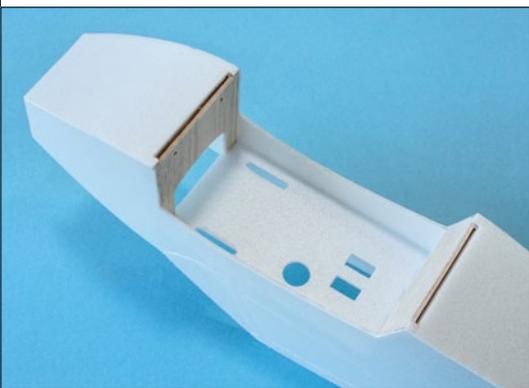
Pinkus, da war doch mal was? Richtig. In Ausgabe 05/2012 erschien der Downloadplan zur Pinkus-Special. Das Modell ist seit Jahren im Betrieb und hat so einige Flüge auf dem Buckel. Der Neu-Entwurf Pinkus-Extra sollte nun aber nicht missverstanden werden. Er ist kein Ersatz, sondern eigenständig. Es war mehr die charakteristische Form, die dazu verleitet, aus der Special die Extra abzuleiten – zumal der Urahn auch mehr als Racer durchging.

Das Vorbild aus 2012 findet sich nach wie vor im Downloadplanprogramm von Modell AVIATOR. Sogar der Artikel steht zum Lesen unter [www.modell-aviator.de/downloads](http://www.modell-aviator.de/downloads) zur Verfügung. Im kostenlosen Bauplan sind alle zum Nachbau erforderlichen Angaben enthalten. So liebe sich ein interessantes Pärchen aus beiden Pinkus-Modellen auf die Piste stellen.

Optisch und fliegerisch orientiert sich die Special an einem Racer



Die Pinkus-Special ist das Downloadplanmodell in Ausgabe 05/2012



Vervollständigt wird der Rumpf mit seinen Ober- und Unterbeplankungen – schon ist er so gut wie fertig. Wer etwas Zeit mitbringt, klebt mit Hilfe von Stecknadeln und Weißleim, ansonsten mit UHU-por (1). Bei der Fahrwerkstasche sorgt eine Verstärkung aus Stahldraht im rückwärtigen Bereich dafür, dass der federnde Bügel auf Dauer keine Beschädigungen hinterlässt (2). Das Leitwerk zu bauen, ist eine reine Formalität. Sämtliche Ruderscharniere schlage ich bevorzugt mit kleingeschnittenen Vlies-Scharnieren an, welche mit Weißleim in feine Einschnitte eingesetzt werden (3)

### Kleine und große Hilfen

Viel Zeit bei der Konstruktion fließt in Überlegungen, wie dem Nachbauer die Arbeit erleichtert werden kann. Weglassen was nicht nötig ist, aber hinzufügen was das Gelingen vereinfacht. So gibt es beispielsweise eine einfache Helling, auf die man den zu wölbenden Flügel auflegen kann, um zu prüfen, ob das Biegeergebnis stimmt.

Eine untere Abstrebung der Tragflächen an zwei Balsarippen gewährleistet neben der reinen Festigkeit und Profiltreue auch ein dauerhaftes Einhalten der Einstellwinkel. Wobei ich einen Trick habe, damit beide Flügel wirklich identisch angestellt sind. Unter den Rippen fixiert man mit Klebeband jeweils ein längeres, nach

vorn ragendes Stäbchen. Schaut man nun von der Seite, dann erkennt man jegliche Abweichung von der Parallelität und kann diese feinfühlig korrigieren. Klebt man nun die Streben fest, dann heißt es: Gutes bleibt.

### Jetzt nachbauen

Der 30-seitige Bauplan ist im DIN A4-Format gehalten, logisch gegliedert und mit vielen Abbildungen und Infotexten versehen, die die einzelnen Bauabschnitte klar dokumentieren. Damit dürfte die Bauzeit zur reinen Freude werden. Laden Sie sich doch gleich einmal die für private Zwecke kostenlose PDF-Datei im Downloadbereich von [www.modell-aviator.de](http://www.modell-aviator.de) herunter und stöbern Sie darin herum. <<<<

Anzeige

[www.krick-modell.de](http://www.krick-modell.de) • [www.krick-modell.de](http://www.krick-modell.de) • [www.krick-modell.de](http://www.krick-modell.de)

## Neuer Laserbaukasten für Elektro-Antrieb

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

Bestell-Nr.  
10280 Laserbaukasten Klemm 25

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

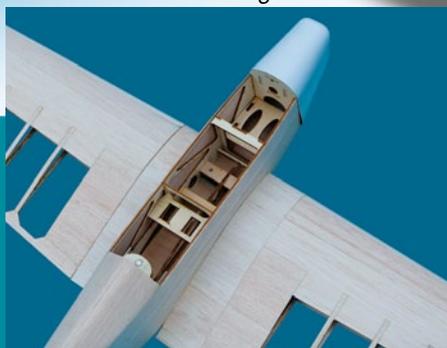
Völlig neu konstruiert und hergestellt in modernster CNC-Lasertechnik. Dank der neuen Konstruktion ist der Aufbau des Modells nur in wenigen Stunden möglich.

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



Made in Germany

mit CNC-Lasertechnik ausgeschnitten



Weitere Informationen finden Sie auf [www.krick-modell.de](http://www.krick-modell.de)

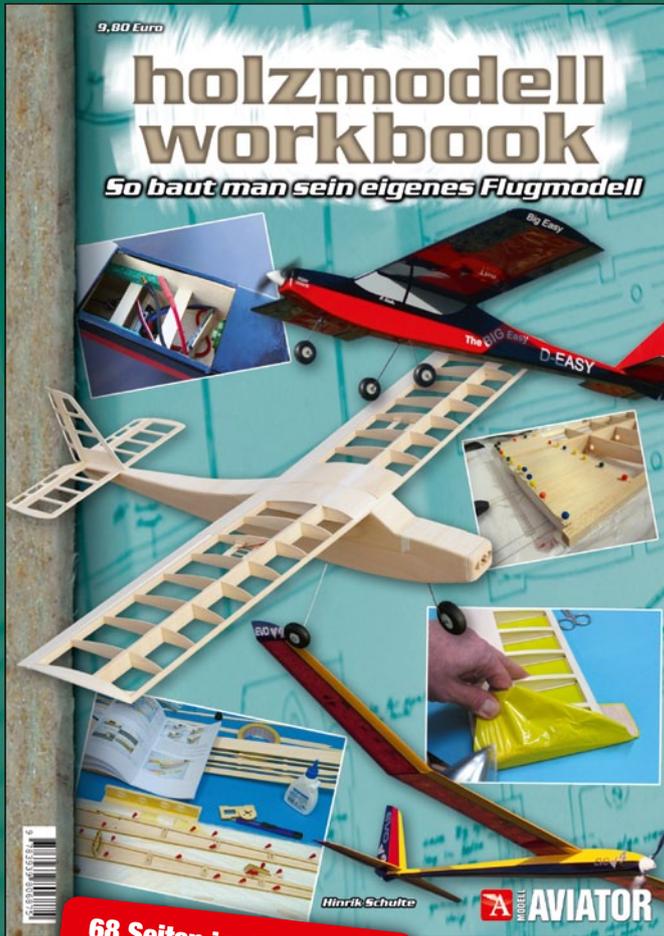
Fordern Sie den „Highlights 2017“ Prospekt gegen Einsendung von Briefmarken im Wert von € 1,45 Porto (Europa € 3,70) an, oder holen Sie ihn bei Ihrem Fachhändler.



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

# Jetzt bestellen

## So baut man sein eigenes Flugmodell



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

Flugmodelle aus Holz selber zu bauen, ist wieder angesagt. Um das unbeschreibliche Gefühl zu erleben, ein Modell selbst zu bauen, ist das Holzmodell-workbook der ideale Begleiter. Schritt für Schritt führt der erfahrene Modell AVIATOR-Fachautor Hinrik Schulte in das faszinierende Erlebnis „Selberbauen“ ein. Mit Tipps für die ersten Flüge wird der Grundstein für einen erfolgreichen Start in den Flugmodellbau gelegt.

Im Internet unter  
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder telefonisch unter  
040 / 42 91 77-110

Anzeige

00000

**Vogel Modellsport**  
Gompitzer Höhe 1, 01156 Dresden  
Internet: [www.vogel-modellsport.de](http://www.vogel-modellsport.de)

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

**Günther Modellsport**  
Sven Günther  
Schulgasse 6, 09306 Rochlitz

**Staufenbiel Modellbau**  
Bismarckstr. 6  
10625 Berlin  
Telefon: 030/32 59 47 27  
Fax: 030/32 59 47 28  
Internet: [www.staufenbielberlin.de](http://www.staufenbielberlin.de)

**CNC Modellbau Schulze**  
Plauenerstraße 163-165, 13053 Berlin  
Telefon: 030/55 15 84 59  
Internet: [www.modellbau-schulze.de](http://www.modellbau-schulze.de)  
E-Mail: [info@modellbau-schulze.de](mailto:info@modellbau-schulze.de)

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



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

**Staufenbiel Zentrale Barsbüttel**  
Staufenbiel Outletstore  
Hanskampring 9  
22885 Barsbüttel  
Telefon: 040-30061950  
E-Mail: [info@modellhobby.de](mailto:info@modellhobby.de)

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

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

**freakware GmbH division north**  
Ladenlokal/Verkauf  
Vor dem Drostentor 11  
26427 Esens  
Telefon: 049 71/29 06-67  
Fax: 049 71/29 06-69  
E-Mail: [north@freakware.com](mailto:north@freakware.com)



**Trendtraders**  
Georg-Wulff-Straße 13  
28199 Bremen

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

30000

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

**Modellbauzentrum Ilse**  
Ilse der Hütte 10, 31241 Ilse  
Telefon: 05172 / 41099-06  
Fax: 05172 / 41099-07  
E-Mail: [info@mbz-ilse.de](mailto:info@mbz-ilse.de)  
Internet: [www.mbz-ilse.de](http://www.mbz-ilse.de)

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

**ModellbauTreff Klinger**  
Viktoriastraße 14  
41747 Viersen

**Modelltechnik Platte**  
Siefen 7  
42929 Wermelskirchen  
Telefon: 021 96/887 98 07  
Fax: 021 96/887 98 08  
E-Mail: [webmaster@macminarelli.de](mailto:webmaster@macminarelli.de)

**arkai-RC-aktiv-Center**  
Im Teelbruch 86  
45219 Essen  
Tel. 02054-8603802  
E-Mail: [info@arkai.de](mailto:info@arkai.de)  
Internet: [www.arkai.de](http://www.arkai.de)

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

**Modellbau Lasnig**  
Kattenstraße 80  
47475 Kamp-Lintfort  
Telefon: 028 42/36 11  
Fax: 028 42/55 99 22  
E-Mail: [info@modellbau-lasnig.de](mailto:info@modellbau-lasnig.de)

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



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

**Derkum Modellbau**  
Blaubach 26-28  
50676 Köln  
Telefon: 02 21/205 31 72  
Fax: 02 21/23 02 96  
E-Mail: [info@derkum-modellbau.com](mailto:info@derkum-modellbau.com)  
Internet: [www.derkum-modellbau.com](http://www.derkum-modellbau.com)

**W&W Modellbau**  
Am Hagenkamp 3  
52525 Watfeucht  
E-Mail: [w.w.modellbau@t-online.de](mailto:w.w.modellbau@t-online.de)

10000

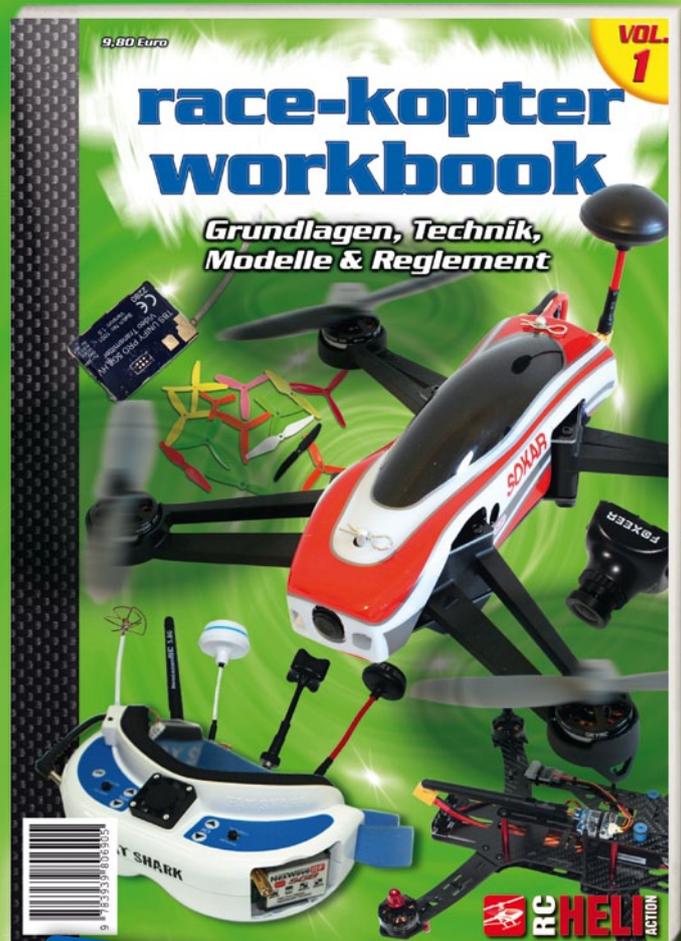
40000

20000

50000

# NEUERSCHEINUNG

## So gelingt der Einstieg ins Race-Kopter-Fliegen



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



Auch digital als  
eBook erhältlich

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

Im Internet unter  
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder telefonisch unter  
040 / 42 91 77-110

Anzeige

**Modellstudio**  
Bergstraße 26 a  
52525 Heinsberg  
Telefon: 0 24 52 / 8 88 10  
Fax: 0 24 52 / 81 43

**Heise Modellbautechnik**  
Hauptstraße 16  
54636 Esslingen  
Telefon: 065 68/96 92 37

**FLIGHT-DEPOT.COM**  
In den Kreuzgärten 1  
56329 Sankt Goar  
Telefon: 067 41/92 06 12  
Fax: 067 41/92 06 20  
Internet: [www.flight-depot.com](http://www.flight-depot.com)  
E-Mail: [mail@flight-depot.com](mailto:mail@flight-depot.com)

**Hobby und Technik**  
Steinstraße 15  
59368 Werne  
Telefon: 023 89/53 99 72

**SMH Modellbau**  
Fritz-Husemann-Str. 38  
59077 Hamm  
Telefon: 023 81/941 01 22  
Internet: [www.smh-modellbau.de](http://www.smh-modellbau.de)  
info@smh-modellbau.de

**MZ-Modellbau**  
Kalbacher Hauptstraße 57  
60437 Frankfurt  
Telefon: 069 / 50 32 86  
Fax: 069 / 50 12 86  
E-Mail: [mz@mz-modellbau.de](mailto:mz@mz-modellbau.de)

**Parkflieger.de**  
Am Hollerbusch 7  
60437 Frankfurt  
Internet: [www.parkflieger.eu](http://www.parkflieger.eu)

**Modellbauschne**  
Bleichstraße 3  
61130 Nidderau

**Schmid RC-Modellbau**  
Messenhäuserstraße 35  
63322 Rödermark  
Telefon: 060 74/282 12  
Fax: 060 74/40 47 61  
E-Mail: [sales@schmid-modellbau.de](mailto:sales@schmid-modellbau.de)

**Modellbaubedarf Cartan**  
Darmstädter Straße 161, 64425 Bensheim  
Telefon: 062 51/744 99  
Fax: 062 51/78 76 01

**Lismann Modellbau-Elektronik**  
Bahnhofstraße 15  
66538 Neunkirchen  
Telefon: 068 21/212 25  
Fax: 068 21/212 57  
E-Mail: [info@lismann.de](mailto:info@lismann.de)

**Schrauben & Modellbauwelt**  
Mohrbrunner Straße 3  
66954 Pirmasens  
Telefon: 06 331/22 93 19  
Fax: 06 331/22 93 18  
E-Mail: [p.amschler@t-online.de](mailto:p.amschler@t-online.de)

**Guindeuil Elektro-Modellbau**  
Kreuzpfad 16  
67149 Meckenheim  
Telefon: 063 26/62 63  
Fax: 063 26/70 10 028  
E-Mail: [modellbau@guindeuil.de](mailto:modellbau@guindeuil.de)  
Internet: [www.guindeuil.de](http://www.guindeuil.de)

**Modellbau Scharfenberger**  
Marktstraße 13  
67487 Maikammer  
Telefon: 06 321/50 52  
Fax: 06 321/50 52  
E-Mail: [o.scharfenberger@t-online.de](mailto:o.scharfenberger@t-online.de)

**Bastler-Zentrale Tannert**  
Lange Straße 51  
70174 Stuttgart  
Telefon: 07 11/29 27 04  
Fax: 07 11/29 15 32  
E-Mail: [info@bastler-zentrale.de](mailto:info@bastler-zentrale.de)

**Vöster-Modellbau**  
Münchinger Straße 3  
71254 Ditzingen  
Telefon: 071 56/95 19 45  
Fax: 071 56/95 19 46  
E-Mail: [voester@t-online.de](mailto:voester@t-online.de)

**Cogius GmbH**  
Christoph Bergmann  
Wörnetstraße 7  
71272 Renningen  
Telefon: 071 59/420 06 92  
Internet: [www.cogius.de](http://www.cogius.de)

**Eder Modelltechnik**  
Büchelbergerstraße 2  
71540 Murrhardt  
Telefon: 071 92/93 03 70  
E-Mail: [info@eder-mt.com](mailto:info@eder-mt.com)  
Internet: [www.eder-mt.com](http://www.eder-mt.com)

**Modellbaucenter Meßstetten**  
Blumersbergstraße 22, 72649 Meßstetten  
Telefon: 074 31/962 80  
Fax: 074 31/962 81

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

**Modellbau Guru**  
Fichtenstraße 17  
74861 Neudena  
Telefon: 062 98/17 21  
Fax: 062 98/17 21  
Internet: [www.modellbau-guru.de](http://www.modellbau-guru.de)

**FMG Flugmodellbau Gross**  
Goethestraße 29  
75236 Kämpfelbach  
Internet: [www.fmg-flugmodelle.com](http://www.fmg-flugmodelle.com)

**Modellbau-Offenburg.com**  
Straßburgerstraße 23  
77652 Offenburg  
Telefon: 07 81/639 29 04

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

80000

**Oechsner Modellbau**  
Aubinger Straße 2 a  
82166 Gräfelfing  
Telefon: 0 89 / 87 29 81  
Fax: 0 89 / 87 73 96  
E-Mail: [quenter.oechsner@t-online.de](mailto:quenter.oechsner@t-online.de)

**Muttek Flugmodellbau**  
Rudolf Diesel Ring 9  
82256 Fürstenfeldbruck  
Telefon: 081 41/52 40 48  
Fax: 081 41/52 40 49  
E-Mail: [muttek@t-online.de](mailto:muttek@t-online.de)

**Mario Brandner**  
Wasserburger Straße 50a  
83395 Freilassing

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

**Inkos Modellbau**  
Hirschbergstraße 21  
83707 Bad Wiessee  
Telefon: 080 22/833 40  
Fax: 080 22/833 44  
E-Mail: [info@hubschrauber.de](mailto:info@hubschrauber.de)

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

**Innostrike – advanced RC quality**  
Fliederweg 5  
85445 Oberding  
Telefon: 081 22/90 21 33  
Fax: 081 22/90 21 34  
E-Mail: [info@innostrike.de](mailto:info@innostrike.de)  
Internet: [www.innostrike.de](http://www.innostrike.de)

**Modellbau Vordermaier**  
Bergstraße 2  
85521 Ottobrunn  
Telefon: 089/60 85 07 77  
Fax: 089/60 85 07 78  
E-Mail: [office@modellbau-vordermaier.de](mailto:office@modellbau-vordermaier.de)  
Internet: [www.modellbau-vordermaier.de](http://www.modellbau-vordermaier.de)

**freakware GmbH division south**  
Ladenlokal/Verkauf  
Neufarmer Strasse 34  
85586 Poing  
Telefon: 081 21/77 96-0  
Fax: 081 21/77 96-19  
E-Mail: [south@freakware.com](mailto:south@freakware.com)



**Modellbau Koch K6**  
Wankelstraße 5  
86391 Stadtbergen  
E-Mail: [info@modellbau-koch.de](mailto:info@modellbau-koch.de)  
Internet: [www.modellbau-koch.de](http://www.modellbau-koch.de)

**Bay-Tec Modelltechnik**  
Am Bahndamm 6  
86650 Wemding  
Telefon: 07151/5002-192  
E-Mail: [info@bay-tec.de](mailto:info@bay-tec.de)  
Internet: [www.bay-tec.de](http://www.bay-tec.de)

**Voltmaster**  
Pulvermühlstraße 19  
87700 Memmingen  
Telefon: 0 83 31 / 99 09 55  
E-Mail: [info@voltmaster.de](mailto:info@voltmaster.de)  
Internet: [www.voltmaster.de](http://www.voltmaster.de)

**Modellbau Natterer**  
Mailand 15  
88299 Leutkirch  
Telefon: 075 61/711 29  
Fax: 075 61/711 29  
Internet: [www.natterer-modellbau.de](http://www.natterer-modellbau.de)

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

**Kästler Modellbau**  
Thumenberger Weg 67  
90491 Nürnberg  
Telefon: 09 11/54 16 01  
Fax: 09 11/598 67 26  
E-Mail: [karl@modellbau-koestler.de](mailto:karl@modellbau-koestler.de)

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

**Modellbau-Stube**  
Marktplatz 14  
92648 Vohenstrauß  
Telefon: 096 51/91 88 66  
Fax: 096 51/91 88 69  
E-Mail: [modellbau-stube@t-online.de](mailto:modellbau-stube@t-online.de)

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

**M6 Modellbau**  
Unteres Tor 8  
97950 Grossrinderfeld  
Telefon: 093 49/92 98 20  
Internet: [www.mg-modellbau.de](http://www.mg-modellbau.de)

**Elbe-Hobby-Supply**  
Hoofdstraat 28.  
5121 JE Rijen  
Telefon: 00 31/161/22 31 56  
E-Mail: [info@elbehobbysupply.nl](mailto:info@elbehobbysupply.nl)  
Internet: [www.elbehobbysupply.nl](http://www.elbehobbysupply.nl)

ÖSTERREICH

**Modellbau Röber**  
Laxenburger Straße 12, 1100 Wien  
Telefon: 00 43/16 02 15 45.  
Fax: 00 43/16 00 03 52  
Internet: [www.modellbau-wien.com](http://www.modellbau-wien.com)

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

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

**Modellbau Lindinger**  
Industriestraße 10  
4560 Inzersdorf im Kremstal  
E-Mail: [office@lindinger.at](mailto:office@lindinger.at)  
Internet: [www.lindinger.at](http://www.lindinger.at)  
Telefon: 00 43/75 82/81 31 30  
Fax: 00 43/75 82/813 13 17

**Modellbau Hainzl**  
Kirchenstraße 9, 4910 Neuhofen  
Telefon: 00 43/77 52/808 58  
Fax: 00 43/77 52/808 58 11  
E-Mail: [anna.hainzl@aon.at](mailto:anna.hainzl@aon.at)

**Rcmodellbaushop.com**  
Steinerstraße 7/10, 5020 Salzburg  
E-Mail: [office@rcmodellbaushop.com](mailto:office@rcmodellbaushop.com)  
Internet: [www.rcmodellbaushop.com](http://www.rcmodellbaushop.com)

**MIWO Modelltechnik**  
Kärntnerstraße 3, 8720 Knittelfeld  
Telefon: 00 43/676/943 58 94  
Fax: 00 43/3515/45689  
E-Mail: [info@miwo-modelltechnik.at](mailto:info@miwo-modelltechnik.at)  
Internet: [www.miwo-modelltechnik.at](http://www.miwo-modelltechnik.at)

POLEN

**Model-Fan**  
ul. Piotrkowska 286, 93-034 Lodz  
Telefon: 00 48/42/682 66 29  
Fax: 00 48/42/662 66 29  
E-Mail: [office@model-fan.com.pl](mailto:office@model-fan.com.pl)

SCHWEIZ

**KEL-Modellbau Senn**  
Hofackerstrasse 71, 4132 Muttenz  
Telefon: 00 41/61/382 82 82  
Fax: 00 41/61/382 82 81  
E-Mail: [info@kel-modellbau.ch](mailto:info@kel-modellbau.ch)  
Internet: [www.kel-modellbau.ch](http://www.kel-modellbau.ch)

**Gloor & Amsler**  
Bruggerstraße 35  
5102 Rapperswil  
Telefon: 00 41/62/897 27 10  
Fax: 00 41/62/897 27 11  
E-Mail: [glooramsler@bluewin.ch](mailto:glooramsler@bluewin.ch)

**SWISS-Power-Planes GmbH**  
Alte Dorfstraße 27, 5617 Tennwil  
Telefon: 00 41/566/70 15 55  
Fax: 00 41/566/70 15 56  
E-Mail: [info@planitec.ch](mailto:info@planitec.ch)  
Internet: [www.swiss-power-planes.ch](http://www.swiss-power-planes.ch)

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

**eflight GmbH**  
Wehntalerstrasse 95, 8155 Nassenwil  
Telefon: 00 41/448 50 50 54  
Fax: 00 41/448 50 50 66  
E-Mail: [einkauf@eflight.ch](mailto:einkauf@eflight.ch)  
Internet: [www.eflight.ch](http://www.eflight.ch)

Sie sind Fachhändler und möchten hier auch aufgeführt werden? Kein Problem.

Rufen Sie uns unter 0 40 / 42 91 77 110 an oder schreiben Sie uns eine E-Mail an [service@wm-medien.de](mailto:service@wm-medien.de). Wir beraten Sie gerne.

# Der heiße Draht zu MODELL AVIATOR



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

**Post:**  
Welhausen & Marquardt Medien  
Redaktion Modell AVIATOR  
Hans-Henny-Jahn-Weg 51  
22085 Hamburg

E-Mail: [redaktion@modell-aviator.de](mailto:redaktion@modell-aviator.de)  
Internet: [www.modell-aviator.de](http://www.modell-aviator.de)

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

**Post:**  
Leserservice  
Modell AVIATOR  
65341 Eltville

E-Mail: [service@modell-aviator.de](mailto:service@modell-aviator.de)  
Internet: [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

# APPS FÜR MODELLBAUER

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



Berlinski RC



CARS & Details



copter.eu



DMFV-News



DRONES



Graupner



Modell AVIATOR



Modellbau Lindinger



MULTIPLEX



PREMACON RC



RC-CAR-SHOP-HOBBYTHEK



Ripmax



SchiffsModell



TRUCKS & Details



Vario Helicopter



XciteRC NEWS



ANDROID APP ON  
Google play



Erhältlich im  
App Store



Windows  
Phone

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

Jetzt App  
installieren

Text und Grafiken:  
Tobias Pfaff

Was man über Leitwerke wissen sollte

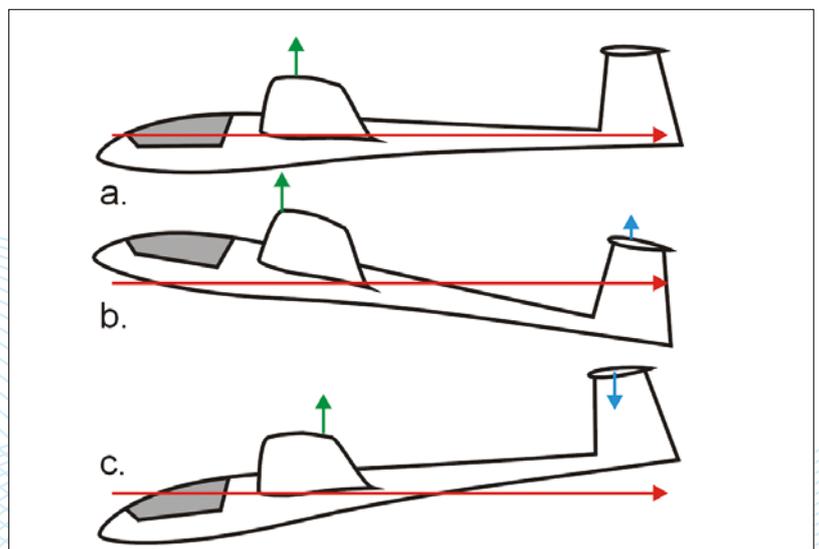
# Leitflächen



„Leitwerke sind störendes Beiwerk“, so lautet die grundlegende Erkenntnis, die Anstoß zur Entwicklung von Nurflüglern gab. Denn ein Leitwerk trägt nicht oder kaum zum Auftrieb bei, erzeugt aber immer Widerstand. Somit verschlechtert es die Gleitleistung des Flugzeugs. Doch zeigte sich, dass alle Lösungen, die es ermöglichten, auf Leitwerke zu verzichten, mit noch größeren Nachteilen für den Gesamtwiderstand oder aber unhandhabbaren Instabilitäten einhergingen. Wenn wir also nicht wirklich auf Leitwerke verzichten können, können wir sie wenigstens so klein und damit einflussarm wie möglich gestalten?

Wie so oft geht die Nomenklatur der Konstruktionskomponenten eines Flugzeugs auf Irrtümer der Anfänge der Fliegerei zurück. Nicht nur „schraubt“ sich die „Luftschraube“ nicht durch die Luft, sondern der Propeller treibt voran (lateinisch propellere = vorantreiben). Und so ist es auch bei den Leitwerken. Ein Seitenleitwerk erzeugt keine seitliche Flugrichtungsänderung, sondern stabilisiert das Flugzeug um seine Hochachse. Daher müsste man eigentlich von einem Hochachsenleitwerk sprechen. Ebenso ist es beim Höhenleitwerk. Es hat erst einmal nichts mit der Flughöhe zu tun. Seine Aufgabe ist es, das Flugzeug um die Querachse bzw. seinen Anstellwinkel zu stabilisieren. Folgerichtig wäre hier der Begriff Anstell- oder Querachsenleitwerk viel besser geeignet; siehe Abbildung 1.

Abbildung 1: Das Höhenleitwerk macht nicht das, was sein Name verspricht – vielmehr stabilisiert es die Querachse



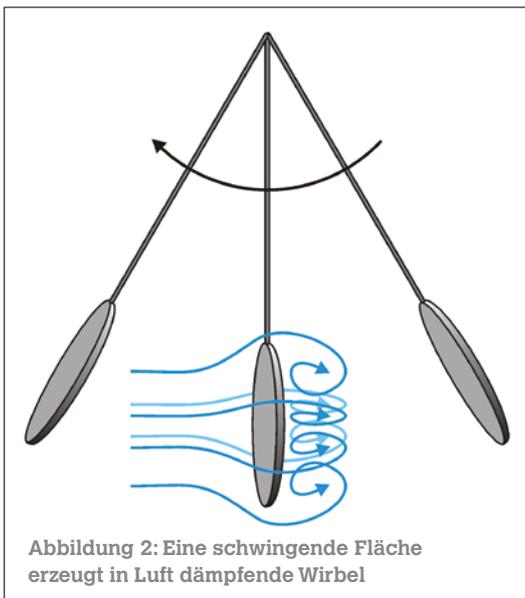


Abbildung 2: Eine schwingende Fläche erzeugt in Luft dämpfende Wirbel

Es gibt nun bei beiden Leitwerken gleich noch einen vollkommen falschen Begriff. Das Leitwerk besitzt in der Regel eine Klappe – selten ist es als Pendelleitwerk ausgelegt. Warum, werden wir später noch sehen. So unterscheidet man also zwischen der Ruderklappe (Höhen- oder Seitenruder) und dem Rest des Profils, der dann „Dämpfungsfläche“ genannt wird. Doch die Fläche dämpft überhaupt nicht. Doch um diese kontraintuitive Behauptung zu verstehen, müssen wir diesmal etwas tiefer in die Theorie einsteigen. Der geneigte Leser möge es nachsehen, hier ist es unerlässlich.



Das Leitwerk dieser Pilatus PC-21 ist stellvertretend für eine Reihe klassischer Ausführungen

Foto: Bernd Neumayr



Foto: Markus Glöckler

## Viel Theorie

„Dämpfung“ ist ein Begriff aus der Schwingungslehre. Er bezeichnet einen Vorgang, der aus einer Schwingungsbewegung Energie abzieht und in eine Verlustenergie umwandelt. Würde man ein Modell um seine Querachse drehbar und reibungsarm aufhängen, so führte es, wenn man es auslenken würde, tatsächlich eine Schwingung um eben diese Querachse aus. Gäbe es keine Luft und nähmen wir einmal an, es gäbe auch keine Lagerreibung, so würde es nun so bis in alle Ewigkeit schwingen. In Luft jedoch entsteht nun durch die Schwingung eine Strömung senkrecht zur Oberfläche des Höhenleitwerks, die hinter dem Leitwerk starke Wirbel hervorruft. Tatsächlich führen diese Wirbel durch den Staudruck auf der Vorderseite der Strömung und den geringeren Druck auf der Wirbelseite zu einer Kraft, die der Schwingung entgegenwirkt und letztlich vollkommen zum Abklingen zwingt. Die Schwingung ist im physikalisch strengen Sinn gedämpft, weil die Wirbelbildung die Schwingungsenergie aufbraucht; siehe Abbildung 2.

Aber in diesem Gedankenexperiment flog das Flugzeug gar nicht. Das Höhenleitwerk wurde nur durch die Schwingungsbewegung angeströmt, jedoch nicht durch die Flugbewegung.

## Anderes Verhalten

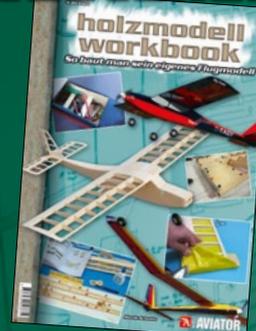
Fliegt das Flugzeug jedoch, so ist das Höhenleitwerk aus der Flugrichtung durch den Fahrtwind angeströmt. Auch in dieser Situation ist das Flugzeug um die Querachse, die durch seinen Schwerpunkt verläuft, schwingungsfähig. Aber die Strömung am Leitwerk ist nun vollständig anders. Es entstehen keinerlei Wirbel. Die Strömung bleibt am Leitwerk immer anliegen. Der einzige Widerstand, der nun erzeugt wird, ist der induzierte Widerstand und die Oberflächenreibung. Beide Widerstandskräfte wirken antiparallel der Flugrichtung, nicht aber quer dazu, wie beim festgehaltenen Flugzeug. Der somit resultierende Widerstand ist zum einen wesentlich geringer, als der durch die Wirbelbildung beim nicht angeströmten Leitwerk, zum anderen wirkt er eben nicht in Schwingungsrichtung und vermag daher diese Bewegung gar nicht zu beeinflussen. Eine Schwingungsdämpfung liegt also überhaupt nicht vor. Daher ist der Begriff der Dämpfungsfläche schlicht falsch und rührt aus einem Irrtum der frühen Fliegerei, als man glaubte, die Wirbelbildung beim ruhenden Leitwerk wäre auch für die Flugstabilisierung verantwortlich.

## Die richtige Erklärung

Also benötigen wir eine neue – und diesmal korrekte – Erklärung, warum ein Flugzeug praktisch nicht um die Querachse in Schwingung geraten kann. Alleine schon aus dem Gedankenexperiment des um die Querachse drehend aufgehängten Flugzeugs wird im Vergleich zum Flugverhalten desselben Flugzeugs klar, dass ein ganz anderer Mechanismus existieren muss, denn das aufgehängte Fluggerät

Weniger weit verbreitet sind Pendelleitwerke wie bei diesem Segelflugmodell

# Jetzt bestellen



www.alles-rund-ums-hobby.de

modellbau-welt

**WWW.modellbau-welt.eu**

Elektro-, Verbrenner-, Segelflugzeuge  
Helis, Scalerümpfe, Scalezubehör  
gerne auch:  
**Ratenkauf & Kauf auf Rechnung**

# PAF

**OPUS-V**  
ab € 439,-

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

**HEINKEL He 162 Salamander**

1,5 m. Elektro & Turbine ab 40 N,  
Bausatz GFK/Styro/Abachi € 529,-

Bausatz ab € 219,-

**PAF-Trainer 200/230/300/350**  
robuster Trainer + F-Schlepper  
€ 399,-

**Canadair CL-215**  
Flugboot, 200 cm, Bausatz GFK/Styro/Abachi

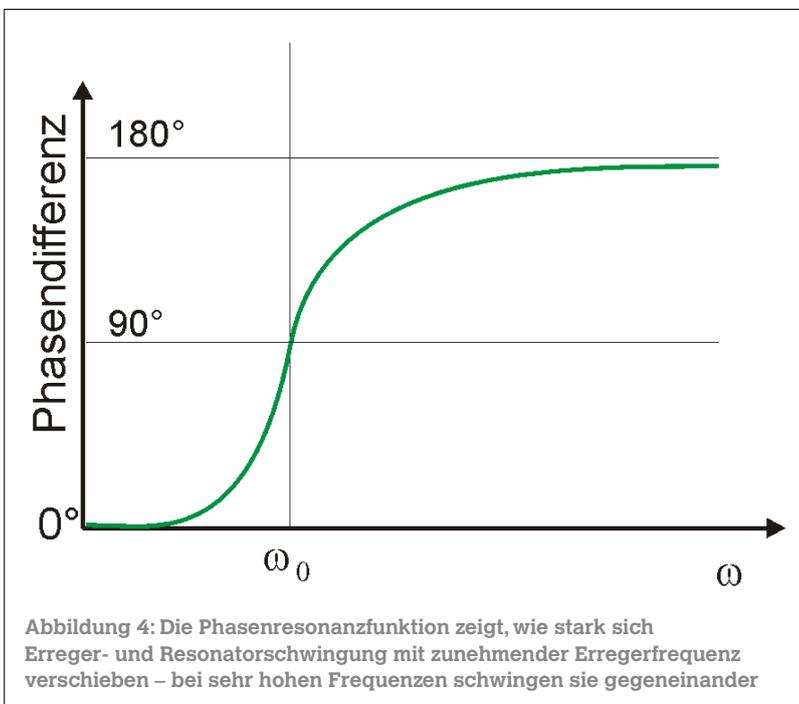
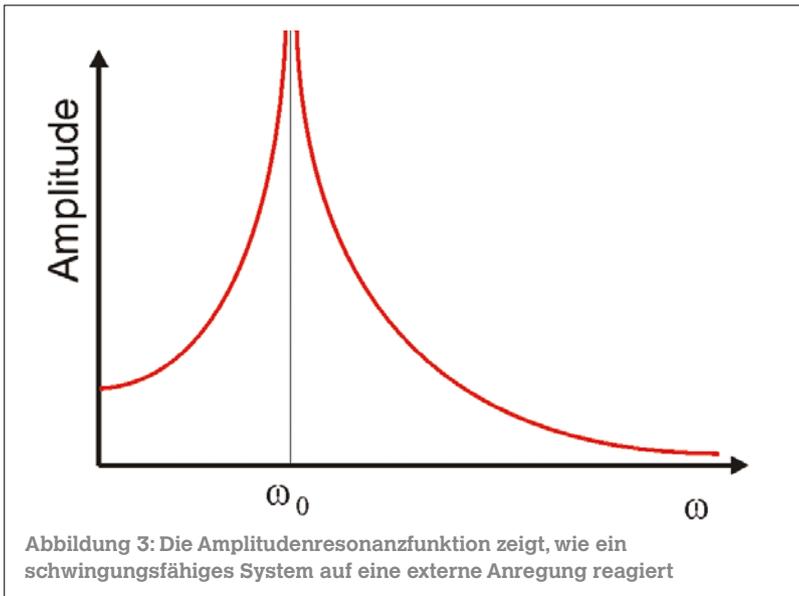
**PILATUS TURBO PORTER**

NEU!  
ab 2,07 m,  
ARF komplett aus Holz ab € 359,-

Katalog € 4,- in Briefmarken!

Peter Adolfs Flugmodelle

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



wird erwartungsgemäß einige Male um die Querachse schwingen, bevor es durch die Wirbel zur Ruhe kommt. In der Luft jedoch, so zeigt die Beobachtung, treten Querachschwingungen bei Leitwerksmustern so gut wie nie auf. Ein sehr viel stärkerer Mechanismus muss also gesucht werden – und nun geht's ans Eingemachte: Systemtheorie!

### Eine andere Art Schwingung

In unserem Gedankenexperiment hatte das Flugzeug um die gelagerte Querachse eine sogenannte freie Schwingung ausgeführt. Es schwang so, wie es das bezüglich seiner Trägheit und der Dämpfung konnte. Ein gänzlich anderes Verhalten ergibt sich jedoch, wenn man ein Schwingungssystem durch eine periodische äußere Kraft zum Schwingen anregt. Diese Art der Schwingung wird „erzwungene Schwingung“ oder auch „Resonanzschwingung“ genannt. Dabei gibt der Schwingungserreger die Frequenz vor und das Schwingungssystem, das man nun als Resonator bezeichnet, folgt dieser Frequenz. Doch auf verschiedene Anregungsfrequenzen reagiert es stark unterschiedlich! Ist die Anregungsfrequenz sehr klein – sagen wir mal eine Schwingungsperiode pro Stunde – so wird der Resonator genau mit der Amplitude (Amplitude = maximale Auslenkung) des Erregerschwingers reagieren. Erhöhen wir nun jedoch die Anregungsfrequenz, so reagiert der Resonator mit einer rasch sehr stark zunehmenden Amplitude, die weit über die des Erregers hinausgeht. Wählt

man nun als Anregungsfrequenz exakt die, die der Frequenz des freien Schwingers entspricht, so wird eine maximale Amplitude erreicht. Nicht selten überlastet die nun auftretende Amplitude die Stabilität des Systems und es kommt bei dieser sogenannten Resonanz zu einer Resonanzkatastrophe. Im Falle des aufgehängten Flugzeugs jedoch würde es sich lediglich überschlagen – eine Katastrophe wäre dabei nicht zu erwarten, solange wir davon ausgehen, dass kein Pilot im Cockpit saß.

Wir können jedoch auch eine Erregerfrequenz wählen, die deutlich über dieser Resonanzfrequenz liegt. Nun beobachten wir ein gänzlich anderes Verhalten. Der Resonator wird mit zunehmender Erregerfrequenz plötzlich nur noch immer kleinere Amplituden aufweisen. Die mit zunehmender Erregerfrequenz beobachtete Amplitudenabnahme ist sehr rasch und fällt schnell unter die Amplitude des Erregers. Das Resonanzsystem ist so träge, dass es zwar immer noch der nun sehr hohen Erregerfrequenz folgt, dies jedoch nur noch mit extrem kleinen Amplituden zu tun vermag; siehe Abbildung 3. Wir müssen zunächst, bevor wir all das auf ein Flugzeug anwenden können noch einen besonderen Parameter betrachten: die Phasenverschiebung.

Mit zunehmender Erregerfrequenz werden die Erregerschwingung und die Resonatorschwingung zueinander verschoben sein. Bei kleinen Frequenzen ist die Verschiebung nahezu 0. Genau im Resonanzfall beträgt diese Verschiebung exakt eine Viertel Schwingungsperiode (Phasenwinkel ist 90 Grad), liegt die Erregerfrequenz jedoch deutlich über der Resonanzfrequenz. So beginnen beide Schwinger fast genau gegeneinander mit einem Phasenwinkel von fast 180 Grad zu schwingen; siehe Abbildung 4. Mit einer weichen Feder oder einem Gummiband und einer kleinen angehängten Masse kann man all diese Zustände leicht nachbilden.

### Noch ein Schwingungstyp

Neben der freien und der erzwungenen Schwingung existiert noch eine dritte Art. Dabei regt sich durch einen geeigneten Mechanismus das Schwingungssystem selbst zum Schwingen an. Das wird erreicht, indem es während der Schwingung eine Kraft erzeugt, die in irgendeiner Weise von der momentanen Auslenkung abhängt. Nun jedoch sind die Phase und die Erregerfrequenz voneinander entkoppelt! Die Erregerfrequenz entspricht in etwa der Resonanzfrequenz. Die Phasenlage hingegen hängt stark vom jeweiligen Mechanismus ab. So kam es bei einem Sturm in Washington 1940 an der Tacoma-Narrows-Brücke zu dem Fall, dass die Brücke sich gerade so verwinden konnte, dass die durch die Anströmung des Windes entstehende Auftriebskraft eine Phasenverschiebung von genau einer viertel Schwingungsdauer besaß. Die Brücke erregte sich also selbst im Resonanzpunkt. Diesmal kam es zu einer Resonanzkatastrophe und die Brücke stürzte ein. Folgerichtig dämpfte man künftig die neu errichtete Brücke nicht, sondern verhinderte mit einer Art Störklappen aus senkrecht unter die Fahrbahn geschweißten Blechen, dass überhaupt nochmal eine Auftriebskraft auftreten könnte. Eine echte Dämpfung hingegen wäre bei einer so großen Brücke technisch überhaupt nicht machbar gewesen.

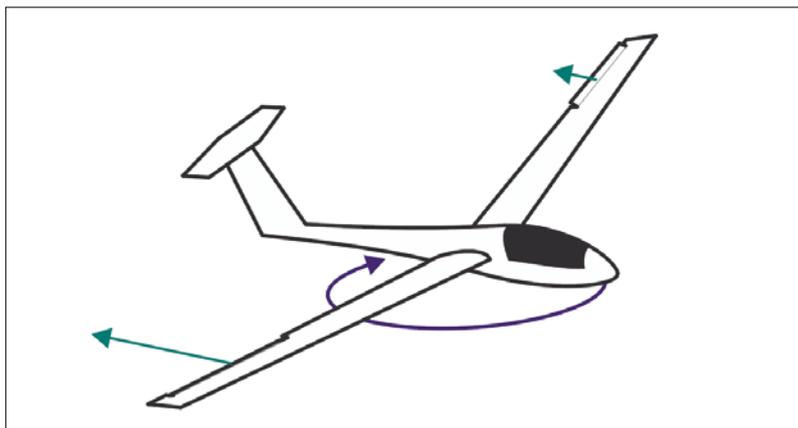
Dieses Phänomen nennt man Eigenresonanzanregung. Genau dieses Phänomen findet sich nun auch beim fliegenden Flugzeug. Zum Glück jedoch

ist hier die Kopplung zwischen selbst erzeugter Erregerkraft und der Auslenkung eben nicht eine Viertel, sondern fast genau eine halbe Schwingungsdauer (die Bewegung um die Querachse verändert den Auftriebsvektor am Höhenleitwerk noch ein wenig) – und genau diese Phasenverschiebung entspricht einer Erregung, die sehr weit über der Resonanzfrequenz liegt. Das Resultat ist nun eben keine gedämpfte Schwingung, sondern eine Schwingung mit theoretisch sogar unendlich geringer Amplitude. Praktisch kann man sagen, das Flugzeug schwingt dauerhaft um die Querachse, jedoch nahezu unmessbar wenig.

Dieser Mechanismus hängt nicht von der Leitwerksgröße ab. Dynamisch wird ein Leitwerks-Flugzeug also immer stabil sein. Ein Aufschwingen oder gar Resonanzkatastrophe ist physikalisch unmöglich.

### Seitenleitwerksgröße

Die Leitwerke eines Flugzeugs haben die Aufgabe, das Flugzeug auf einem stabilen Kurs zu halten. Dabei müssen sie Drehmomenten, die im Flug auftreten, entgegenwirken. Beim Seitenleitwerk sind das die Widerstandsunterschiede, die beim Einsatz des Querruders auftreten. Wird eine Querruderklappe nach oben ausgestellt, die andere nach unten, so wird sich auf der einen Tragflächenhälfte der Auftrieb durch die nun geringere Wölbung des Profils verringern, auf der anderen hingegen erhöhen. Eine Auftriebserhöhung lässt leider aber auch den induzierten Widerstand überproportional stark ansteigen. Somit wird die Tragflächenhälfte mit der



nach unten ausschlagenden Klappe einen größeren Widerstand zeigen, als die Seite, bei der die Klappe nach oben ausfährt. Um die Nichtlinearitäten, die sich in diesen Wölbungs-Widerstands-Mechanismen verbergen, etwas zu kompensieren, empfiehlt sich immer eine Querruderdifferenzierung um wenigsten 50 Prozent, sodass das Ruder nach unten geringer ausschlägt als nach oben. Dennoch tritt ein Drehmoment um die Hochachse auf, siehe Abbildung 5.

Ohne Seitenleitwerk, das diesem Drehmoment entgegenwirkt, würde sich das Flugzeug solange um die Hochachse weiterdrehen, bis ein stabiler Flug unmöglich geworden ist. Somit muss das Seitenleitwerk so groß dimensioniert werden, dass es

Abbildung 5: Beim Querrudereinsatz kommt es selbst bei Differenzierung zu einem Schiebemoment

Anzeige

**HACKER**<sup>®</sup>  
hacker-model.eu MODEL PRODUCTION

FIBERGLASS, Balsa UND EPP MODELLE  
WWW.HACKER-MODEL.EU



## BELLANCA SUPER DECATHLON elektro

Spannweite 2000mm  
Länge 1350mm  
Fluggewicht >3950g

HC 1008A

*Balsa und Sperrholz, Fiberglass,  
Folie bezogen, Alu-Fahrwerk,  
Abnehmbare Tragflächen*

## SUPER ZOOM RACE

Spannweite 1000mm  
Länge 995mm  
Fluggewicht >390g

HC 1700P

*EPP, Tragflächen mit Flügelprofile,  
Carbon-Fahrwerk*

HC 1120G

## MINI RAY

*Wurfgleiter*

Spannweite 515mm  
Länge 420mm  
Fluggewicht 30g

*Wurfgleiter*

HC 1130D

*EPP und Sperrholz,  
Abnehmbare  
Tragflächen*

## DINKY

Spannweite 460mm  
Länge 360mm  
Fluggewicht 20g

## BLANÍK

Spannweite 2000mm  
Länge 1060mm  
Fluggewicht >780g HC 1225B



# 3D DRUCK

- LASER SINTERING (Polyamid PA12)
- FUNKTIONSTEILE
- PRODUKTION FÜR JEDER (Stücke oder Serien)
- INTERESSANTE PREISE

3D DRUCK

KOMPLETTE SCALE MOTOR  
SCALE MOTOR SHVETSOV

<http://www.hacker-model.eu>

<http://www.rapidprototyping.cz>

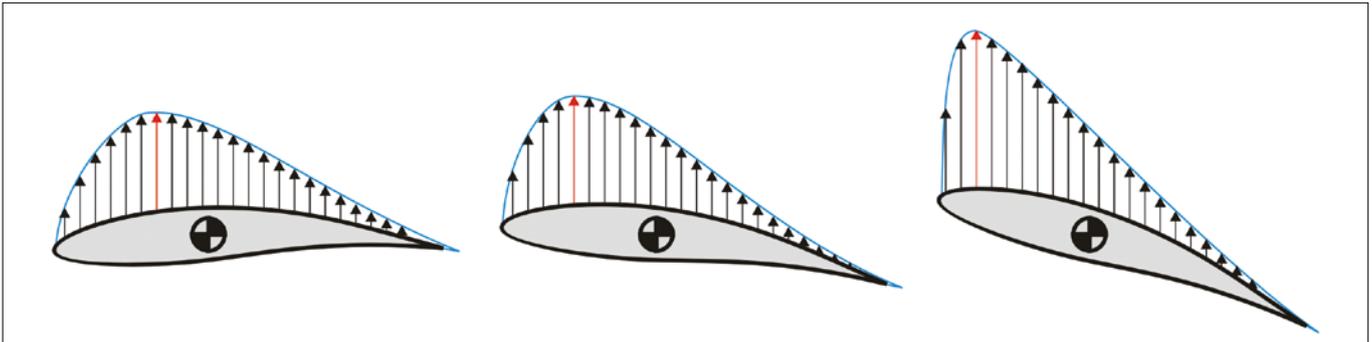


Abbildung 6: Ein Tragflächenprofil zeigt bei steigendem Anstellwinkel eine Verschiebung der Auftriebskraft nach vorne, was zu einem noch größeren Anstellwinkel führt

diesem Drehmoment entgegenwirkt, ohne dass ein inakzeptabler Schiebewinkel auftritt. Jedoch wird sich ein gewisser Schiebewinkel nicht vermeiden lassen. Moderate Querruderausschläge – vor allem nach unten – sind also ratsam.

### Höhenleitwerksgröße

Das Höhenleitwerk hingegen hat eine gänzlich andere Aufgabe. Ein klassisches Tragflächenprofil hat eine unangenehme Eigenart. Es neigt dazu mit steigendem Anstellwinkel ein zunehmendes Drehmoment zu erzeugen, das zu einem noch größeren Anstellwinkel führt. Ohne Gegenmaßnahmen würde eine Tragfläche also immer sofort in einen Strömungsabriss hineinlaufen. Wer schon mal eine einzelne Tragfläche mit klassischer Profilierung hat fallen sehen, weiß, dass sie sich immer in Drehung versetzt. Die Wanderung des Auftriebszentrums ist der Grund hierfür; siehe Abbildung 6.

Die Aufgabe des Höhenleitwerks ist es nun also, diesem Aufbaumoment entgegen zu wirken und das Flugzeug ohne Zutun im gewünschten Anstellwinkel zu halten. Dazu muss es eine Größe besitzen, die eine dafür ausreichende Auftriebskraft erzeugt. Da geringe Profiltiefen wegen der geringeren Re-Zahl jedoch oft einen geringeren Auftriebsbeiwert besitzen, und die Anforderungen an die Eigenstabilität des Modells größer sind als im manntragenden Flug – der Pilot ist ja weit entfernt vom Modell und kann seine Lage nicht gut einschätzen – muss das Leitwerk bei Modellen merklich größer ausfallen, als bei den Originalen. Nicht zuletzt hier liegt der Grund, warum Modelle nicht die gleiche Gleitleistung erreichen können, wie das große Vorbild.

### Klappengröße

Eine Ruderklappe, sei es bei Quer-, Seiten- oder Höhenruder besitzt die Aufgabe, die Wölbung eines Profils und somit seinen Auftrieb zu verändern; Abbildung 7.

Die Veränderung des Auftriebs mit zunehmender Wölbung ist sehr stark. Bei symmetrischen Profilen kann der Maximalauftrieb leicht um den Faktor 3 bis 4 vergrößert werden. Dabei sollte der Ausschlagwinkel der Klappe nicht all zu groß sein, weil man andernfalls Strömungsablösungen an der Klappe erwarten muss; siehe Abbildung 8.

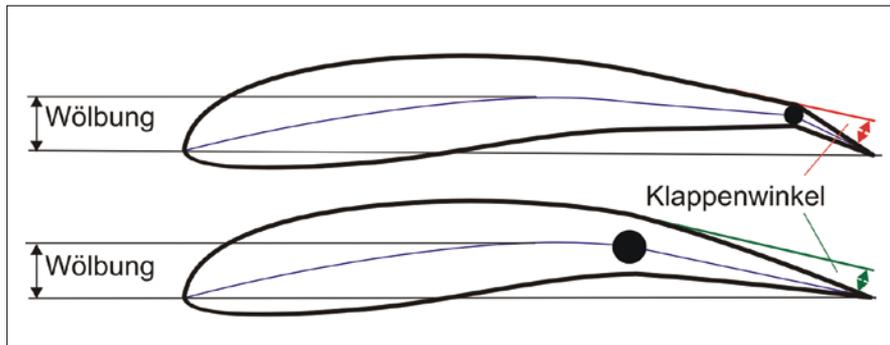
Der Auftrieb sinkt und der Widerstand steigt immens. Daher spricht alles für eine möglichst große Klappentiefe. Diese Strategie wählte man bis weit in die 1950er-Jahre hinein. Doch an dem Klappenspalt



Ohne klassisches Leitwerk kommt dieses Delta aus. Dem EPP-Modell gehen Entwicklungen der Horten-Brüder voraus

wird im Grunde immer die Strömung turbulent werden, denn selbst die geringste Spaltbreite ist größer als die Grenzschichtdicke und stört diese damit. Ist die Klappentiefe zu groß, verschenkt man laminare Strömungsstrecke. Im Modellflug ist dies nicht ganz so tragisch. Hierbei sind die laminaren Bereiche einer Fläche ohnedies sehr viel kürzer und man kann beruhigt zu einer etwas größeren Klappentiefe greifen. Bei Großmodellen und im manntragenden Bereich jedoch kämpft man gerade bei hochgezüchteten Leitwerksseglern um jeden Millimeter laminarer Strömung. Folgerichtig finden sich dort sehr schmale Klappen. Um jedoch Klappenwirbel zu vermeiden, dürfen dennoch die Klappenausschläge nicht groß sein. Daher wählt man entsprechend die Klappenspannweite möglichst groß, um auch bei geringen Ausschlägen noch ausreichend Wirkung zu erreichen. Im Modellflug lässt sich diese Strategie auch gut anwenden. Der Spannweite des Ruders ist vor dem Klappenausschlag der Vorzug zu geben. Beim Höhenleitwerk verwendet man schon

Abbildung 7: Die Klappe verändert die Wölbung eines Profils auch bei geringem Ausschlag beträchtlich – bei einer größeren Klappe kann der Klappenwinkel kleiner ausfallen



traditionell nahezu die gesamte Spannweite der Leitwerksfläche als Klappenspannweite. Bei den Querrudern hingegen sieht man leider immer wieder recht geringe Klappenbreiten. Große Klappen-ausschläge werden nötig und die Effizienz während der Klappennutzung sinkt beträchtlich.

### Pendelleitwerk

Wird das Höhenleitwerk als Pendelleitwerk konstruiert, so hat dies den Charme, dass man die EWD nicht schon während des Baus exakt festlegen muss. Zwar ermöglicht moderne Berechnungssoftware wie beispielsweise FLZ\_Vortex ([www.flz-vortex.de](http://www.flz-vortex.de)), aber leider nutzt nicht jeder Konstrukteur eine solche hilfreiche Software oder traut ihren Ergebnissen nicht. Zudem gibt es weder einen Wirbel bildenden Klappen-ausschlag noch einen Turbulenzen erzeugenden Ruder-spalt. Scheinbar sind dies viele offensichtliche Vorteile. Doch der Nachteil liegt auf der Hand. Üblicherweise werden für das Höhenleitwerk symmetrische Profile verwendet. Ihr Maximal-auftrieb ist sehr gering und liegt um den schon genannten Faktor 2-3 unter dem, der durch einen Klappen-ausschlag erreichbar wäre. Dies wirkt sich nachteilig auf die Querachsensteuerung aus. Möchte man den Querachsenwinkel rasch ändern – bei einem Looping zum Beispiel, wird mit einem Pendelleitwerk keine allzu starke Reaktion möglich sein. Im manntragenden Flug sind sie nahezu gänzlich verschwunden. Einige Leistungssegler, die ursprünglich mit Pendelleitwerken ausgerüstet waren, wurden rasch umkonstruiert. Soll jedoch mit dem Modell kein Kunstflug betrieben

werden, so lässt sich gegebenenfalls zumindest im Modellflug ein Einsatz eines Pendelleitwerks noch rechtfertigen.

### Beruhigende Erkenntnis

Eine beruhigende Erkenntnis ist, dass ein klassisches Leitwerksmodell niemals in Schwingung um Hoch- oder Querachse geraten kann, wenn das Leitwerk ausreichend groß ist. Dabei liegt nicht das Phänomen einer Dämpfung, sondern dass einer Eigenresonanzanregung mit einem Phasenwinkel von einer halben Periodendauer vor. Das zwingt das Schwingungssystem immer zu einer vernachlässigbar kleinen Amplitude. Beobachtet man beim einem Modell dennoch Schwingungen um Hoch- oder Querachse, so liegt das an Strömungsablösungen an der Leitwerksfläche.

Viel wesentlicher ist, dass das Flugzeug durch sein Leitwerk statisch stabilisiert wird. Dabei muss man einen Kompromiss zwischen Klappentiefe und Klappen-ausschlag eingehen. Letzterer sollte möglichst geringgehalten werden. Schon Klappen-ausschläge von wenigen Grad zeigen bisweilen Ablösewirbel und somit einen erhöhten Widerstand. <<<<

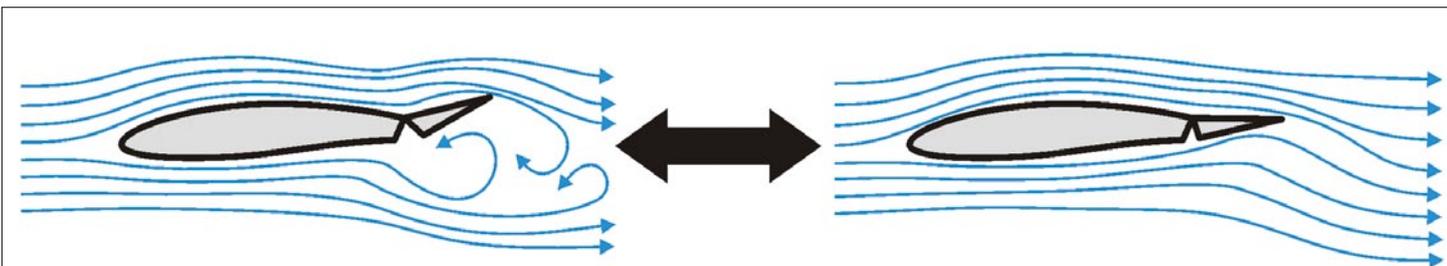


Abbildung 8: Eine zu stark ausgeschlagene Klappe zeigt schnell Widerstand behaftete Störungsablösungen

Anzeige



**8 verschiedene Modelle mit auswechselbaren Filtergläsern**

**Neu: Modell "Toledo"**

## Polarised sunglasses for RC

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

**Modellfliegerbrille.de** Zum Schutz Ihrer Augen ... und Ihres Modells!

## Fred Haldi – Pionier der Scaleheli-Szene



# Schweizer Original

Würde man eine Hall of Fame der Scale-Szene bei RC-Helikoptern begründen, ist Fred Haldi aus der Schweiz in die erste Reihe aufzunehmen. Er leistete in vielerlei Hinsicht Pionier-Arbeit und brachte das Bauen vorbildgetreuer Modellhelis besonders in der Anfangszeit voran. Dabei sah es zunächst gar nicht danach aus, dass er eine Modellfliegerkarriere starten würde.

Text und Fotos:  
Andreas von Bergen

Aufgewachsen in der kleinen Berneroberrand-Gemeinde St. Stefan, macht er bereits früh auf sich aufmerksam. Er ist auffällig, ein Rebell, will neues ausprobieren, ist aber auch immer für einen Spaß zu haben. In seiner Jugend fährt er Skirennen, später auch Autorennen. Früh entdeckt er die Leidenschaft für Geschwindigkeit und Technik. Er schraubt an seinen Mofas, später dann an Autos, wird Automechaniker und baut eine eigene Autowerkstatt auf. Er selbst hat immer an sich geglaubt, teilweise gegen alle Erwartungen.

In den 1970er-Jahren entdeckt er die Faszination der dritten Dimension mit einem Delta-Flieger – so lerne ich Fred über unser erstes gemeinsames Hobby persönlich kennen. Doch es soll alles noch einmal anders kommen.

### Pionier im Scale-Helifliegen

Nachdem Fred Haldi 1982 Vater seiner ersten Tochter wird, beendet er seine Hänggleiterzeit. Eher zufällig kommt er zu einem Modellhelikopter. Ein Kunde kann die Autoreparatur nicht bezahlen und bietet Fred als Anzahlung einen Modellheli mit Steuerung

Die maßstäblich  
vorbildgetreue  
Umsetzung von  
Helikopter-Modellen  
ist Fred Haldis Ziel, wie  
hier bei der Bell-505A





**Fred Haldi (1946 - 2017) ist zu den ganz Großen der Scaleheli-Szene zu zählen. Er ist einer der Pioniere und legt beispielsweise den Grundstein fürs Wettbewerbs-Regelwerk**

an. Das ist der Start zu Freds Karriere als Scale-Modellbauer. Von Beginn an müssen seine Helis aber den mantragenden Vorbildern entsprechen. Er legt hierzu neue Maßstäbe betreffend Vorbildtreue und Detailreichtum. Am Anfang jedes Scale-Projekts steht die Pilotenpuppe, sie ist maßgebend für den gewählten Maßstab des zu bauenden Modells.

An fast allen Treffen und Wettbewerben im deutschsprachigen Raum – Koblenz, Offenbach, Aldingen – nimmt Fred Haldi teil und gewinnt regelmässig Medaillen, insbesondere mehrfach erste Plätze in der Baubewertung. Er tritt mit einer roten Alouette SA-315B Lama, Nachbau des Vorbilds der Firma BOHAG, oder mit einer Bell G-47 an. Mit einer Schweizer 300 schafft er weitere Highlights in der Scaleheli-Szene und mit dem Nachbau eines SkyCrane verblüfft er



**Hervorragend nachgebaute Bell-205 der Heliswiss**



**Für großes Aufsehen sorgt Fred Haldi beim erstmaligen Auftritt mit seinem Sky Crane**

nicht nur die Baupunktrichter, sondern fordert seine Mitstreiter. Sein Ideenreichtum kennt keine Grenzen und spornt andere an. Im Team mit feuerwerkenden Helipiloten unterhält er das Publikum durch den simulierten Beschuss von Papphäuschen mit Raketen und Rauchpetarden. Bei einer solchen Show in Offenbach beginnt sogar einmal das Stoppelfeld zu brennen und muss gelöscht werden – das Publikum grölt vor Begeisterung. Unvergessen ist auch sein Auftritt mit einem Truck, als daraus eine Augusta A109K startet und später wieder landet. Zum wiederholten Mal bringt Fred Haldi das Publikum zum Staunen.

**Ehrungen und Engagement**

Fred Haldi wird drei Mal Europameister in der Baubewertung – eine unglaubliche Leistung. 1987 bedenkt ihn sogar die Stadt Koblenz mit einem Ehrenpreis. Er erhält eine Auszeichnung, die vorher

**Das passt zusammen: Fred Haldis berühmte Alouette III vor der Kulisse der Schweizer Alpen**



**Das Fliegen mit Kamera ist keine Erfindung von Multikoptern. Fred Haldi hat sich natürlich auch hier vor Jahrzehnten mit einem Eigenbau probiert**



Auch das Showelement gehört zu Fred Haldi – hier mit einem frei erfundenen Kamphubschrauber, der aus Wellpappe entstand



Nicht nur das exzellente Bauen, sondern auch Sonderfunktionen sind Fred Haldi wichtig – hier die Alouette III mit Rettungssanitäter



Unvergessen bleibt der Showeffekt, als die Augusta A-109 vom Truck aus startet und auf dem Trailer wieder landet

noch nie einem Ausländer verliehen worden war und die mit einem grossen Zeremoniell gefeiert sowie vom ZDF übertragen wird.

Der sympathische Schweizer setzt nicht nur neue Maßstäbe im vorbildgetreuen Nachbau von Modellhelis. Gemeinsam mit Charly Unrein engagiert er sich unermüdlich für die Organisation von Scale-Wettbewerben in der Schweiz, deren Medienpräsenz und der Erarbeitung eines umfassenden Wettbewerbs-Regelwerks für diese Sparte, genannt F4H (Heli Scale). Nach mehreren Pilotläufen wird diese Kategorie 1994 vom Schweizerischen Modellflugverband offiziell aufgenommen.

Unvergessen sind auch die unzähligen Budä Fäscht, welche Fred Haldi jährlich für seine treuen Auto- und Helishop-Kunden organisiert. Er zeigt sich immer großzügig mit Musik, Speis und Trank.

Einen gemeinen Tiefschlag muss Fred Haldi im Mai 2004 einstecken. Acht seiner wertvollen Heli-Modelle werden bei einem Einbruch in seine Werkstatt gestohlen. Da sind auf einen Schlag 22 Jahre Arbeit unauffindbar verloren. Keines der exklusiven Modelle ist je wieder aufgetaucht, das setzt ihm stark zu, hält ihn aber nicht auf.

### In Erinnerung

Fred Haldi und mich verbindet ein jahrelanges Genießen der dritten Dimension mit einfachsten Mitteln – Dacron und Alurohre – in der schönen Schweizer Bergwelt und das Konstruieren sowie Fliegen von vorbildgetreuen Modellhelis. Denn er ist es, der mich überzeugt, ebenfalls Scalehelis zu bauen, fliegen und an Wettbewerben teilzunehmen. Wir lernen viel voneinander und unterstützen uns gegenseitig.

Seine Rolle als Pionier, Tüftler, Berater und Macher hat viele anderen Modellflieger inspiriert und zur Entwicklung des Helifliegens beigetragen. Mit seinem Tod in diesem Jahr fehlt der Modellhubschrauber-Scale-Szene eine offene, herzliche, tolerante und großzügige Persönlichkeit. Doch wir werden Fred Haldis Leben und Wirken in bester Erinnerung halten. <<<<<

# Graupners HoTT-Empfänger für Kopter und Fläche

Text und Fotos:  
Winfried Scheible

# Falcon 12

**Auf der Suche nach einem Empfänger für ein aktuelles Projekt kam der Falcon 12 von Graupner gerade recht. Dieser kann wegen seines schnellen 32-Bit L4-Prozessors nicht nur in Flächenmodellen, sondern auch als Flybarless-System für Helikopter und als Flightcontrol für Multikopter verwendet werden.**

In ein metallic-rotes Gehäuse gehüllt, hebt sich der neue Graupner-Empfänger allein schon rein optisch von allen seinen Vorgängern ab. Rot ist offensichtlich das neue Schwarz. Eigentlich sollte man meinen, die Farbe spiele eine untergeordnete Rolle, stellt das Gerät seine Dienste doch später an einem unsichtbaren oder zumindest unauffälligen Ort im Modell zur Verfügung. Entgegen dieser Erwartung übt gerade dieses neue Farbstyling einen magischen Kaufanreiz aus. Darüber hinaus wird deutlich signalisiert, dass sich die inneren Werte ebenfalls entwickelt haben.

## Mehr drin als gedacht

Obwohl nichts von wegen +3xG auf dem Etikett zu lesen ist, so bietet der Empfänger doch einen integrierten Dreiachs-Gyro und einen Beschleunigungssensor (A-Meter). Man sollte meinen, der Kreisel im Empfänger gehöre heutzutage schon ganz selbstverständlich zum guten Ton. Neue Sensoren sollen der Kreiselstabilisierung zu einem noch besseren Regelverhalten verhelfen. Und überhaupt bietet die neue Firmware 2.x, welche selbstverständlich auch auf allen älteren Gyro-Empfängern installiert werden kann, ein verbessertes Kreisel-Setup-Menü und die neuen Kreiselmodi Heading-Lock und Drehratenmodus.

Obwohl der Falcon nur mit einer Antenne ausgestattet ist, weist er wegen seines neuen Antennenverstärkers eine erhöhte Reichweite von zirka 3.000 Meter

auf. Damit liegt er in der Mitte zwischen den älteren Empfängern mit einer Antenne und denjenigen mit zwei Antennen. So viel Reichweite sollte auch für größere, weiträumig zu fliegende Modelle genügend Sicherheitsreserve bieten.

## Erstes Mal

Obwohl wir einen Bind-Taster vergeblich suchen, ist das Binding selbstverständlich möglich. Und das geht so: Der Empfänger geht automatisch nach 15 Sekunden in den Bind-Modus, sofern er noch keine Verbindung mit einem Sender hat. Dann kann man den Bind-Vorgang im Sender abschließen. Eine vernünftige Sache, so finde ich, insbesondere wenn der Falcon neu gebunden werden soll, zum Beispiel auf einen anderen Speicherplatz, aber nur schwer erreichbar im Modell verbaut ist.

Der Spannungsbereich reicht von 3,6 Volt bis zu gigantischen 12,6 Volt. Bisher war bei 8,4 Volt stets Schicht im Schacht. Der Falcon 12 könnte also direkt an einem 3s-LiPo-Akku betrieben werden. Vorausgesetzt natürlich, die Servos sind ebenfalls dafür geeignet. Dass der Falcon 12, wie auch seine Vorgänger bereits, ohne zusätzliche Sensoren die Empfängerspannung und -temperatur sowie die Signalstärke übermittelt sei lediglich der Vollständigkeit halber auch noch erwähnt.

Alles in allem stellt der Falcon 12 zusammen mit der neuen Firmware ein hochaktuelles, lediglich 7 Gramm Masse auf die Waage bringendes Gesamtpaket dar, das eine ausgiebige Erprobung geradezu herausfordert. Genau die steht als nächste an.

<<<<

Anzeige

## FAST-CHECK

Falcon 12 von Graupner  
Preis: 99,99 Euro  
Bezug: Direkt und Fachhandel  
Betriebsspannung: 3,6 bis 12,6 Volt  
Gewicht: 7 g  
Maße: 21 x 10 x 36 mm  
Kanäle: 6  
Modulation: 2.4 GHz FHSS, HoTT  
Reichweite: ca. 3.000 m  
Stromaufnahme: 70 mA

Dieses Produkt können  
Sie hier kaufen:  
Der Himmlische Höllein



hoelleinshop.com

www.hoelleinshop.com

## 18-Gramm-FPV-Heli von Prox Dynamics

# Sauteuer

Text: Tobias Meints,  
Mario Bicher  
Fotos: Prox Dynamics

Schon die ersten Ankündigungen zur Black Hornet Nano von Prox Dynamics ließen wildesten Spekulationen freien Lauf. Der superkleine, superleichte Aufklärungsheli sollte die Grenzen der Physik verschieben und selbst heikelste Missionen erfolgreich absolvieren. Es war klar, dass das Micro-UAV viel Geld kosten würde.

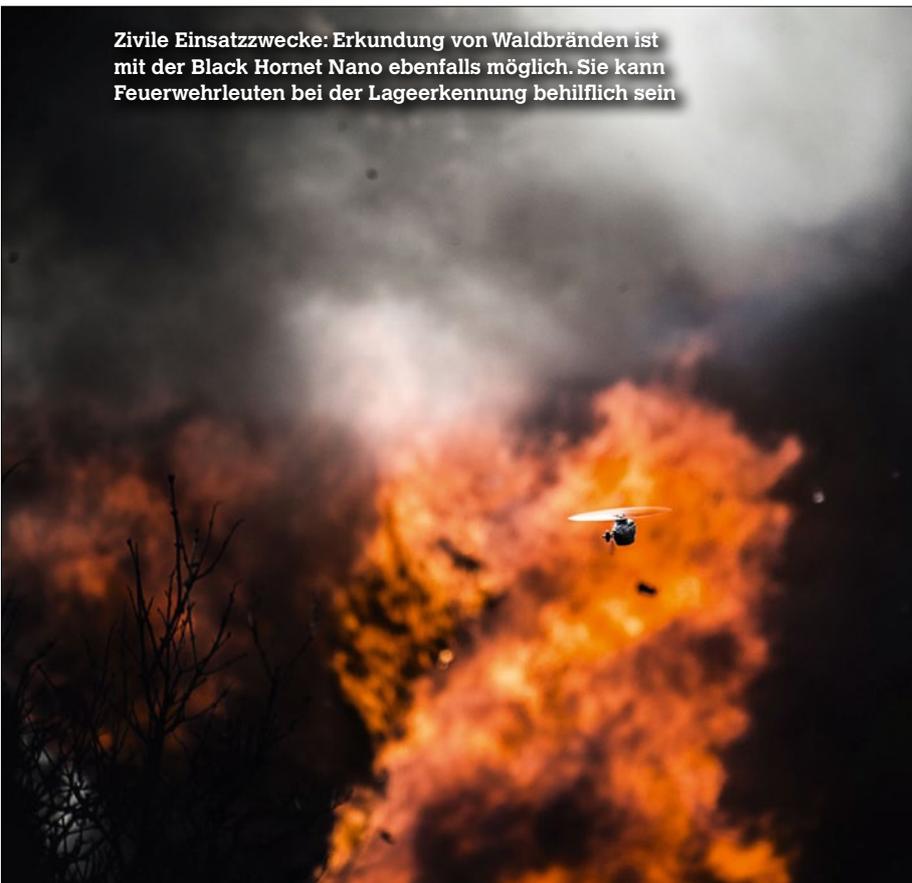


## TECHNISCHE DATEN

Rotordurchmesser: 120 mm  
 Gewicht: 18 g  
 Höchstgeschwindigkeit: 5 m/s  
 Operationszeit: bis 25 min  
 Reichweite (Steuerung/Live-Bild): 1.600 m  
 Hersteller: Prox Dynamics  
 Internet: [www.proxdynamics.com](http://www.proxdynamics.com)

Im direkten Vergleich lässt sich die Größe der Black Hornet Nano erkennen. Der Rotordurchmesser liegt bei gerade mal 120 Millimeter. Die inneren Werte machen den Kleinstheli so herausragend

**Zivile Einsatzzwecke:** Erkundung von Waldbränden ist mit der Black Hornet Nano ebenfalls möglich. Sie kann Feuerwehrleuten bei der Lageerkennung behilflich sein



Aufklärung ist bei militärischen oder Rettungsmissionen von großer Bedeutung. Eine gute Lageeinschätzung kann Leben retten und den Ausgang von schwierigen Operationen positiv beeinflussen. Um die Lage gefahrlos oder unauffällig erkunden zu können, im Zweifel ohne den Gegner vorzuwarnen, hat das norwegische Unternehmen Prox Dynamics ein Micro-UAV konstruiert, das ohne Aufsehen zu erregen operieren kann. Die kleine, gerade einmal 18 Gramm wiegende Black Hornet Nano, kommt bereits heute in unterschiedlichen Ländern zum Einsatz. Das Anwendungsspektrum ist dabei groß und keinesfalls alleine auf Militärische beschränkt.

Ist von militärischer Aufklärung die Rede, denken die meisten mit Sicherheit zunächst an eine klassische Drohne vom Typ Global Hawk, wie man sie zumeist aus den Nachrichten kennt, oder an eine Boeing E-3, den sogenannten AWACS-Luftaufklärer, der sich durch sein charakteristisches Radom auszeichnet. Solch ein System eignet sich für Langstreckenaufklärung und dient zur Koordination von Luftüberlegenheits- und Abfangjägern. Was aber setzt man ein, wenn man in einem unübersichtlichen Terrain am Boden agieren muss? Eventuell spontan und ohne klassische Unterstützung aus der Luft? Und wenn selbst Multikopter als konventionelle Aufklärungsdrohne nicht möglich sind? Genau, ein handliches und unauffälliges System muss her. Exakt an dieser Stelle setzt das norwegische Unternehmen Prox Dynamics mit der Black Hornet Nano an.

### Spezialist

Auffälligstes Merkmal der schwarzen Hornisse ist: Sie ist kein Multikopter. Vielmehr entspricht sie in ihrer Bauweise gänzlich klassischen Heli-Konventionen mit einem Haupt- und einem Heckrotor, mit Heckausleger und Rumpfhaube. Optisch hat sie – auch in Bezug auf die Größe – gewisse Ähnlichkeiten mit bekannten Spielzeughelis. Tatsächlich ist sie von diesen meilenweit entfernt und bricht in punkto Technologie mit allen üblichen Erwartungen.

Die Kleinstdrohne weist trotz ihrer geringen Größe – sie hat einen Rotordurchmesser von 120 Millimeter und wiegt lediglich 18 Gramm – erstaunliche Leistungsdaten auf. Die Reichweite beträgt 1,5 Kilometer und die Operationsdauer 25 Minuten. So lange Flugzeiten sind für großformatig vergleichbare Spielzeughelis nie erreichbar. Darüber hinaus verfügt die Black Hornet Nano über einen GPS-gesteuerten Autopilot und bietet die Möglichkeit, über Waypoints programmiert zu werden.

Im Kopter ist überdies eine Kamera integriert. Sie sendet ein Live-Bild der Umgebung auf das Display einer parallel zum Fluggerät entwickelten Ground-Station. Beide bilden eine funktionell höchst effektive Einheit. Die Entwickler bei Prox Dynamics haben bei der Black Hornet Nano an eine Systemlösung gedacht. Die Bodenstation wiegt lediglich 1.300 Gramm, kann einfach transportiert werden und behindert die Einsatzkräfte nicht. Überdies verfügt sie über eine Einhandsteuerung, die sich nicht an gängigen Mustern aus der RC-Technik, sondern eher aus dem Gamer-Bereich orientiert. Dass sich die Station auch zum sicheren Transport sowie Laden der Black Hornet Nano eignet, gerät da fast zur Nebensache.

Ein Pkw rammt einen Gastank. Die Frage, ob es für Einsatzkräfte sicher ist, den Unfallort zu betreten, lässt sich mit einer Black Hornet Nano klären



Hersteller Prox Dynamics denkt bei der Black Hornet Nano auch an zivile Einsätze beispielsweise für Flüge bei Bau- und Materialkontrollen

### Nachgefragt

Aufgrund ihrer hervorragenden Leistungsdaten kommt die Black Hornet Nano bereits in verschiedenen Ländern zum Einsatz. Neben den Einsatzkräften Norwegens greifen auch Australier, Briten und US-Amerikaner auf die Mini-Drohne zurück. Durch die einfache Handhabung kann man – laut Hersteller – innerhalb von 20 Minuten erlernen, das System sicher zu bewegen. Ist der Akku des Systems erschöpft, dauert der Ladevorgang, der ebenfalls über die Ground-Station vorgenommen wird, lediglich 20 Minuten.

Ein besonderer Fokus wurde auf die Qualität der verbauten Kamera gelegt. Ihr Live-Bild ermöglicht es den Einsatzkräften schließlich die Lage zu erkunden und auf Basis der gesammelten Informationen Entscheidungen über das weitere Vorgehen zu treffen. Die Cam, ist nach vorne gerichtet und steuerbar ausgeführt.

Die Maximalgeschwindigkeit der Drohne liegt übrigens bei 18 Stundenkilometern oder anders ausgedrückt bei maximal 5 Meter pro Sekunde. Damit ließe sich bei 25 Minuten Flugzeit eine Wegstrecke von theoretisch 7,5 Kilometer zurücklegen. Selbst aus Sicherheitsdistanz können sich Einsatzkräfte ein Bild von der Lage vor Ort verschaffen. Einziges Manko dabei ist Wind. Von 0 bis 2 Beaufort ist die Black Hornet einsatzfähig, aber mit 3 Beaufort ist bereits ein kritischer Moment erreicht beziehungsweise Schluss. Gegen den Wind legt der kleine Heli wenig Strecke zurück. Böen sind daher durchaus eine Herausforderung. Weniger wegen der Fluglagestabilisierung – die verbaute Technik leistet da einiges – aber die begrenzte Durchsetzungsfähigkeit schränkt ein.

### Sündhaft teuer

Bereits seit Oktober 2013 ist die erste Evolutionsstufe der Black Hornet Nano in der britischen Armee im Einsatz. Mehr als 320 Systeme sind hier vorrätig. Ein Jahr später erfuhr die Drohne im Rahmen der Produktpflege eine Überarbeitung und wurde im Zuge dessen deutlich verbessert – dazu gehört eine Optimierung auf Nachteinsätze sowie die Implementierung von Infrarot-Sensoren. Weitere Sensoren, die beispielweise auf chemische Stoffe oder sogar nukleare Verseuchung schließen lassen, sind in Arbeit beziehungsweise bereits in Erprobung. So gesehen ist der kleine Superheli auch Versuchsträger.

Viel Technik auf kleinstem Raum kostet Geld, daher verwundert es wenig, dass die Black Hornet Nano in der Anschaffung sehr teuer ist. Das erklärt auch, warum sie vorwiegend im militärischen Einsatz zu finden ist, und weniger bei zivilen Behörden. Grundsätzlich ließe sich das System von zahlreichen möglichen Behörden oder Institutionen einsetzen, beispielsweise in Katastrophengebieten oder bei Bränden. Da eine Black Hornet Nano-Einheit aber mit rund 40.000,- US-Dollar zu Buche schlägt, wird sich ihre Verbreitung auf wohl auf bestimmte Bereiche beschränken. <<<<



Aufgrund ihrer geringen Größe und der damit verbundenen Unauffälligkeit, kommt die Black Hornet vornehmlich bei militärischen Operationen zum Einsatz



Die Steuerung des Helis erfolgt mit einem Einhandsender. Das Live-Bild wird auf einen Monitor gestreamt

DAS SCHNUPPER-ABO

**3 FÜR 1:**  
Drei Hefte zum  
Preis von  
einem

AUSGABE 01/2018 D: 5,90 € A: € 6,50 CH: SFR 11,60 NL: € 6,90 L:

**DRONES**

# DRONES

## RATGEBER

**Fünf goldene Regeln  
für Drohnenflieger**

## EINMALIGE BILDER

Mit der Drohne  
durch Sibirien

## BAUER SUCHT DROHNE

**DJIs Agras MG-1S  
für Landwirte**



## 2018: DAS JAHR DER DROHNEN

80 PRODUKTE: DROHNEN UND  
ZUBEHÖR FÜR JEDEN GELDBEUTEL

# JETZT BESTELLEN!

[www.drones-magazin.de/kiosk](http://www.drones-magazin.de/kiosk)  
040 / 42 91 77-110

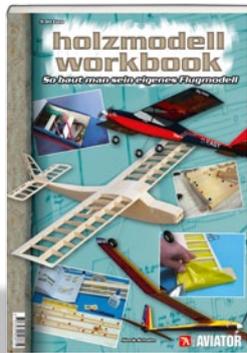
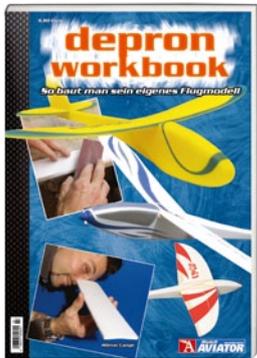
### ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

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



# SHOP

Keine  
Versandkosten  
ab einem Bestellwert  
von 25,- Euro



Neu



Auch digital  
als eBook erhältlich

## Workbooks

Ratgeber aus der Modell AVIATOR-Redaktion

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

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12044

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

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

**Holzmodell Workbook** – Flugmodelle aus Holz selber zu bauen, ist trend. Um das unbeschreibliche Gefühl zu erleben, ein Modell selbst zu bauen, ist das Holzmodell-workbook der ideale Begleiter.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12101

## Wissen für Multikopter-Piloten

Multikopter Workbooks - alles über das Trendthema

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

### Multikopter Workbook

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

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12039

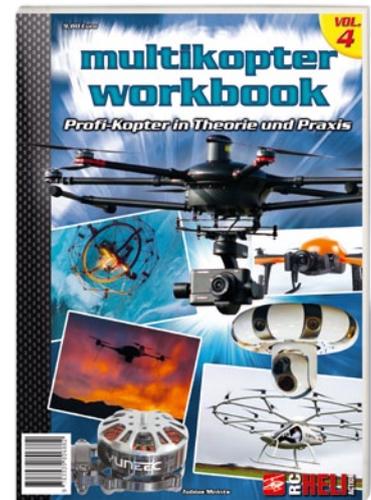
**Multikopter Workbook Volume 2 – Phantom-Edition**  
Das Multikopter Workbook Volume 2 – Phantom-Edition stellt die Flaggschiffe, den Phantom 2 und den Phantom 2 Vision, ausführlich vor, erklärt worauf beim Fliegen zu achten ist, wie man auftretende Probleme erkennt und sie lösen kann. Darüber hinaus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

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12049

### Multikopter Workbook Volume 3

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

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12070



### Multikopter Workbook Volume 4

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

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



Im Abo  
7,80 Euro  
sparen



# 12 Ausgaben für 63,- Euro

jetzt bestellen unter 040/42 91 77-110  
oder [service@modell-aviator.de](mailto:service@modell-aviator.de)

# NEU!



### Multikopter Workbook Volume 5

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

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

## So können Sie bestellen

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

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110

E-Mail-Bestellservice: [service@modell-aviator.de](mailto:service@modell-aviator.de)

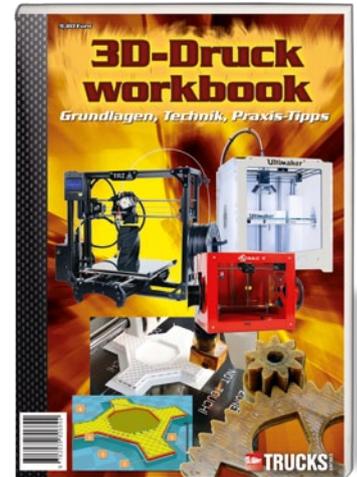
Oder im Internet unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

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

### 3D-Druck Workbook

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

**9,80 €** 68 Seiten, Artikel-Nr. 12100



**Auch digital als eBook erhältlich**



### Standardwerk

Komplexe Technik praxisnah vermittelt

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

### Modell-Turbinen praxisnah

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

**19,80 €** 164 Seiten, Artikel-Nr. 12508



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

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

[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

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

### Problemlos bestellen >

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

Modell AVIATOR Shop  
65341 Eltville  
Telefon: 040/42 91 77-110  
Telefax: 040/42 91 77-120  
E-Mail:  
[service@alles-rund-ums-hobby.de](mailto:service@alles-rund-ums-hobby.de)

## MODELL AVIATOR SHOP-BESTELLKARTE

- Ja, ich will die nächste Ausgabe auf keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die nächsterreichbare Ausgabe für € 5,30. Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung
- Ja, ich will zukünftig den Modell AVIATOR-E-Mail-Newsletter erhalten.

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

Vorname, Name \_\_\_\_\_

Straße, Haus-Nr. \_\_\_\_\_

Postleitzahl \_\_\_\_\_ Wohnort \_\_\_\_\_ Land \_\_\_\_\_

Geburtsdatum \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Kontoinhaber \_\_\_\_\_

Kreditinstitut (Name und BIC) \_\_\_\_\_

IBAN \_\_\_\_\_

Datum, Ort und Unterschrift \_\_\_\_\_

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

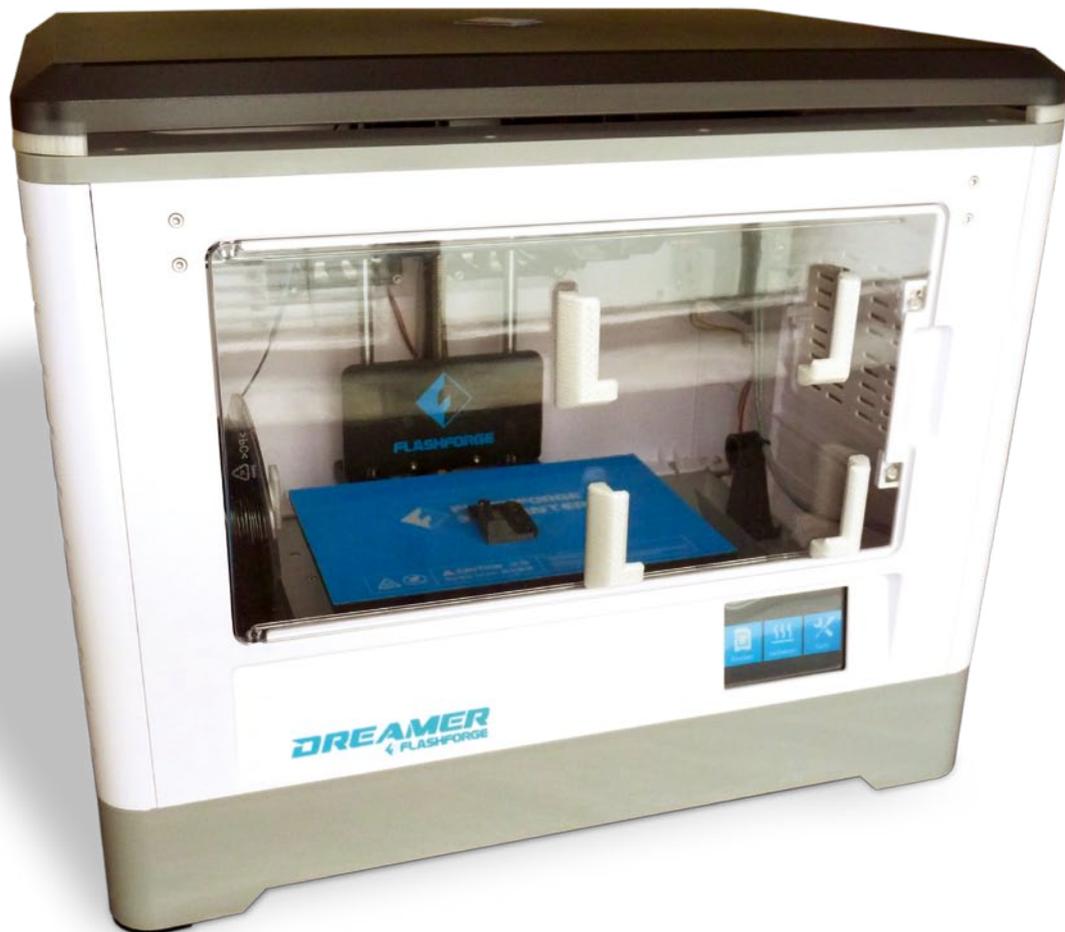
SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die Vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der Vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien auf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

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

vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville  
Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZZ0000009570

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

AV0218

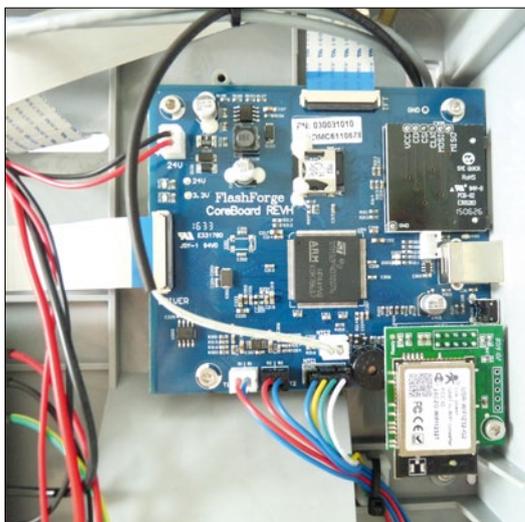


## 3D-Drucker Dreamer von Flashforge

Text und Fotos:  
Robert Baumgarten

# Werden Träume wahr?

**Dreamer, bei dem Produktnamen werden große Erwartungen geweckt. Bestes Beispiel dafür ist Boeing, die in ihrem Flaggschiff Dreamliner die Zukunft der manntragenden Zivilluftfahrt begründet sehen. So weit möchte man beim 3D-Drucker von Flashforge gar nicht gehen. Vielmehr soll er Träume von Flugmodellbauern wahr werden lassen. Wir schauen uns das kastige Arbeitsgerät einmal näher an.**



Der deutsche Vertrieb Sievert&Kau hat mit dem Flashforge-Sortiment einen sehr gefragten Hersteller im Programm. Die Palette reicht dabei vom nur knapp 500,- Euro preiswerten 3D-Drucker als Einstiegsmodell bis hin zum knapp über viermal so teuren Profigerät. Der hier vorgestellte Dreamer bewegt sich mit seinem Preis eher im oberen Mittelfeld. Wieviel Drucker gibt es dafür?

Die Ausstattungsliste beinhaltet neben einem beheizbaren Druckbett vor allem einen geschlossenen Bauraum, der zugleich Stauraum für maximal zwei Filamentrollen bietet. Dies bietet den Vorteil, dass die Wärme im Gerät auch die Filamentrollen erfasst, um Brüche im Filament zu verhindern, vom Schutz vor Staub und Dreck ganz zu schweigen. Die Steuerung an der Maschine erfolgt über einen Farb-Touch-Screen. Der 3D-Drucker lässt sich via USB-Kabel, über WLAN oder von der SD-Karte aus mit Daten versorgen. Zudem ist die minimale Schichtdicke mit 0,1 Millimeter (mm) sehr gering und der weite Temperaturbereich des Extruders – bis etwa 255 Grad Celsius (°C) – sorgt für eine sehr hohe Kompatibilität zu den meisten Filamenten auf dem Markt. Die maximale Verfah-

Das Herzstück des Dreamer ist die Logikplatine auf der neben der Signalverarbeitung auch der Prozessor, der Speicher und das WLAN-Modul untergebracht sind

Alle Motoren verfügen über steckbare Kabel, was einen Austausch erleichtert. Da alles aber sehr solide gefertigt ist, macht auch das untere Lager der Z-Achse dabei keine Ausnahme

## TECHNISCHE DATEN

Dreamer von Flashforge

Abmessungen: 490 × 410 × 350 mm (LBH)

Gewicht: 11,6 kg

Stromanschluss: 230 V

Stromaufnahme: ca. 20 W (Ein, kein Druck)

Stromaufnahme: ca. 270 – 290 W (Aufheizen)

Stromaufnahme: ca. 60 – 80 W (Druckbetrieb)

Aufheizzeit Heizplatte: 1.54 min. (15 – 55 °C)

Aufheizzeit Heizplatte: 3.56 min. (15 – 110 °C)

Aufheizzeit Extruder: 1.56 min. (25 – 210 °C)

Aufheizzeit Extruder: 3.07 min. (25 – 255 °C)

Bauvolumen: 230 × 150 × 140 mm

Filamentdurchmesser: 1,75 mm (+/- 0,05mm)

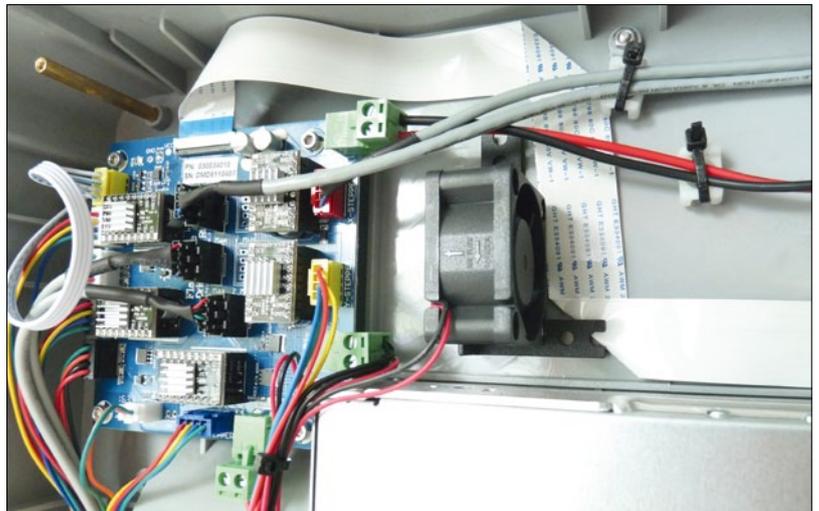
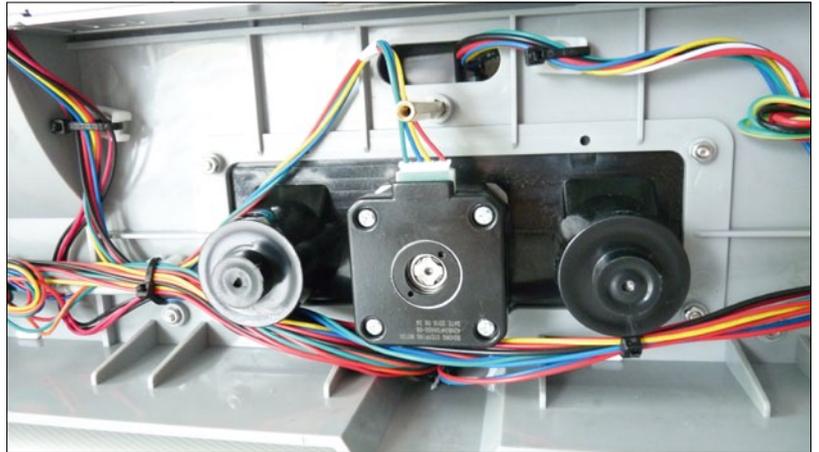
Düsenanzahl: 2

Düsendurchmesser: je 0,4 mm (optional andere Düsen montierbar)

Schichtdicke: 0,1 – 0,4 mm

Druckgeschwindigkeit: 20 – 200 mm/s

Besonderheiten: Heizbett, Touchscreen, WLAN, SD-Kartenleser, zwei Extruder, geschlossenes Gehäuse, Linux- und Mac-Software



Damit auch bei längeren (2 bis 3 Tage) dauernden Druckvorgängen die Motorendstufen nicht überhitzen, bekamen diese einen kräftigen Lüfter spendiert. Einzig die unten angeordnete Endstufe ist nicht komplett im Luftstrom

geschwindigkeit reicht bis knapp über 200 mm pro Sekunde (s), um den Druck auch extrem schnell abschließen zu können.

### Zwei Druckköpfe

Der Dreamer verfügt darüber hinaus auch über einen Dual-Extruder-Druckkopf und kann damit nicht nur zweifarbige Bauteile erzeugen, sondern vor allem zur Fertigung von sehr komplexen Bauelementen genutzt werden. Die Kombination beider Druckköpfe lässt zum einen den Einsatz eines speziellen – später abwaschbaren – Filaments für die Stützkonstruktionen zu. Noch spannender sind zum anderen Alternativen, wo ein Bereich des Bauteils aus festem und ein anderer aus biegsamem Material gefertigt werden muss. Wo früher zwei- oder mehrteilige Elemente am CAD-Rechner designt werden mussten, genügt nun ein komplexes Bauteil.

### Reiche Ausstattung

Die gesamte Konstruktion des Dreamers setzt dabei auf einem Wannenchassis aus Kunststoff auf. Unter-

halb dieses Chassis befinden sich die Regel- und Steuerelektronik, darüber der Druckbereich und die Filamentrollen. Die Elektronik setzt auf Pololu-Treiberendstufen für die NEMA 17-Stellmotoren samt leicht überdimensioniertem Schaltnetzteil von Delta Electronics mit maximal 320 Watt Leistung.

Die Logikplatine beherbergt neben einem USB-Anschluss vor allem den SD-Kartenleser und ein WLAN-Modul. Letzteres baut ein eigenes WLAN-Netz auf, um damit mit einem PC Kontakt aufnehmen zu können, eine Integration in ein bestehendes WLAN ist leider nicht vorgesehen. Da ein stundenlanges 3D-Druck ohnehin nicht über das WLAN gesteuert werden sollte, eignen sich der USB-Anschluss

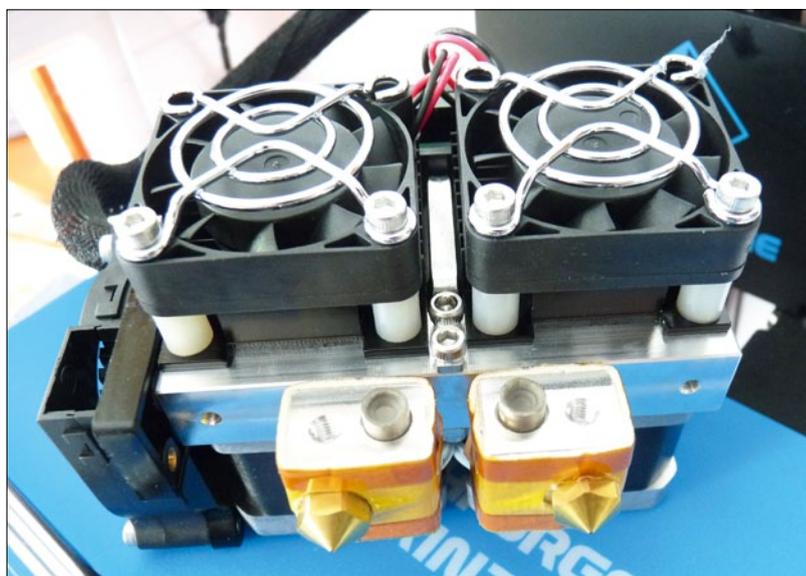
Serienmäßig liegen zwei Filamenthalterungen für die beiliegenden Filamentrollen bei. Auf der einen Seite kann ein Stützmaterial und auf der anderen das Hauptmaterial zum Einsatz kommen

Die komplette X- und Y-Achsensteuerung geschieht über S2M-Riemen und ist damit präzise und leise zugleich





Die Z-Achse verfügt wie die anderen Achsen auch über eine doppelte Linearführung. Lediglich der Antrieb erfolgt hier über eine Trapezgewindespindel mit starker Steigung – dies ermöglicht ein Verstellen des Tisches von Hand



Der doppelte Druckkopf kann in den unterschiedlichsten Szenarien genutzt werden, Filament+Stützmaterial, 2 x Filament Typ A/B zum raschen Wechsel, 2 x unterschiedliche Farben oder unterschiedliche Festigkeiten bei den Filamenten in einem Bauteil

## WAS AUFFIEL

Beim Dreamer von Flashforge sind ein paar Besonderheiten aufgefallen. Die fassen wir hier nochmals zusammen. Positiv gefiel die solide Konstruktion mit geschlossenem Bauraum, der komplette Lieferumfang zum sofortigen Start und die Option, sehr viele Filamentsorten aufgrund des beheizbaren Drucktisches verwenden zu können. Ein sehr gutes und sauberes Druckbild, eine hohe Druckgeschwindigkeit und einfach zu bedienende Software kommen da neben der Option, auch andere Software beziehungsweise ohne PC arbeiten zu können, hinzu. Weniger gefielen kleine Fehler bei der deutschen Displayübersetzung, der recht laute Lüfter unter Maximallast oder das WLAN-Modul nur eingeschränkt nutzen zu können.

und der SD-Kartenslot weit besser zur schnellen Datenübermittlung. Die USB-Lösung setzt entweder einen parallel zum Druckvorgang permanent laufenden PC voraus oder dient dem Ablegen der Daten auf der internen, 4 Gigabyte großen Speicherkarte. Dieselben Optionen – Druck direkt von der Karte oder zunächst eine Kopie auf den internen Speicher – gibt es beim Einsatz der SD-Karte ebenfalls. Daher benötigt der Dreamer gar keine permanente Verbindung zum PC und kann so flexibler am Einsatzort aufgestellt werden.

## Solides Metall

Der Druck selbst geschieht auf einem an der X-Achse (Trapezgewindespindel) befestigten Druckbett aus etwa 6 mm dickem Aluminium. Um die Stabilität zu erhöhen, besteht der Trägerrahmen und die Verbindung zur Spindel der Z-Achse aus solidem Stahlblech, welches für lange Lebensdauer pulverbeschichtet wurde. Unter die Aluminiumplatte sind zwei Heizelemente geklebt, die für eine schöne gleichmäßige Wärmeverteilung sorgen. Die Heizaktivität des Drucktisches wird über eine sehr helle rote LED angezeigt, welche erst wieder bei unterschreiten eines sicheren Werts ausgeht.

Bei der X- und Y-Achse kommen jeweils zwei runde Linearführungen samt Riemenantrieben zum Einsatz. Durch die feine Verzahnung im S2M-Standard und die automatische Riemenvorspannung mittels aufgesteckter Federn ist einerseits eine hohe Genauigkeit bei dennoch recht hoher Geschwindigkeit erreichbar. Selbstverständlich sind alle beweglichen Teile kugelgelagert und spielfrei justiert, zudem ist alles gut für Servicezwecke zugänglich. Da sämtliche Kabelverbindungen gesteckt sind, ist ein eigenes Verändern an der einen oder anderen Stelle ebenfalls kein Problem. Die Netzgemeinde hat für diesen Drucker das eine oder andere „Tuningteil“ parat, um die Leistungsfähigkeit noch zu erhöhen oder schlicht die Arbeit noch bedienerfreundlicher zu gestalten. Wobei ab Werk die PC-Software eigentlich schon sehr komfortabel ist. Zwar lassen sich nicht viele Einstellungen verändern, aber vom Fleck weg glänzt der Dreamer im Vertrieb von Sievert&Kau mit sehr guten Ergebnissen.

## Alternative Programme

Wer sich neben den üblichen Materialien PLA und ABS auch an HIPS, PVA, PET-G, Flex, Nylon, faserverstärkten oder sogar holzähnlichen Filamenten versuchen möchte, kommt um den Einsatz einer anderen Software nicht herum. Nur so kann man das volle Potenzial des Flashforge Dreamers ausreizen. Sowohl Simplify als auch Slicer beziehungsweise Repetier Host bieten hier jeweils einen kompletten Parametersatz für die optimale Einstellung der Fremdsoftware auf den Dreamer an. Damit sind dann sowohl die Heizbetttemperatur als auch die Extrudertemperatur in einem nochmal weiteren Bereich anpassbar. Zudem lassen sich die Feineinstellungen zum Beispiel beim Raft (zur Haftungsverbesserung) oder beim Retract (Rückzug des Filaments, um Tropfen zu verhindern) sehr gut verwalten.

Generell überzeugt der Dreamer aber nicht nur mit den obigen Features, sondern die Elektronik sorgt auch für ein rasches Aufheizen des Heizbetts und des Extruders – dies ist bei einigen anderen Geräten mitunter eine echte Tortur. Selbst extreme Werte wie 240/110 (Extruder/Heizbett) werden jeweils schon nach maximal 2:35 Minuten erreicht. Dabei wird



Eines der Highlights des Dreamer ist seine sehr intuitive Schnittstelle zum User in Form Farb-Touchscreens. Neben einigen, eher wenigen manuellen Modi kann man den Drucker komplett ohne PC bedienen



Flashforge legt dem Dreamer ein wirklich komplettes Teileset bei. Hilfreich sind das Skalpell, der Spachtel und natürlich die SD-Karte, weniger nützlich ist der Helfer zum Freistechen des Extruders – der Durchmesser des Stahls ist größer als die Bohrung im Extruder

zunächst das Heizbett auf die eingestellte Temperatur gebracht und erst dann wird der Extruder beheizt, was leider zu einer unnötigen Verzögerung führt. Ist das Gerät dann mit dem Druck beschäftigt, läuft es nicht nur absturzfrees über Tage, sondern kann auch selbst bei hohen Geschwindigkeiten jenseits der 120 mm/s noch gute Resultate erbringen.

### Nachheizen

Die drei beiliegenden Build Tak-Matten zum Aufkleben auf die Aluminiumfläche des Heizbetts sorgen vor allem bei PLA, PET-G und Nylon für eine sehr gute Basishaftung – in einigen Fällen sogar so stark, dass später, beim Entfernen des Bauteils, Teile der Matte herausgerissen wurden. In solchen Fällen hilft es aber, das Heizbett mittels Menüsteuerung auf etwa 30°C oberhalb der normal bei dem jeweiligen Material genutzten Temperatur zu heizen. Danach lässt sich fast jedes Bauteil rückstands- und beschädigungsfrei vom Drucktisch entfernen. Dennoch sollte der Aufstellort des Druckers so gewählt werden, dass man auch durch die seitlichen Klappen an den Drucktisch kommen kann, um problemlos Bauteile aus dem immerhin 230 × 150 × 140 mm großen Bauraum zu entnehmen.

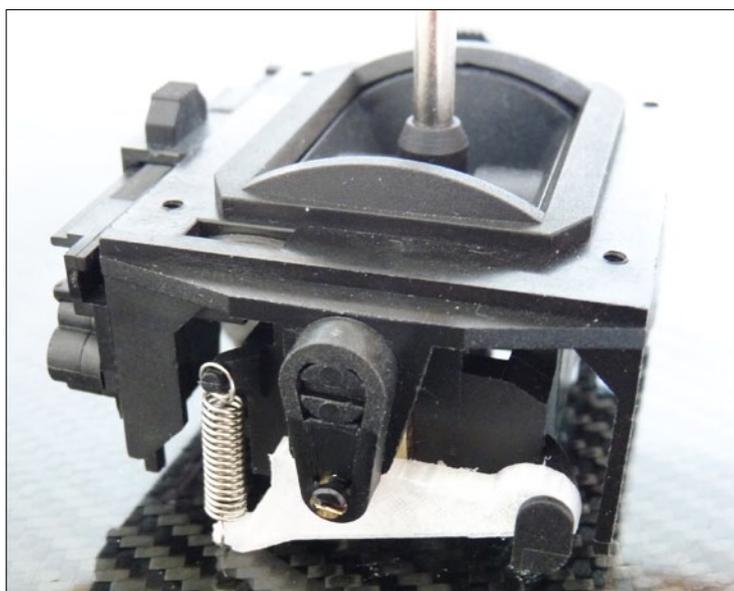
Die Größe des Bauraums lässt ebenfalls einen sehr universellen Einsatz zu, zumal die Hitzeverteilung beim Heizbett nur um gut +/- 8°C zum Außenbereich schwankte. Etwas bessere Werte sind sogar beim Extruder gemessen worden, denn hier beträgt die Schwankung nur 3 bis 4°C – völlig unkritisch für die meisten Filamente. Um



auch hier das Optimum herausholen zu können, sind ab sofort eigene Filamente von Sievert&Kau unter dem Label Avistron auf dem Markt erhältlich.

### Zukunftsorientiert

Sehr gute Druckqualität trifft auf vielfältige Einsatzmöglichkeiten und eine solide Konstruktion. Zudem ist die Bedienung denkbar simpel ausgeführt und der Preis für das Gebotene gering. Da ein geschlossener Bauraum, zwei Extruder und ein beheizbarer Drucktisch ebenfalls dazu gehören, erhält man mit dem Dreamer ein absolut Einsteiger- und Profi-taugliches Gerät mit viel „Luft“ für kommende Herausforderungen. Einige Zusatzteile zum Dreamer und vor allem die Möglichkeiten der neuen Avistron-Filamente werden wir in einer der kommenden Ausgaben betrachten. Dann wird sich zeigen, wie viel Zukunftsmusik im Dreamer steckt. <<<<<



Etwas filigraner geht es im Inneren eines älteren Senders zu, denn einer der Umlenkhebel war nach dem Wechsel von Rastung zu Federung nicht mehr auffindbar. Kurzerhand konnte das Teil in einer etwas veränderten Version (mehr Federdruck) am Flashforge Dreamer hergestellt werden



Diese seitlichen Handauflagen für einen RC-Sender wurden kurzerhand per CAD entworfen, am Dreamer ausgedruckt und passten auf Anhieb ohne weitere Nacharbeiten



Sehhilfen gezielt im Modellbau  
als Werkzeuge nutzen

Text und Fotos:  
Jürgen Eichardt

# Stereo-Mikroskop

**Ist die Benutzung eines Stereo-Mikroskops übertriebener Luxus? Hochwertiger Modellbau ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Man benötigt verlässliche Bauunterlagen, gute maschinelle und materielle Voraussetzungen, brauchbares Werkzeug, ausreichend Zeit und Geduld, ruhige Hände, stets gute Ideen, Freunde zum Gedankenaustausch und vieles mehr. Vor allem im fortgeschrittenen Alter benötigt der Modellbauer jedoch auch gute Sehhilfen, denn das Fokussieren auf kleine Dinge im Nahbereich fällt dann oft schwerer als in der Jugendzeit.**



**Abbildung 1: Für Briefmarkensammler gut und zum Betrachten von kleinen Modellen**

In diesem Beitrag möchte ich daher die von mir bisher beim Modellbau benutzten optischen Geräte vorstellen, und damit anregen, es mir gleich zu tun. Denn es genügt nicht, dass man recht kleine Teile herstellen kann, man muss sie auch gut sehen und montieren können. Ein Optik-Fachmann bin ich nicht, dennoch erlaube ich mir Urteile.

### Lese- und Detaillupe

Ich habe zwar eine Leselupe irgendwo in der Werkstatt herumliegen (Abbildung 1), doch ich benutze sie kaum. Die Vergrößerungen sind nie so berauschend (zwei- bis maximal sechsfach) und für die Arbeit hätte man nur eine Hand frei. Diese Lupen sind mehr etwas für Briefmarkensammler und zum Lesen des Kleingedruckten. Positiv ist, dass die Linsen oft recht groß sind. Das ergibt ein großes Sichtfeld und eine bequeme Haltung.

Eine Detaillupe hatte ich nie im Gebrauch (Abbildung 2). Die Linse ist recht klein, 10 bis 30 Millimeter (mm), und man soll mit dem Auge sehr nahe an die Lupe herangehen. Dafür ist die Vergrößerung mit fünf- bis 15-fach schon beachtlich. Man versucht, durch einen möglichst geringen Abstand Lupe-Auge ein größeres Gesichtsfeld zu erreichen.

### Uhrmacherlupe

Die Uhrmacherlupe, auch Okular genannt, benutzt der Uhrmacher/Juwelier. Das leichte Gerät mit nur einer Linse klemmt man sich mit Muskelkraft in das Auge seiner Wahl. Damit hat man beide Hände zum Arbeiten frei. Der Abstand Auge-Linse ist konstant. Der Abstand zum Werkstück wird durch Heran- und Wegführen so eingestellt, dass man scharf sieht. Der „Schärfbereich“ liegt je nach Vergrößerung oft nur wenige Millimeter vor der Linse. Bei meiner eigenen Uhrmacher-Lupe (Abbildung 3) mit der Angabe „5x“ sind das nur etwa 40 bis 45 mm. Ich benutze sie relativ oft: Für das genaue Anreißen und Körnen, für das Bohren mit dünnsten Wendelbohrern, an der Fräsmaschine zur Überprüfung beim Zentrierbohren und beim sogenannten Anfahren mit den Fräser-Schneiden, um mir die Qualität von Anschliffen an Werkzeugen genau anzusehen. Wenn ich damit an der Fräsmaschine arbeite, um zum Beispiel einen Bohrer exakt auf die Körnungsmitte auszurichten



**Abbildung 2: Für Botaniker für unterwegs**

oder ähnliches, halte ich die Lupe auf den erwähnten Abstand 40 bis 45 mm an das Objekt heran, dabei stütze ich die haltende Hand beispielsweise auf das Werkstück oder die Backen vom Schraubstock auf, damit die Lupe ruhig steht und sehe aus größerer Entfernung mit einer starken Lesebrille in die Öffnung der Lupe hinein. Wenn ich mit dem Auge, Kopf oder den Haaren direkt an der Lupe wäre, bestünde die große Gefahr, dass die Haare vom drehenden Werkzeug, Bohrfutter oder einer Frässpindel erfasst werden. Für die Uhrmacher-Lupen soll es Brillengestelle geben, sodass man die Lupe unverkrampft auf dem/am Kopf tragen kann. Denn die Lupe längere Zeit nur im Auge zu klemmen, stelle ich mir beschwerlich vor. Ganz zu schweigen von den sicher nicht billigen Lupenbrillen für den Medizinbedarf, wie sie meine Zahnärztin trägt, wenn sie mich verarztet.

### Lesebrille

Als junger Mann habe ich mich lange Jahre dagegen gewehrt, beim Modellbau Pinzetten zu verwenden. Ich glaubte daran, dass es auch ohne gehen muss und ließ mir die Fingernägel entsprechend lang wachsen. Völliger Unsinn, einmal war das Machbare mit langen Fingernägeln ausgereizt und ich verwende heute bei allen kleinen Arbeiten verschiedene Pinzetten – mit sehr kurz geschnittenen Nägeln. Im Alter „lässt das Augenlicht nach“ – glaubt man. In



**Abbildung 3: Ich klemme mir die Lupe selten ins Auge**



Abbildung 4: Gute Idee, aber ein Fehlkauf



Abbildung 5: Nicht schön, aber sehr praktisch



Abbildung 6: Diese Brille ist jeden Tag im Einsatz. Allerdings ist das Teil sehr zerbrechlich

Wirklichkeit werden die Muskeln der Augen schwächer, welche die Linse im Auge so zurecht ziehen, dass man auf verschiedene Entfernungen „scharfstellen“ kann. Keinesfalls sollte diese Sehschwäche der Grund sein, das Hobby aufzugeben. Als Abhilfe gibt es Lesebrillen in verschiedener Dioptrien-Zahl für sehr kleines Geld schon bei jedem Discounter. Weil ich für verschiedene Arbeiten – Computer, Lesen, Arbeiten im Nahbereich – verschiedene „Stärken“ brauche, liegt bei mir die ganze Wohnung voller Lesebrillen. Die filigranen Brillen mit den leichten Gestellen sind sehr empfindlich. Deshalb würde ich nie auf die Idee kommen, eine Lesebrille für viel Geld bei einem Optiker zu kaufen.

In Abbildung 4 sehen wir eine verstellbare Lesebrille. Jedes Glas dieser Brille besteht aus zwei Linsen, die von kleinen Spindeln waagrecht aneinander vorbeigeschoben werden. Dadurch soll sich die Dioptrien-Zahl ändern, sodass man sie auf verschiedene „Weiten“ einstellen kann. Es ist zu machen, doch ich bin mit dem etwas unklaren Bild nicht zufrieden, ein klarer Fehlkauf.

Eine Lesebrille, die etwas taugt, hat ein Metallgestell oder wenigstens ein sichtbar stabiles Plastegestell. Wir wollen mit der Brille keinen Schönheitswettbewerb gewinnen. Und die Scharniere der Bügel sollten



Abbildung 7: Der Klettverschluss rechts ist sehr praktisch. Eine Kopfband-Lupe muss vor allem leicht sein



Abbildung 8: 90 von 100 Punkten für diese Lupe

## SCHON GEWUSST?

Das ist mit Dioptrien gemeint

Als Maßeinheit für die Stärke, mit der ein Brillenglas das Licht bricht, verwendet der Optiker den Begriff Dioptrie. Sie ist eine Kennzahl für die Fehlsichtigkeit des Auges. Minus-Werte bedeuten Kurzsichtigkeit und Plus-Werte Weitsichtigkeit. Je höher die Dioptrien-Zahl ist, desto stärker fällt die Brechkraft des Brillenglases aus. Augenoptiker rechnen dabei in Viertel-Dioptrien-Stufen (0,25 Dioptrie).

einen gefederten Überdehnschutz haben. Ich lege auch Wert auf bewegliche, ausreichend große Polster zur Abstützung auf der Nase. Man legt die Brille, im Gegensatz zu Abbildung 4, stets mit der Oberseite nach unten auf den Tisch. So kann es nicht passieren, dass die Brille wegen dem Gewicht des Gestells nach vorn auf die Linse kippt und diese unter Umständen verkratzt wird. Ob die Gläser aus Glas oder einem sehr harten Plexiglas gemacht sind, ist aus meiner Sicht nahezu bedeutungslos. Pflegen und mit einem weichen Tuch (ohne Metallspäne!) sauber halten muss man beide.

## Lesebrille mit Lupe

In der Zeit, als ich noch Modellpläne am Reißbrett gezeichnet habe, war es besonders beschwerlich für mich, dabei ständig die Lesebrillen zu wechseln. Neben meinem Reißbrett stand der Laptop. Um auf diesem die Fotoserien zum „Thema“ durchzuklicken – beim Zeichnen arbeite ich viel nach Original-Fotos – und auf dem Bildschirm scharf zu sehen, war eine Lesebrille mit 600 bis 700 mm Schärfenabstand nötig und kurz darauf beim Zeichnen eine Lesebrille, die bei nur 200 bis 300 mm „scharf sieht“. Zwei dementsprechende Brillen habe ich mit einem gelöteten Balken aus Messing in der Mitte übereinander angeordnet, die Nahbrille dabei unten; siehe Abbildung 5. Weil man den verchromten Rahmen nicht gut löten kann, habe ich das Chrom an der Stelle sparsam weggeschliffen. Die nun vier Bügel habe ich kurzerhand mit Schrumpfschlauch verbunden. Tolle Idee, viele Modellpläne sind auf diese Weise entstanden.

Diese Arbeit muss man sich heute nicht unbedingt machen, obwohl es die preisgünstigste Variante ist. Heute kann man eine solche doppelte Brille kaufen, wie in Abbildung 6 zu sehen. Im Katalog von Eurotops ([www.eurotops.de](http://www.eurotops.de)) fand ich eine Brille aus dem Hause Eschenbach mit der Best.-Nr.: 38360 für den stolzen Preis von 89,99 Euro. Im oberen Bereich haben wir eine Lesebrille mit 3 Dioptrien und unten

# vom Feinsten

WWW.GRAUPNER.DE

eine Lupe mit 6 Dioptrien. Etwas schwach finde ich die zu zierlichen Bügel der Brille. Dennoch ist sie inzwischen bei mir zur meistgenutzten Sehhilfe geworden. Ich verrate kein Geheimnis, dass ich inzwischen eine Zweite „auf Vorrat“ gekauft habe – für den Fall, dass mit der Benutzten etwas geschieht, die glasklare Plaste kann brechen.

## Kopfband-Lupe

Wenn man das Wort Kopfbandlupe googelt, kommt man auf eine unübersehbare Zahl von ähnlichen Geräten mit verschiedenen Vergrößerungen, Ausführungen und Preisen. Bei Abbil-



Abbildung 10: Hier steht das Mikroskop schon leicht schräg

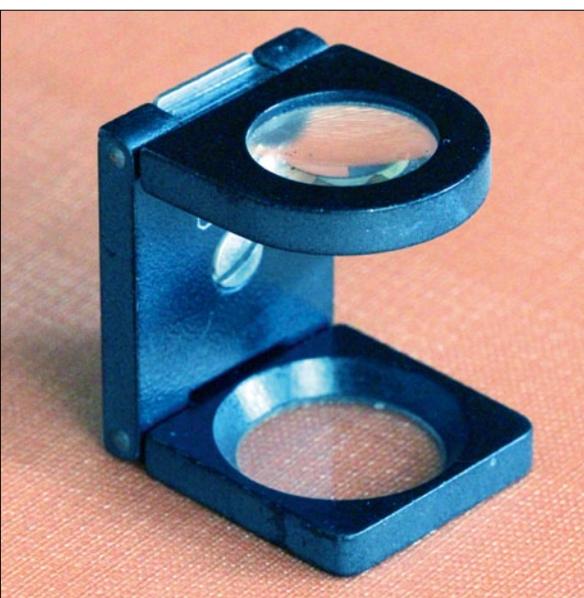


Abbildung 7 links ist die recht einfache Kopfband-Lupe der Firma Fohrmann-Werkzeuge ([www.fohrmann.com](http://www.fohrmann.com)) zu sehen, die ich viele Jahre benutzt habe. Rechts ist eine aufwendigere Kopfband-Lupe mit fotografiert. Sie hat seitlich zwei durch Batterien gespeiste, fast unnütze LED-Funzel-Lichter, jede kräftige Allgemeinbeleuchtung des Arbeitsplatzes wäre besser. Innen gibt es eine zweite, nach oben klappbare Linse, welche die Vergrößerung verstärkt und vorn hat die Kopfband-Lupe rechts noch eine Zusatzlinse, die nach unten geklappt werden kann, um eine extreme Vergrößerung zu erreichen. Für mich alles zu viel Aufwand.

Abbildung 8 zeigt eine Lupe mit Kopfband, die ich neulich erst erworben habe – für den erstaunlichen Preis von nur 15,- Euro. Mit der Lupe kommt ein Kästchen mit vier verschiedenen starken Wechseleinsätzen: 1,7-, 2-, 2,5- und 3,5-fache Vergrößerung, schon zu erkennen an den unterschiedlichen Dicken der beiden im Durchmesser etwa 60 mm großen Linsen. Die Kopfband-Lupe ist damit eine echte Alternative zu einer mit nur einem Vergrößerungswert. Als Zugabe hat auch diese Lupe über den Linsen eine Batteriekammer für zwei schwenkbare LED-Lämpchen. Auch hier besteht die Möglichkeit, zwei der Einsätze hintereinander, für weitere Vergrößerungen einzustecken. Demnächst werde ich diese Lupe ausgiebig testen.

## Fadenzähl-Lupe

Die Fadenzähl-Lupe kommt aus der Textil-Branche – wird aber auch gerne in Bildredaktionen und bei Zeitungsdruckern verwendet. Wie in Abbildung 9 wird diese klappbare Lupe direkt auf den Stoff aufgesetzt. Das unterste Glas hat eine eingelassene 9-mm-Skala mit Strichen in 0,1-mm-Abständen. Weil diese Lupe nahezu keinen Tiefenschärfe-Bereich hat, kann man nur das scharf sehen, was unmittelbar unter der unteren Glasscheibe liegt. Beim Zeichnen konnte ich mit ihr die Breiten der schwarzen Tuschelinien auf dem Transparentpapier auf 0,1 mm genau messen. Denkbar ist auch das Messen von kleinen Abständen (bis 9 mm) bei der Fotoauswertung auf Fotos. Dies wäre nötig, wenn man vorbildgetreu bauen will und man hat zum Beispiel keine anderen Zeichnungsunterlagen. Auch die Qualität von Anschliffen kleinster Bohrer konnte ich mit der Lupe schon beurteilen. Ich gebe die Fadenzähl-Lupe nicht wieder her. Wenn ich im Internet nach „Fadenzähler“ googel,

Abbildung 9: Sehr nützlich, wenn man kleine Entfernungen messen will

Anzeige



Die neue Software mit Flybarless 2.0 steht nun auch für den GR-18 (No. 33579) unter [www.graupner.de/UBlog/Empfaenger](http://www.graupner.de/UBlog/Empfaenger) zum Download bereit.

No. S1035 Gyro Empfänger HoTT Falcon 12  
6 Kanal + 3-Achs Gyro + A-Meter

NEU mit  
12 Kanälen

Sprachausgabe mit  
integriertem  
Lautsprecher



No. S1002.PRO mz-12 PRO HoTT,  
12 Kanal & Falcon 12



No. S1033 mc-28, 16 Kanal  
mit 4D Steuerknüppeln & GR-24



No. S1006.PRO mz-24 PRO,  
12 Kanal & GR-18



No. S1036  
mc-26 HoTT,  
16 Kanal  
& GR-24

**Graupner**



Abbildung 11: Der „Spaß“ kostet nicht viel – so um die 40,- Euro

so habe ich den Eindruck, dass viele keine 0,1-mm-Messskala im unteren Glas haben. Diese wären für unsere Zwecke unbrauchbar, denn das sind tatsächlich dann nur Lupen.

### Stereo-Mikroskop

Ein guter Freund von mir hat mir bei eBay vor längerer Zeit für den annehmbaren Preis von 300,- Euro ein sowjetisches Stereo-Mikroskop ersteigert; wie üblich bei eBay in den letzten Sekunden von 0.00 Uhr. Ich habe mir für dieses Gerät eine dreh- und schwenkbare Halterung über meiner Uhrmacherdrehmaschine angebaut. Und dort wurde das Mikroskop bisher auch am häufigsten benutzt. Der in Abbildung 10 erkennbare große Abstand zwischen der Objektiv-Unterkante und dem Werkstück/Arbeitsspindel ist üblich und der besondere Vorzug diese Optik. Man kann mit (Hand-) Werkzeugen noch sehr gut an dem Werkstück arbeiten. Mit den beiden Drehknöpfen in der Gehäuse-Mitte vorn lassen sich sechs verschiedene Vergrößerungsstufen schalten. Der Knopf dahinter hebt und senkt das gesamte Gehäuse in einer Schwabenschwanz-Führung. Damit wird die „Schärfe“ eingestellt. Je größer die Vergrößerungsstufe, umso geringer ist naturgemäß der Tiefenschärfe-Bereich. Die Einblick-Okulare kann man für noch viel größere Vergrößerungen wechseln. Mit dem Mikroskop ist tatsächlich stereotypes, also räumliches Sehen möglich. Das erkennt man, wenn man wechselseitig die Augen schließt. Mit dem kleinen Drehknopf oben links kann man die Entfernung der Okulare auf den individuellen Augenabstand einstellen und das linke Okular ist zudem, wie bei einem guten Fernglas, so verstellbar, dass man die unterschiedliche Sehkraft beider Augen ausgleichen kann.

Es ist eine Freude mit dem Mikroskop zu arbeiten, wenn man zum Beispiel kleine Zapfen von wenigen Zehntelmillimeter Durchmesser so groß sieht, als wären es große Drehteile. Man kann die Oberflächen-Güte besser beurteilen und die Rundlaufgenauigkeit. Man sieht, ob der Drehstahl richtig schneidet, der Bohrer richtig bohrt und mehr. Ich kann das Mikroskop senkrecht auf die Drehachse richten oder auch schräg, um beispielsweise auch die Planfläche eines Drehteils zu sehen. Etwas hinderlich ist für mich der Wechsel auf die Lese-/Lupen-Brille, wenn ich das Werkstück wechseln oder einen Wert an der Supportskala einstellen muss, denn ich schaue mit bloßen Augen in die Okulare. Letztere liegen sehr hoch, sodass ich den Stuhl ganz nach oben ausfahren muss und ich sitze sehr aufrecht – das muss ja

Abbildung 14: Rechts oben ist der Regler für die Helligkeit

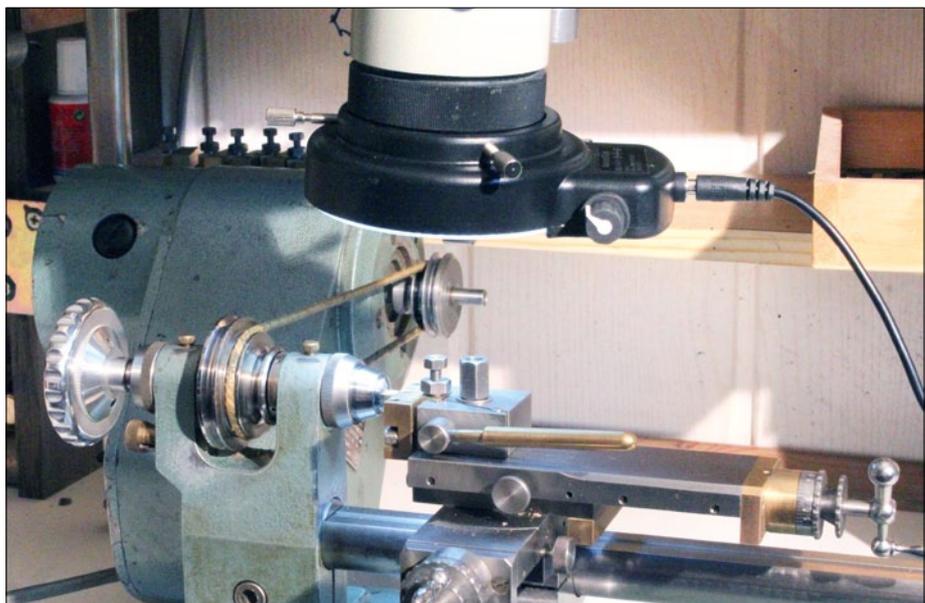


Abbildung 12: Der Freiraum unter dem Objektiv verringert sich mit der Ringleuchte nur gering



Abbildung 13: Gewindedrehen mit dem Stahl muss man für das Feingewinde schon können; siehe Fachbuch „Drehen für Modellbauer“ Band 2, Seite 26 bis 42



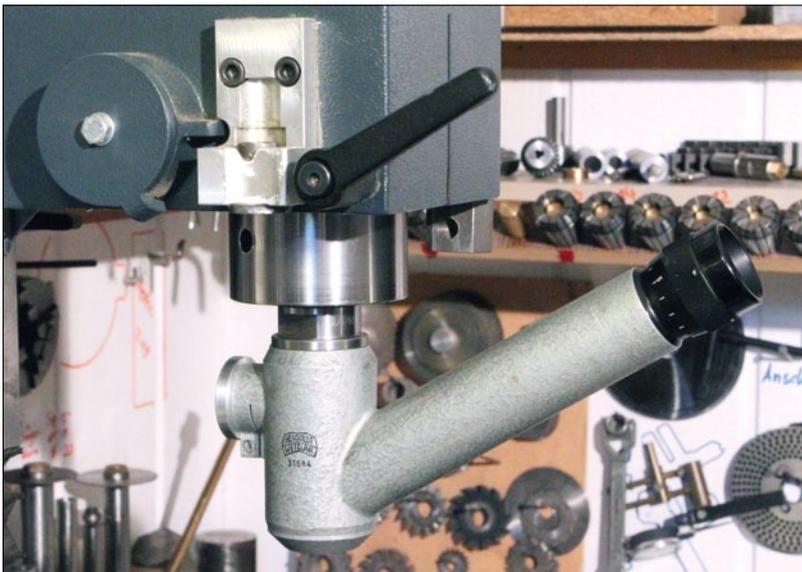


Abbildung 15: Das Zentrier-Mikroskop arbeitet haargenau, wie eine Überprüfung ergab

kein Schaden sein. Ich habe mit dem Mikroskop mit einem anderen Ständer auch bereits winzige Teile mit einer mikrofeinen Cu-Löt-kolbenspitze gelötet, die ich ohne dieses nie hätte löten können.

### Ringleuchte

Ebenfalls bei eBay habe ich eine Ringleuchte für das Stereo-Mikroskop gekauft (Abbildung 11). Zur Ringleuchte gehört ein Netzteil, welches die 144 LED in drei Reihen im Ring mit Spannung versorgt. Mit einem Drehgriff kann man die Leuchtstärke der LED dimmen. In Abbildung 12 ist die Ringleuchte am Mikroskop angebaut. Drei Knebelschrauben dreht man dazu auf einen konischen Ring, welcher aus dem Objektiv herausragt. Das Werkstück ist nun herrlich hell mit neutralem Licht und schattenfrei beleuchtet.

Das hat mich auf die Idee gebracht, die Ringleuchte auch an den Objektiven meiner Canon-Kamera zu verwenden. Die Objektive haben vorn das übliche Innengewinde M58 × 0,75 für das Einschrauben von Lichtblenden und speziellen Filtern. Ich habe einen Adapter aus Messing mit diesem Feingewinde gedreht. Auch der hat außen einen konischen Ring, wie in Abbildung 13 mit der Kamera mit dem Nah-Objektiv zu sehen. Die Ringleuchte angebaut sieht man in Abbildung 14. Unschätzbar ist der Vorteil vom schattenfreien Fotografieren im Nahbereich.

### Zentrier-Mikroskop

Ebenfalls noch nicht so lange habe ich ein Zentriermikroskop für meine Fräsmaschine Wabeco F1210 mit SK30-Aufnahme in der Arbeitsspindel. Die gleiche Steilkegel-Aufnahme hat dieses Mikroskop (Abbildung 15). Der Aufnahme-Zapfen ist gegen andere Zapfen mit Morsekegeln austauschbar (Feingewinde mit entsprechend guten Zentrierflächen). Das Mikroskop wird wie jedes Werkzeug mit der Anzugsschraube im Steilkegel festgezogen. Mit ihm kann man die Arbeitsspindel durch vorsichtige Fahrt mit den Supporten des Kreuztisches extrem genau über Kreuzanrisse, feine Körnungen und auch über

kleine Bohrungen bis 2,4 mm Durchmesser ausrichten. Sieht man in das Okular, so erkennt man ein sehr fein gezeichnetes Fadenkreuz mit zwölf zentrischen Ringen im Abstand von 0,1 mm. Zuerst muss man natürlich die Höhe der Arbeitsspindel so einrichten, dass man Details der Werkstückoberfläche scharf sieht. Durch Drehen am Okular kann man eine weitere Feineinstellung der Schärfe vornehmen. An der Hinterseite befindet sich bei meinem Mikroskop eine mit einem Alu-Pfropfen verschlossene Öffnung. Ich vermute, dass man hier eine zusätzliche Lichtquelle einbauen kann.

Mit dem Mikroskop kam ein L-förmiges Einstell-Normal (Abbildung 16 unten). Die Innenflächen des L's sind feinstbearbeitet wie zum Beispiel Endmaße. Oben auf dem Metallstück ist eine runde Glasplatte von 10 mm Durchmesser eingegossen und darin in Richtung der unteren senkrechten Messfläche eine hauchfeine Linie eingelassen. Das Einstell-Normal wird wie in Abbildung 16 an eine Werkstückkante herangeschoben. Dann wird eine Linie des erwähnten Fadenkreuzes durch vorsichtiges Drehen der Frässpindel parallel zur hauchfeinen Linie ausgerichtet und danach lassen sich beide Linien mit dem Y-Support in Deckung bringen – dabei die Anfahrriechung merken/notieren. Die Arbeitsspindel-Achse steht nun exakt senkrecht über der Werkstückkante. Dies ist eine weitere hochgenaue Art – neben der Papierstreifen-beziehungsweise Fühllehren-Methode oder der Arbeit mit einem Anfahrhorn – Kanten anzufahren, was man zum Beispiel für das Bohren und Fräsen nach Koordinaten unbedingt braucht.

Zum Schluss ein Sicherheitshinweis: Es sind schon Brände entstanden, weil das Sonnenlicht auf eine Lupe, Linse oder Objektiv gefallen ist und sich zufällig in der Brennweite (der Name sagt es schon) ein Stück Papier oder eine brennbare Flüssigkeit befand. Also, diese Optiken stets vor Sonneneinstrahlung fernhalten.



Abbildung 16: Die Werkstückkante sollte gratfrei sein und die Anlagflächen genau waagrecht und senkrecht. Sehr viel schmalere als im Bild sollte die waagerechte Fläche auch nicht sein

### Anzeigen

**Jetzt bestellen**

Im Internet unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

**the fuel-factory**

26035 Stadland Deichstr. 15 Handy: 0151 19102396  
Tel.: 04731 2475242 Fax: 20592343 [bestell@fuel-factory.de](mailto:bestell@fuel-factory.de)

**ACHTUNG NEU!**

**ARSELL 50500 NES NEU 15L** 15,80 ab 19Ltr. 19,90 ab 20Ltr. 13,40 ab 60Ltr. 12,90  
High Thermal Stability (noch weniger Koks) noch bessere Temperaturfestigkeit/Verträglichkeit  
Neues Ventiltrieb 1500 630 ab 1200 630 ab 1800 630 ab 2000 630  
Katalysator, intermedialisiert 2,80 ab 300Ltr. 1,90 ab 500Ltr. 1,80 ab 200Ltr. 1,65  
für Land- u. Flugzeugtrieb (12374444) [www.fuel-factory.de](http://www.fuel-factory.de)

Für Rennsportler: **Fuchs Platte Teils 5 umschaltbar**  
11Ltr. 12,50, ab 11,50Ltr. ab 10 10,50, ab 60 8,80Ltr. + Porto + Verpackung

**Fuchs Titan Syntec, getrennt u. Gemischschaltung bis 1100:**  
11Ltr. 11,50, ab 9 10,50, ab 10 10,50, ab 60 8,80Ltr. + Porto + Verpackung

Alle Mischungen mit:	Für	5 ltr.	10 ltr.	20 ltr.	30 ltr.
Rözinus 1. Pressung	15 % Nitro 0 %	17,40	26,50	46,50	68,70
Rözinus 1. Pressung	15 % Nitro 5 %	21,70	35,20	63,90	94,80
Rözinus 1. Pressung	15 % Nitro 10 %	26,10	43,90	81,30	120,90
Geschwindigkeit (km/h) bei 2700 U/min					
mit Aerosynth 3	15 % Nitro 0 %	22,60	38,50	70,50	104,70
Aerosynth 3	15 % Nitro 0 %	27,70	47,20	87,90	130,80
Aerosynth 3	15 % Nitro 10 %	32,10	55,90	105,30	156,90
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 %	45,20	82,00	157,50	223,50
Aerosynth 3 Compet.	18 % Nitro 20 %	42,60	76,90	147,20	209,20
Aerosynth 3 Spezial	22 % Nitro 25 %	49,30	90,30	164,10	235,80
Aerosynth SPower extra	25 % Nitro 30 %	55,40	102,50	179,50	268,20
Aerosynth Speed Power	22 % Nitro 30 %	53,60	99,00	175,50	258,90
Aerosynth 3 Hell Mix	10% Nitro 0 %	30,40	52,00	98,70	147,00
Aerosynth 3 Hell Mix	10% Nitro 5 %	24,80	41,30	76,10	113,10
Aerosynth 3 Hell Mix	10% Nitro 10 %	29,10	50,00	93,50	139,20
auch mit Titan, Aero-Save, Competition gleicher Preis:					
Oi	10 % Nitro 0 %	18,90	29,50	52,50	77,70
Oi	10 % Nitro 5 %	23,20	38,20	69,90	103,80
Oi	10 % Nitro 10 %	27,60	46,90	87,30	129,90
Oi	12 % Nitro 5 %	24,10	40,00	73,40	109,10
Oi	12 % Nitro 1 %	20,60	33,00	59,50	88,20
Oi	12 % Nitro 10 %	25,60	38,90	71,20	105,90
Oi	13 % Nitro 0 %	20,20	32,20	57,80	85,40
Oi	15 % Nitro 0 %	21,10	33,90	61,20	90,80
Oi	15 % Nitro 5 %	25,40	42,60	78,60	116,90
Oi	15 % Nitro 10 %	29,80	51,30	96,00	143,00
Oi	15 % Nitro 15 %	34,10	60,00	113,40	169,10
Oi	15 % Nitro 20 %	31,30	54,30	102,00	153,00
Oi	16 % Nitro 0 %	21,50	34,80	63,00	93,40
Oi	20 % Nitro 25 %	45,00	81,70	146,90	214,50
Oi	20 % Nitro 20 %	40,60	73,00	139,50	191,40
Oi	22 % Nitro 25 %	49,50	83,50	159,40	239,20
Oi	22 % Nitro 30 %	50,20	92,20	165,80	242,40
Oi	25 % Nitro 30 %	51,50	94,80	167,00	249,50
Oi	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

**Beim NITRO Vorrat!**

**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!**

Energiepartner auf alle Kraftstoffe + 0,79/Ltr.  
Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.

**Jetzt auch Kraftstoff für Modelldiesel!**

## Spektrum geht neue Wege mit iX12

# (R)Evolution



Waren Spektrum-Sender bislang die Kürzel DX vorangestellt, gibt es mit der topaktuellen iX12 die erste Fernsteuerung einer neuen Generation, die in vielerlei Hinsicht anderen Wege geht und dies auch im Namen deutlich macht. Zahlreiche Features wurden realisiert, die das Spektrum-Produkt in der Bedienbarkeit und seinen Nutzungsmöglichkeiten erheblich steigern.



Gut zugänglich ist der SD-Karten-Slot. Bedient wird die iX12 über ein farbiges Touchdisplay

Mit der iX12 bricht Horizon Hobby mit einer Reihe Traditionen. Das beginnt beim Farbdisplay – ein Novum bei Sendern für Flugmodelle – das zudem berührungsempfindlich ist und auf Android-Basis funktioniert. Erfahrungen mit dieser Technologie sammelte der Hersteller bei seinem RC-Car-Flaggschiffsender der DX6R. Jetzt können auch Modellflieger erstmals davon profitieren und gleich den nächsten (r)evolutionären Sprung miterleben. Die zum Steuern von Modellen erforderliche Programmiersoftware ist in einer App hinterlegt. Möglichkeiten, die ein mobiles Betriebssystem bietet, bleiben parallel zur reinen RC-Funktion erhalten – das gestattet bis dato ungekannte Möglichkeiten bei Spektrum-Sendern.

Aufgrund des implementierten Android-Systems sind andere Alltags-Apps nutzbar, beispielsweise Spotify, um Musikdateien abzuspielen



Die Leistungsfähigkeit des Android-Systems garantiert ein schneller Vierkern-Prozessor. Nutzbar sind auf dem Wege auch RC-Apps und/oder mögliche Schnittstellen anderer Hersteller. So ist die iX12 beispielsweise kompatibel zum TBS Crossfire. Die Offenheit über Apps erlauben dem Sender einen kreativen Nutzungsbereich. Hinzu kommen Optionen wie Musikdateien über Spotify abspielen zu können, sich über Facebook auszutauschen und vieles mehr. Die iX12 ist mehr als eine RC-Fernsteuerung.

Implementiert ist die gewohnte Nutzerumgebung der Spektrum-Airware. Mit dabei sind auch Telemetrie oder Sprachausgabe. Geblieben ist auch das DSMX-Übertragungsverfahren. Allerdings können alle Funktionen ab sofort und künftig auch laufend immer ein wenig mehr als früher. Dass sich mit den zur Verfügung stehenden zwölf Kanälen eine Vielzahl Modelle fliegen lassen, gerät beinahe zur Nebensache. Was die iX12 genau kann, das zeigen wir in einem Testbericht in einer kommenden Ausgabe von **Modell AVIATOR**.

««««



### TECHNISCHE DATEN

- Spektrum iX12 von Horizon Hobby
- Kanäle: 12
- Modellspeicher: 250 intern/unendlich
- Übertragung: DSMX 2,4 GHz
- Monitor: 4 Zoll, Farbtouch
- System: Android
- Preis: ab 619,99 Euro



Die iX12 ist mit mehreren Schnittstellen für verschiedene Optionen ausgestattet, beispielsweise Updates, Datenaustausch, Akkufunktionen, Programmier-Interfaces und mehr



Android ermöglicht aber auch, andere App-basierte RC-Komponenten zu nutzen, wie hier beim Crossfire von TBS oder Telemetrie-Systeme von Drittanbietern. Dieses Marktangebot wird weiter wachsen



Text und Fotos:  
Bernd Neumayr



So gefällt die Pilatus Turbo  
Porter XF von Hacker Model

# Bunter Fredi

Die Firma Hacker Model aus Tschechien stellt seit vielen Jahren Modelle aus EPP her und ist nicht zu verwechseln mit der Firma Hacker aus Deutschland, die Elektromotoren baut. Diese Silhouettenmodelle sind federleicht und es reicht ein 2s- bis 3s-Antrieb aus. Zu den aktuellen Varianten gehört das Silhouettenmodell Bunter Fredi.

Modelle von Hacker sind im Gegensatz zu einigen anderen, besonders den aus Depron bestehenden Modellen auch für den Outdoorbereich geeignet. In unserem Fall ist es eine Nachbildung einer Pilatus Porter, dem „Bunter Fredi“. Diese Lackierung wurde vor Jahren auf einer Original Porter aufgebracht. Das Muster dient einer Fallschirmtruppe als Lifter.

## Was benötigt wird

Dass EPP-Modell findet in einer schmalen Schachtel Platz. Darin ist alles enthalten, inklusive CFK-Streben und Räder, um das Modell aufzubauen. Was wir noch benötigen, ist eine Tube UHU Por und die Antriebs-

sowie RC-Komponenten. Und zwar vier 5-Gramm-Servos, ein kleiner Fünfkanaal-Empfänger, einen Außenläufer vom Typ M Force 2815CA-20 (60 bis 100 Watt) mit Regler (6 bis 12 Ampere) und ein 2s- oder 3s-LiPo mit 350 Milliamperestunden (mAh) Kapazität. Da wir noch zwei 450-mAh-Akkus von Stefans-Lipo-Shop (SLS) vorliegen hatten, fliegt unser Fredi mit erweiterter Tankfüllung.

## Schnell gebaut

Das ganze Modell wurde an einem verregneten Sonntagnachmittag aufgebaut. Die beiliegende Anleitung ist mehrsprachig ausgeführt, nur leider nicht



Zur Lieblingsfigur wurde  
irgendwann die Torquerolle –  
sie beherrscht der Bunte  
Fredri gefühlt perfekt



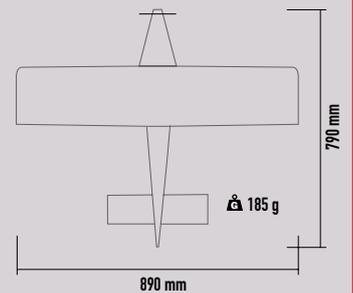
Die für das Testmodell empfohlenen  
Komponenten passen sehr gut zum Modell –  
anders gesagt: sie sind empfehlenswert

## FLIGHT CHECK

### Pilatus Turbo Porter XF Hacker Model

Klasse: Indoor- und Outdoor-Fun-Modell  
Preis: 69,83 Euro  
Bezug: Direkt und Fachhandel

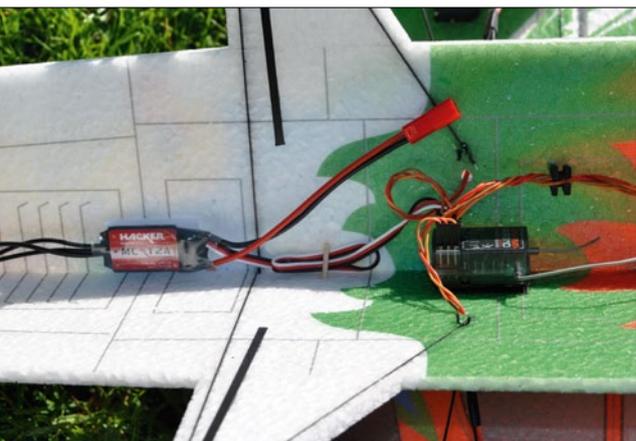
Technische Daten:  
Motor: M Force 2815CA-20  
Regler: 6- oder 12-A-Klasse  
Propeller: 7 x 3,5 bis 8 x 4,3 Zoll  
Akku: 2s- oder 3s-LiPo, 350 - 450 mAh  
Servos: 4 x 5-g-Klasse



Die Bauanleitung  
erklärt alles Schritt  
für Schritt. Zum  
Kleben eignen sich  
Sekundenkleber, aber  
auch UHU Por

in Deutsch. Sie ist mit vielen Bildern versehen und  
beim Aufbau sehr hilfreich. Alle Einstellwerte sind  
aufgeführt und je nach Ruderausschläge sind diese  
Modelle auch für nicht so geübte Piloten geeignet.  
Für zu viel aufgetragenes UHU Por wurden ein paar  
Wattestäbchen bereitgelegt, um den Kleber an den  
Nähten abzuwischen.

Alle Depronteile sind doppelseitig bedruckt. Wenn  
man genau nach der Anleitung vorgeht, ist der Bau  
nicht sehr schwierig. Nach einiger Zeit entsteht ein  
hübsches, buntes Modell, das durch die CFK-Stäbe  
auch eine recht gute Stabilität aufweist. Einzig beim  
Fahrwerk haben wir noch an beiden Seiten zusätz-  
liche CFK-Stäbe angebracht, um die Festigkeit der



Ein Fünfkanal-Empfänger muss es zur getrennten Ansteuerung der Querruder schon sein



Den Propeller befestigt man mit klassischen O-Ringen. Der empfohlene Motor ist für 2s- und 3s-Betrieb geeignet



### MEIN FAZIT



Die Pilatus Turbo Porter XF ist sehr oft im Auto dabei, wenn es ein windstiller Tag wird. Das EPP-Modell von Hacker macht Laune in der Luft. Selbst Fliegen auf engstem Raum ist mit dem Bunten Fredi möglich. Dabei ist er natürlich sehr langsam und man hat Zeit, alles zu üben, was man mit einem größeren Modell nicht wagen würde. Anders gesagt: Das Teil rockt!

Bernd Neumayr

Einfache und schnelle Montage

Empfohlene Komponenten passen gut zum Modell

Eignet sich für indoor und outdoor

Vorsicht ist beim Transport und Lagern geboten



Halter an den Rädern zu erhöhen. Hier empfiehlt es sich, auch mit Fünfminuten-Epoxy zu kleben. Ebenso wurde der Motorhalter mit diesem Kleber befestigt.

Die Servos sind nicht mit den vorgesehenen Verlängerungskabeln ausgestattet worden. Wir wollten etwas Gewicht sparen und haben stattdessen Kabel direkt angelötet. Der Regler sowie der Empfänger mit dem Akku finden ihren Platz unter dem Rumpf. Der Schwerpunkt wurde entsprechend der Vorgabe angelegt. Gleiches gilt für die Ruderausschläge im Acro-Betrieb. Mit einem Schalter am Sender kann zwischen Normal und Acro gewählt werden.

### Wie fliegt das Brettchen-Modell?

An einem schönen, aber nur leicht windigen Tag schoben wir den Fredi in die Luft. Die Motorleistung ist mehr als ausreichend und das Modell gibt einem sofort ein sicheres Gefühl. Geflogen wurde ausschließlich im Acro-Mode, was sich als ideal erweist. Mit entsprechendem Expo geht das sehr gut. Das Modell ist sehr agil und macht praktisch alles mit, egal ob Positiv- oder Negativfiguren. Der leichte Wind hat ihm nichts ausgemacht und man kann mit dem Bunten Fredi vor der eigenen Nase turnen.

Der etwas größere Akku mit wenig Mehrgewicht macht sich nicht bemerkbar, der Fredi steckt das leicht weg. Eine Flugzeit von etwa fünf Minuten ist immer drin. Wir hätten nicht gedacht, dass das kleine Modell einen so hohen Spaßfaktor bietet. Man muss nur beim Transport im Auto aufpassen, denn Nehmerqualitäten in Sachen Karambolage im Kofferraum hat das Modell leider nicht. Uns hat es bei unsachgemäßer Lagerung im Auto eine Fläche leicht verzogen, aber das ließ sich von Hand wieder gerade richten.

Wie sich zeigt, ist Fredi mit dem 3s-LiPo sehr flott unterwegs. Mit dem 2s-Akku ist das Modell hingegen leichter und langsamer, was für den Anfang auch nicht schlecht ist. In dem Fall sollte aber kein Wind anliegen oder man geht mit dem Modell in eine Halle. Zur Lieblingsfigur wurde dann das Torquen, denn das beherrscht der Fredi perfekt. Am meisten Spaß macht das in den warmen Monaten kurz vor Sonnenuntergang, wenn die Luft sehr ruhig ist. Dann sind die Akkus immer viel zu schnell leer!



Streben aus CFK stützen an zahlreichen Stellen, hier beim Leitwerk

Aus bedrucktem EPP-Plattenmaterial entsteht die leicht zu bauende Pilatus von Hacker Model

# Modellflug im DMFV ist Leidenschaft pur!



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

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

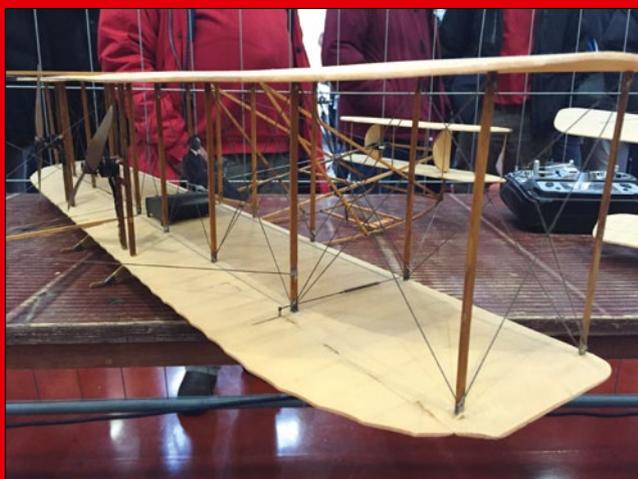
Auch Sie wollen sich dem DMFV anschließen? **Kontaktieren Sie uns und lassen Sie sich individuell beraten. Wir freuen uns auf Sie.**

  
**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

# SAISONAUFTAKT

## LIPPER MODELLBAU TAGE 2018

Den Messeauftakt ins Jahr 2018 machen die Lipper Modellbau Tage, die vom 19. bis 21. Januar in der Messe Ostwestfalen, Bad Salzuflen, stattfinden. Sie sind für viele Flugmodellbauer fester Programmpunkt im jährlichen Messekalender. Geboten wird ein breites Spektrum. Es gibt die Möglichkeiten, vor Ort einzukaufen, mit aktiven Modellbauern ins Gespräch zu kommen sowie Modelle auf Ausstellungsflächen zu bestaunen. Dabei ist die gesamte Bandbreite des Modellbaus – Flug, RC-Cars, Eisenbahnen, Trucks, Funktionsmodelle, Schiffe – vertreten. Erstmals finden die Lipper Modellbau Tage gemeinsam mit der Fahr Rad Messe statt. [www.lipper-modellbautage.de](http://www.lipper-modellbautage.de) <<<<



# HERZLICH WILLKOMMEN

## DMFV BEGRÜßT 90.000STES MITGLIED



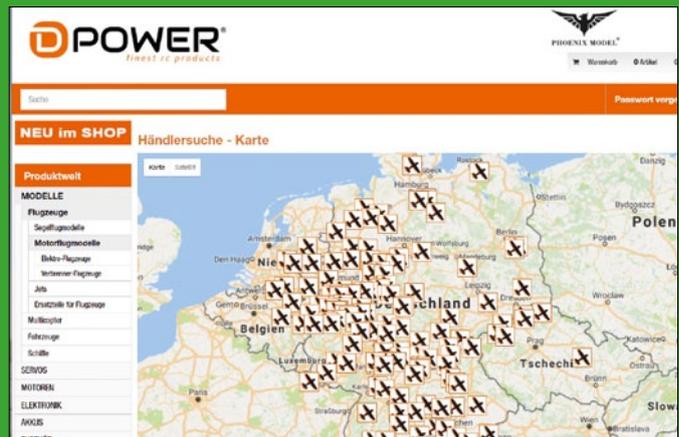
DMFV-Präsident Hans Schwägerl begrüßte im November 2017 im Rahmen der Messe Faszination Modellbau Friedrichshafen Stefanie, Michael und Noah Rohrwild im Deutschen Modellflieger Verband (DMFV). Die Familienmitgliedschaft der Rohrwilds ist etwas ganz Besonderes, denn sie sind auf diese Weise alle zusammen das 90.000ste Mitglied des DMFV. „Es freut uns, dass die Marke von 90.000 Mitgliedern über eine Familienmitgliedschaft erreicht wurde. Zeigt es doch, dass dieser Sport etwas für alle Generationen ist“, so Hans Schwägerl. „Der ungebrochene Zuspruch ist auch Beleg für unser attraktives und vielfältiges Leistungsspektrum“, führte er fort. Das umfangreiche Angebot des DMFV umfasst neben einer im Mitgliedsbeitrag enthaltenen Haftpflichtversicherung unter anderem kostenlose Rechtsberatungen, Betreuung von Vereinen und Mitgliedern vor Ort, die sechsmal im Jahr erscheinende Verbandszeitschrift „Modellflieger“ sowie aktuelle Informationen und Serviceleistungen auf der Website, über die News-App oder die Facebook-Seite des Verbandes. Zudem kann man beim DMFV den Kenntnissnachweis erwerben. Dieser ist seit dem 1. Oktober 2017 erforderlich, wenn man auch außerhalb von Modellflugplätzen mit seinem Modellflugzeug höher als 100 Meter fliegen möchte oder dort mit Modellen mit mehr als 2 Kilogramm Abfluggewicht fliegt. [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

90.000stes Mitglied beim DMFV willkommen heißen: Gerhard Wöbbing (links), Winfried Schlich, Hans Schwägerl sowie Ludger Katemann (von rechts) vom DMFV mit Michael, Stefanie und Noah Rohrwild (Mitte)

# NETZABDECKUNG

## FMS-MODELLE BEI D-POWER-MODELLBAU

Die bekanntesten und vielfach geflogenen Hartschaummodelle des Herstellers FMS sind über die Firma D-Power Modellbau in Deutschland, Österreich und der Schweiz erhältlich. D-Power beliefert ein großes Netz an Fachhändlern – siehe: <http://www.d-power-modellbau.com/dealersearch/map> – sodass FMS-Modelle an vielen Orten auch persönlich bestellt und angesehen werden können. FMS-Modelle sind weitgehend fertiggestellt, mit Servos und Antrieb sowie teils mit Fahrwerk oder Beleuchtung ausgerüstet. [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com) <<<<



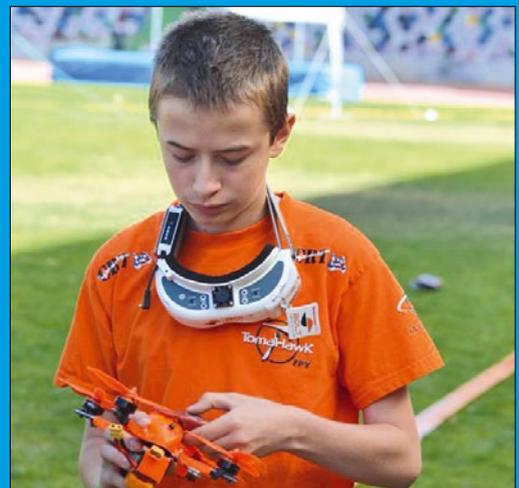
Über die Webseite [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com) lässt sich ein lokaler Händler finden

# DROHNEN-WM DER FAI 2017

## DARIO NEUENSCHWANDER AUS DER SCHWEIZ WIRD WELTMEISTER

15 Events in zwölf Ländern, neben einigen Stopps in Europa auch Rennen in Australien und Korea, veranstaltete die FAI anlässlich des Drone Racing World Cup 2017. Gewonnen hat die Weltmeisterschaft Dario Neuenschwander aus der Schweiz, vor dem Deutschen Andreas Hahn und Thomas Grout aus Frankreich.

Als Weltluftsportverband ist die FAI mit Sitz im schweizerischen Lausanne die zuständige Organisation für die Anerkennung von Weltrekorden und Weltmeisterschaften. Mit der Einführung des World Cups in der Sportklasse F3U, also Droneracing, unterstrich man im vergangenen Jahr die wachsende Bedeutung des FPV-Sports. Neben den privatwirtschaftlich organisierten, kommerziell ausgerichteten Ligen wie beispielsweise Drone Racing League oder DR1 ist der World Cup der FAI ein weiterer wichtiger Schritt zur internationalen Etablierung von Drohnenrennen als eigenständige Sportart. Die rapide gestiegene Teilnehmerzahl von 433 Piloten aus 37 Ländern (2016: 229 Piloten aus 17 Nationen) zeigt anschaulich, dass diesbezüglich bereits wichtige Schritte gegangen werden können. Web: [www.fai.rog](http://www.fai.rog) und Youtube: [www.youtube.com/user/airsportschannel](http://www.youtube.com/user/airsportschannel)



Der 16-jährige Thomas Grout aus Frankreich war der Beste der insgesamt 75 World Cup-Teilnehmer unter 18 Jahren



Gewann zwar bei vier Starts drei Mal, zum Titel reichte es für Andreas Hahn dennoch nicht

Der neue Weltmeister ist 29 Jahre alt und kommt aus der Schweiz: Dario Neuenschwander





Schwendemann, Telefon: 071 81/658 18,  
E-Mail: [beschwende@t-online.de](mailto:beschwende@t-online.de),  
Internet: [www.modellflug-schorndorf.de](http://www.modellflug-schorndorf.de)

#### 18.02.2018

Am Samstag, den 18. Februar 2017 findet der 6. Rhein-Neckar-Pokal-Wettbewerb in Mannheim statt. Er richtet sich speziell an Interessierte, Einsteiger und Aufsteiger im Indoor-Kunstflug. Geflogen werden die Wettbewerbsprogramme F3P-B und F3P-C. Kontakt: BPMV-Mannheim e.V., Gerhard Balzarek, Telefon: 06 21/12 80 22 11, E-Mail: [gerhard.balzarek@bpmv.net](mailto:gerhard.balzarek@bpmv.net)

#### 18.02.2018

Beim MBC Hammersbach e.V. findet ein Modellbauflormarkt von 9 bis 14 Uhr im „Bürgertreff“, Am Alten Friedhof 2 in 63546 Hammersbach-Langenbergheim statt. Einlass für Verkäufer ist ab 8 Uhr. Die Standgebühr pro Tisch beträgt 2,- Euro. Für Verpflegung ist gesorgt. Kontakt: Rolf Schreyer, Telefon: 01 62/436 97 63, E-Mail: [info@mbc-hammersbach.de](mailto:info@mbc-hammersbach.de), Internet: [www.mbc-hammersbach.de](http://www.mbc-hammersbach.de)

#### 24.02.2018 – 25.02.2018

In der Niederlausitzhalle in 01968 Senftenberg, Schillerstrasse 34 findet die 5. Modellflug- und Racecarshow statt. Die Veranstalter möchten jedem interessierten Funktionsmodellbauer der Sparten Flug-, Auto- und Baumaschinenmodelle in Funktion ein gemeinsames, aktiv erlebnisreiches Wochenende Open End bieten und dazu herzlich einladen. Auf der riesigen Aktionsfläche von 29 x 80 Meter und zirka 10 Meter

Höhe bietet diese Halle einmaligen Spaß für alle Hobby-Modellbauer in ständig gemeinsamen Aktionen, wie Ballonstechen, Fuchsjagd, Race mit Fläche, Heli, RC-Car gleichzeitig, Indoorfesselflug auf sieben Kreisen gleichzeitig. Alle Sparten des sich bewegenden Modellbaus sind willkommen. Kontakt: Torsten Schmolz, Telefon: 01 71/241 91 97, E-Mail: [sabtor@web.de](mailto:sabtor@web.de), Internet: [www.seba-aerobatic.com](http://www.seba-aerobatic.com)

#### 24.02.2018

Der Modellfliegerverein Freising e.V. veranstaltet einen Modellbauflormarkt in der Mehrzweckhalle in 85391 Allershausen von 8 bis 14 Uhr. Einlass für Verkäufer ist ab 7 Uhr. Kontakt: Matthias Rehm, Telefon: 081 61/88 33 74, E-Mail: [flohmarkt@mfvf.de](mailto:flohmarkt@mfvf.de)

#### 24.02.2018 – 25.02.2018

Der FMC lädt alle Piloten von Indoor-Flächenmodellen und Helikoptern (bis 450-iger Klasse) zur Hallenflugschau in Crailsheim ein. Die Hirtenwiesenhalle (Bürgermeister-Demuth-Allee 4), eine moderne Dreifach-Halle mit großer Tribüne, bietet beste Voraussetzungen für ein erstklassiges Indoor-Flugerlebnis. Für Essen und Getränke ist an beiden Tagen bestens gesorgt. Am Sonntag gibt es ab 10 Uhr ein Weißwurstfrühstück. Samstag ist von 12 bis 19 Uhr freies Fliegen angesagt. Am Sonntag gibt es ab 10 Uhr freies Fliegen und 14 bis 18 Uhr eine große Flugshow. Kontakt: Markus Bögelein, Telefon: 079 51/96 21 81, E-Mail: [vize\\_fmc@web.de](mailto:vize_fmc@web.de), Internet: [www.fmc-cr.de](http://www.fmc-cr.de)

#### 25.02.2018

Der MFC Coburg veranstaltet von 7 bis 15 Uhr in der Sporthalle des TSV Scheuerfeld Hirtengasse 12, 96450 Coburg-Scheuerfeld seine alljährliche Modellbauerbörse. Kontakt: Frank Luther, Telefon: 01 71/172 44 00, E-Mail: [Vorstand1@mfccoburg.de](mailto:Vorstand1@mfccoburg.de), Internet: [www.mfcccoburg.de](http://www.mfcccoburg.de)

#### 03.03.2018

In der Hans-Pfeiffer-Halle in 68623 Lampertheim findet Hessens größte Modellbauerbörse für Modell-Flugzeuge, -Autos, -Schiffe, -Motoren und -Zubehör statt. Um Tischreservierung wird gebeten. Einlass für Verkäufer ist ab 6:30 Uhr und ab 8 Uhr für Käufer. Kontakt: Modellsportverein Hofheim e.V., Joachim Götz, Telefon: 01 70/975 74 82, E-Mail: [jo\\_goetz@t-online.de](mailto:jo_goetz@t-online.de), Internet: [www.msv-hofheim.de](http://www.msv-hofheim.de)

#### 10.03.2018

Der 1. Modellbau & Spielzeug Flohmarkt findet von 14 bis 17 Uhr im Kettelerhaus in Sulzbach-Rosenberg statt. Kontakt: Peter Ostermann, E-Mail: [peter@ostermann61.de](mailto:peter@ostermann61.de)

#### 31.05.2018 – 01.06.2018

Die OSM finden auf dem Modellflugplatz des MFC Bergfalke statt. Kontakt: E-Mail: [vorstand@bergfalke-schlangen.de](mailto:vorstand@bergfalke-schlangen.de), Internet: [www.bergfalke-schlangen.de](http://www.bergfalke-schlangen.de)

#### 02.06.2018 – 03.06.2018

Der MFC Bergfalke Schlangen e.V. veranstaltet F-Schlepp auf dem Modellflugplatz des MFC Berg-

falke. Kontakt: E-Mail: [vorstand@bergfalke-schlangen.de](mailto:vorstand@bergfalke-schlangen.de), Internet: [www.bergfalke-schlangen.de](http://www.bergfalke-schlangen.de)

#### 14.07.2018 – 15.07.2018

Der MFC Bergfalke veranstaltet ein IG-Segelflug-Treffen in Schlangen. Kontakt: Monika Scholz, E-Mail: [sfoka4@freenet.de](mailto:sfoka4@freenet.de), Internet: [www.ig-segelflug.eu](http://www.ig-segelflug.eu)

#### 04.08.2018 – 05.08.2018

Auf dem Modellflugplatz des MFC Bergfalke findet ein Airmeeting statt. Kontakt: E-Mail: [vorstand@bergfalke-schlangen.de](mailto:vorstand@bergfalke-schlangen.de), Internet: [www.bergfalke-schlangen.de](http://www.bergfalke-schlangen.de)

#### 01.09.2018 – 02.09.2018

Der RCM Neuburg/Do richtet den 3. Großmodellflugtag des DMFV in Neuburg an der Donau aus. Kontakt: Thomas Boxdörfer, E-Mail: [boxi.bx@t-online.de](mailto:boxi.bx@t-online.de)

#### 01.09.2018 – 02.09.2018

Der FMV-Eppingen veranstaltet seine 10. Flugshow auf dem Modellflugplatz in 75031 Eppingen. Auf der bekannten und beliebten Flugshow zeigen an zwei Tagen wieder viele Modellpiloten aus ganz Deutschland ihre Modelle und ihr Können. Die ganze Vielfalt des Modellflugs wird vertreten sein: Jets, Warbirds, Helikopter, Pulso, Scale- und Großmodelle über 25 Kilogramm erwarten die Zuschauer. Kontakt: Jörg Wild, Telefon: 071 31/50 43 07, E-Mail: [joerg.wild@hs-heilbronn.de](mailto:joerg.wild@hs-heilbronn.de), Internet: [www.fmvev.de](http://www.fmvev.de)

Anzeigen



**MULTIPLEX**<sup>®</sup>  
[WWW.MULTIPLEX-RC.DE](http://WWW.MULTIPLEX-RC.DE)



[www.prop.at](http://www.prop.at)



**Deutscher Aero Club**  
[www.modellflug-im-daec.de](http://www.modellflug-im-daec.de)



**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT  
[www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)



Text und Fotos:  
Alexander Obolonsky

## Die traditionellen Nikolausmärkte bei Airworld und Aeroflug

# Neuheiten für 2018

**Das alte Jahr ist noch gar nicht richtig zu Ende und das neue noch tafrisch, da gibt es bereits die ersten Neuheiten auf dem Modellflugmarkt. Obwohl um den Nikolaus-Tag herum stattfindend, also zu Jahresschluss, sind eben jene traditionellen Modellbau-Nikolausmärkte der Startschuss in die neue Saison. Worauf wir uns 2018 bei den genannten Herstellern freuen können, das hat Alexander Obolonsky für uns recherchiert und zusammengetragen.**

Seit vielen Jahren waren die Nikolausmärkte bei Airworld, Aeroflug und 3W-Modellmotoren verlässlicher Bestandteil der vorweihnachtlichen Flugmodellsszene im Großraum Frankfurt am Main. Dass diese Tradition in 2017 durch die Absage von 3W in Hanau einen empfindlichen Ausfall hinnehmen musste, wurde von vielen treuen Kunden sehr bedauert. Wie es von 3W offiziell hieß, aus produktions- und organisationstechnischen Gründen. Schade, denn der namhafte Motorenhersteller 3W konnte sich bis dato nicht über Besuchermangel beschweren. Besonders durch die Einbindung interessanter Gastaussteller, zum Beispiel Delro, PowerBox-Systems, Hölzlwimmer, Zimmermann, PR-Medien & Hobby, FC-Scaleparts und andere war die Veranstaltung immer eine runde Sache. Zudem wurde der 3W-Markt jeweils mit diversen Indoor-Flugeinlagen bekannter 3D-Piloten und einer ebenfalls beachtenswerten Verlosung von Motoren und weiterer Modellbauartikel aufgewertet. Was aber letztlich hinter der Absage steckt, ließ man uns nicht wissen. Nur so viel: „Man wolle in 2018 wieder dabei sein.“

### Aeroflug in Hanau

[www.aeroflug.de](http://www.aeroflug.de)

Wegen der 3W-Absage hatte sich Thomas Schmidt von Aeroflug in Hanau kurzerhand entschlossen, in diesem Jahr – nach dreijähriger Pause – wieder einen kleinen Nikolausmarkt in seinen blitzsauberen Werkstatträumen auszurichten. Thomas Schmidt hatte sich in den letzten Jahren vorwiegend auf die Reparatur, Wartung und

den Service von Modellmotoren spezialisiert – und das leistet er zu wirklich fairen Preisen. Dass diese Dienste in stark zunehmendem Maß von den Modellfliegern angenommen werden, spricht zwar für die Qualität seiner Arbeit, lässt dem agilen und findigen Modell- und Elektronik-Entwickler aber kaum noch Zeit für andere Aktivitäten außerhalb des Themas Motor und Motorelektronik. Als einer der drei geschäftsführenden Gesellschafter der Firma ERS Event GbR, Ausrichter der ProWing-Messe, hatte Thomas Schmidt fast selbstverständlich auch Plakate und Handzettel für die kommende ProWing International „Nord“ in Bad Sassendorf für die Besucher ausliegen. Der Termin ist der 27. – 29. April 2018. Übrigens wurde bereits so viel Ausstellungsfläche nachgefragt, dass das zuvor 145 Meter lange Zelt auf voraussichtlich 200 Meter Länge wachsen soll.

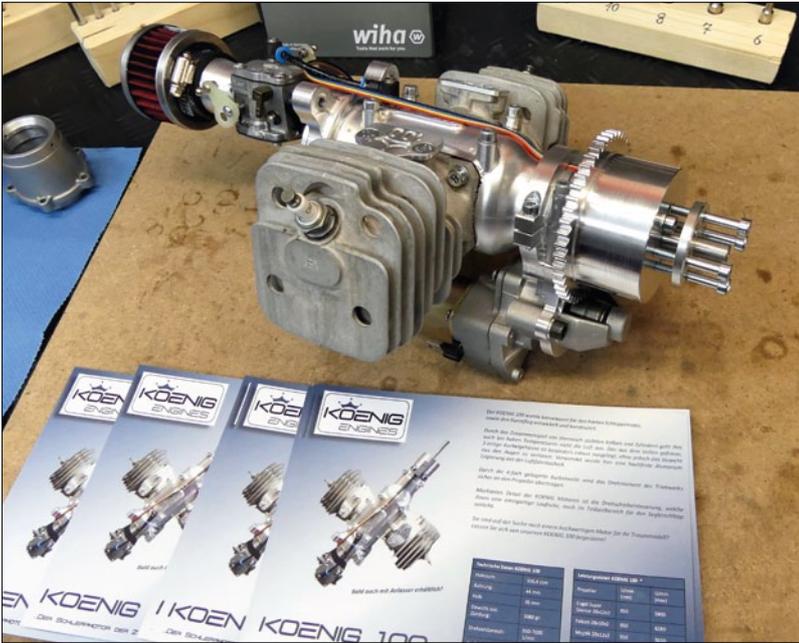




Das Koenig-Team (von links nach rechts): Kevin Kempf (Konstruktion), Stefan Thiel (Fertigung und Vertrieb) und Thomas Schmidt (Entwicklung, Beratung und Service)



Brandneu ist der per Drehschieber gesteuerte Koenig 170 Boxer. Daten: Hubraum 170 cm<sup>3</sup>, Bohrung 52 mm, Hub 40 mm, Gewicht inklusive Zündung 4.480 g, Drehzahlbereich 950 – 7.000 U/min. Mit einem Engel Super Silence-Propeller 32 × 12-Zoll-Zweiblatt wurde (bei Verwendung des MJM-Schalldämpfersystems ø 70 mm, Länge 400 mm) eine Maximaldrehzahl von 5.650 U/min gemessen



Den bereits im Verkauf befindlichen Koenig 100 gibt es in Kürze auch mit angeflanschem Anlasser. Das vorgestellte Aggregat ist ein Vorserienmodell und erfährt bis zum Vertrieb noch den entsprechenden Feinschliff. Ab der ProWing Nord 2018 wird auch der Koenig 170 mit Anlasser lieferbar sein



Der 170er konnte auf dem Motoren-Teststand bei allen Drehzahlen überzeugen. Bei einer Maximalleistung, die locker die des 200er King toppt, bietet sich der (bis auf den Walbro-Vergaser) zu 100 Prozent aus deutscher Produktion stammende Zweizylinder geradezu als Standardtriebwerk für den Großseglerschlepp an



Der Beweis, dass Aeroflug ein echter Familienbetrieb ist (von links): Thomas Schmidt (Entwicklung, Service und Beratung), Schwiegersohn Steffen Zaun (Service, Motorteststand) und dessen Sohn Mike Zaun (Service und Kundenkontakt). Alle drei sind ausgebildete Wartungstechniker. Thomas Schmidt begann seine berufliche Laufbahn als Flugzeugmechaniker, und war zu DDR-Zeiten auch im Motorkunstflug-Team der DDR als technischer Betreuer tätig



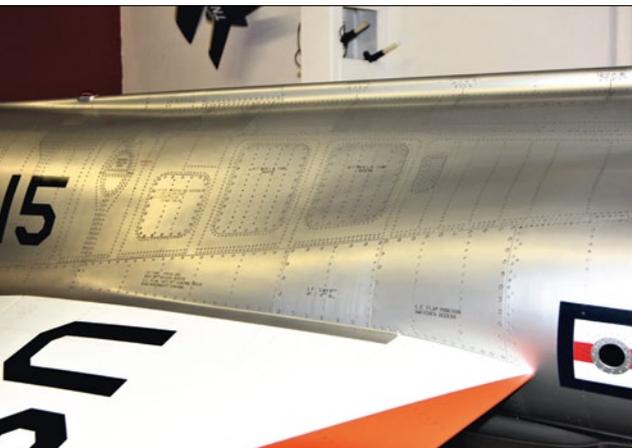
Der bereits auf der JetPower und in Friedrichshafen gezeigte F-104 Starfighter im Maßstab 1:3 war auch auf dem Nikolausmarkt der absolute Blickfang. Im Bild Airworld-Eigner Hans-Dieter Reiser. Trotz einer Modellrumpflänge von gewaltigen 5.780 mm ist der zulassungspflichtige Jet erstaunlich kompakt zu transportieren. Dank der vierteiligen Ausführung des Rumpfs ist kein Teil größer als 2.200 mm. Bei einer Spannweite von nur 2.500 mm ist das Packmaß der Flügel wohl zu vernachlässigen. Als Mindest-Motorisierung wird eine Turbine mit 40 kg Schub angegeben

### Koenig-Engines

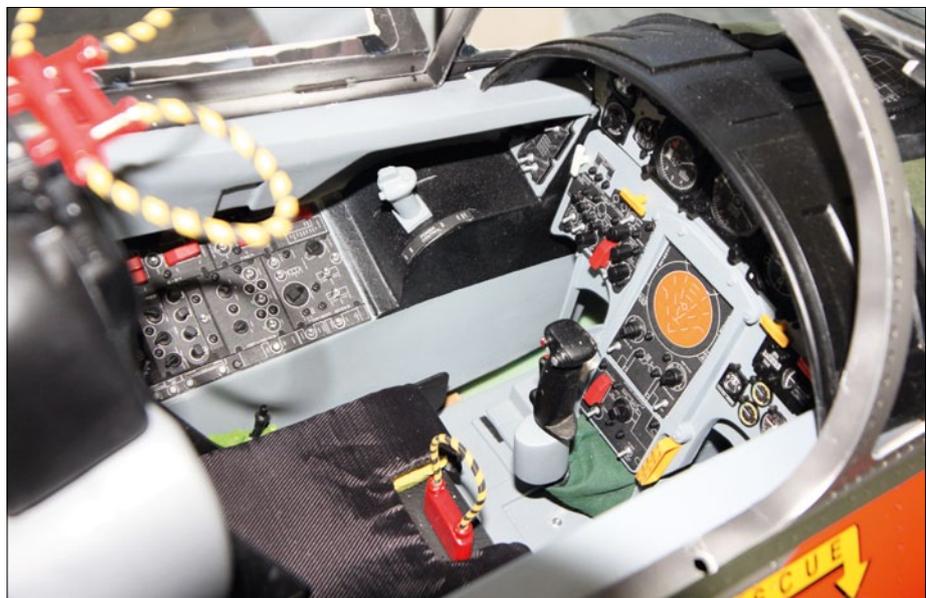
[www.thiel-modelltechnik.de](http://www.thiel-modelltechnik.de)

Mit an Bord der Aeroflug-Veranstaltung waren auch Stefan Thiel und Kevin Kempf von Koenig-Engines, die den brandneuen Zweizylinder-Boxer Koenig 170 vorstellten. Der per Drehschieber gesteuerte Motor wurde mehrfach auf dem Motoren-Teststand von Aeroflug in Aktion vorgeführt. Er konnte dabei durch einen sehr konstanten und niedrigen Leerlauf, ein hervorragend sensibles Ansprechen auf minimalste Veränderungen in der Gasstellung und einen bissigen, kraftvollen Vollgaslauf überzeugen. Dabei soll die Maximalleistung – nach Aussage des Herstellers – die des King 200 erreichen. Bei der Entwicklung der Koenig-Motoren konnten Thiel und Kempf auf das enorme fachspezifische Wissen von Thomas Schmidt zurückgreifen, der ebenfalls zum Koenig-Team gehört. Als zweite Neuheit wurde eine modifizierte Ausführung des Koenig 100-Boxer – jetzt mit Anlasser – vorgestellt. Ab der ProWing 2018 wird es auch das Aggregat mit 170 Kubikzentimeter (cm<sup>3</sup>) Hubraum alternativ mit Anlasser geben.

Das Blechfinish des Starfighters mit den unterschiedlichen Silbertönen, den tausenden Nieten, Sicken, Klappen, Deckeln und Blechstößen ist wirklich perfekt ausgeführt. Meisterlich lackiert wurde das Ausstellungsmodell vom Profi Trond Hammerstad in Norwegen. In Kürze wird Werkspilot Thomas Gleissner den Erstflug durchführen



Die aus Airworld-Produktion stammenden F-104-Fahrwerke und deren Falzmimik sind absolut faszinierend



Bei einem Starfighter dieser Größe ist der Cockpitausbau geradezu ein Muss



## Airworld in Rodgau

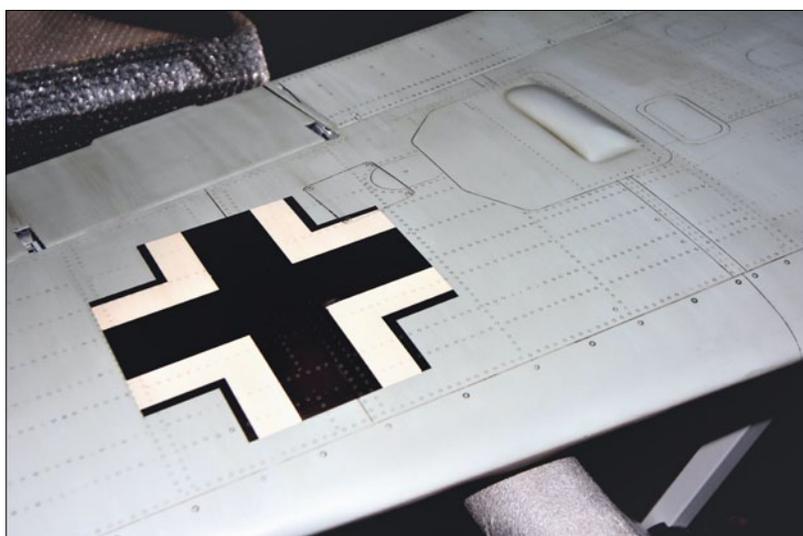
[www.airworld.de](http://www.airworld.de)

Seit geraumer Zeit beteiligt sich auch die Firma Airworld mit einem hauseigenen Nikolausmarkt an den jeweils mit 3W koordinierten Terminen. In diesem Jahr waren mit BK-Modelltechnik (Inhaber Matthias Kerstan) und der Uhrenmanufaktur ZeitFlügel (Inhaber Leo Echtermeyer) nur zwei externe Hersteller in der Ausstellung vertreten. Aber, wie Airworld-Eigner Hans-Dieter Reisert gegenüber dem Autor treffend bemerkte, hat seine Firma genügend attraktive und vielfältige Produkte, um auch im Alleingang eine Veranstaltung dieser Art zu bestücken. Und Recht hat er. Was es bei ihm an Jets, Motormodellen, Seglern, Motoren und interessantem Zubehör zu sehen gab und gibt, war und ist immer einen Besuch wert.

Als Warbird-Highlight stand in diesem Jahr die nagelneue, große Focke Wulf 190 A8 im Maßstab von 1:3,7 in der Ausstellung. Noch am Vortag hatte Mitarbeiter und Werkspilot Thomas Gleissner, zusammen mit dem herausragenden Modellbauprofi aus Norwegen, Trond Hammerstad ([www.exactaircraft.com](http://www.exactaircraft.com)), die Gebrauchsspuren (das sogenannte Weathering) auf das Modell aufgebracht. Unübersehbar, gleich rechts neben dem Eingang, beeindruckte der riesige Starfighter, der quasi kurz vor dem Erstflug steht. Wie man hörte, wird das Red Bull-Team – bestehend aus den Piloten Robert und Sebastian Fuchs sowie Tim Stadler – in absehbarer Zeit drei dieser Riesen-Jets im Synchronflug einsetzen. Allerdings setzt man ent-

Gerade noch pünktlich zur Ausstellung wurde die große Focke-Wulf Fw-190 A8 fertig. Der Warbird im Maßstab 1:3,7 wird von einem Fünfzylinder Moki-Sternmotor S250 – bestückt mit einem 30-Zoll-Ramoser-Verstellpropeller – angetrieben. Auch dieses Modell wird Thomas Gleissner baldmöglichst einfliegen.

Daten: Spannweite 2.800 mm, Länge etwa 2.410 mm, Motor beispielsweise Moki S250 oder S300. Bausatzpreis: 2.895,- Euro, elektrisches Scale-Einziehfahrwerk: 1.640,- Euro

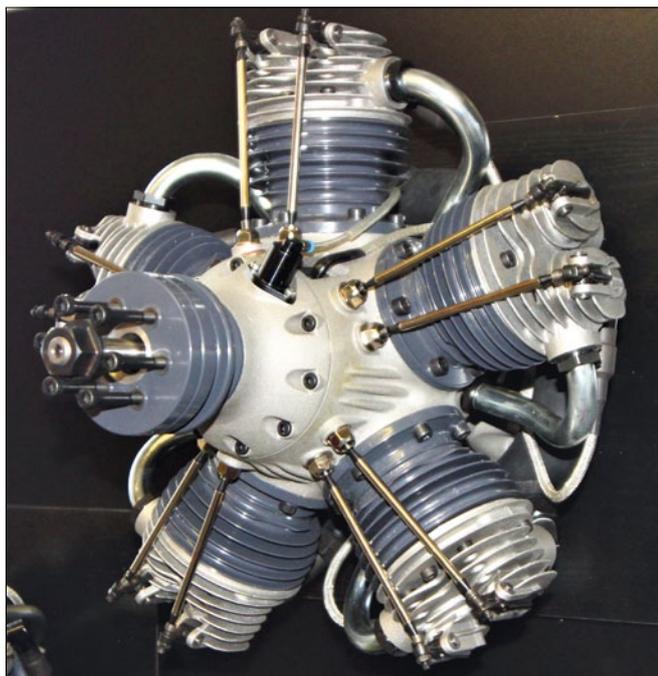


Die Voll-GFK-Oberfläche der Fw-190 ist bis ins Kleinste strukturiert. Hier ein Ausschnitt der Flügelunterseite, die ebenfalls vorbildgetreu gestaltet ist

gegen dem Werksflieger, der bei etwa 65 Kilogramm (kg) Startgewicht von einer großen JetCat-Turbine mit 55 kg Schub angetrieben wird, jeweils auf zwei 40-kg-Turbinen. Nicht nur, dass sie locker nebeneinander in den Rumpf passen, sie liefern auch die Redundanz, die bei Ausfall einer Turbine immerhin noch 40 kg Schub und damit etwa halbe Leistung garantieren – von dem zusätzlichen Maximalschub von 25 kg ganz zu schweigen. Ob sie dann bei dem Leistungsüberschuss mit ihren Maschinen auch noch torquen wollen, war allerdings nicht zu erfahren.

Neben einer Reihe von national und international bekannten Modellfliegern und Edel-Modellbauern waren – wie jedes Jahr – auch die drei genannten Red Bull-Piloten unter den Airworld-Gästen.

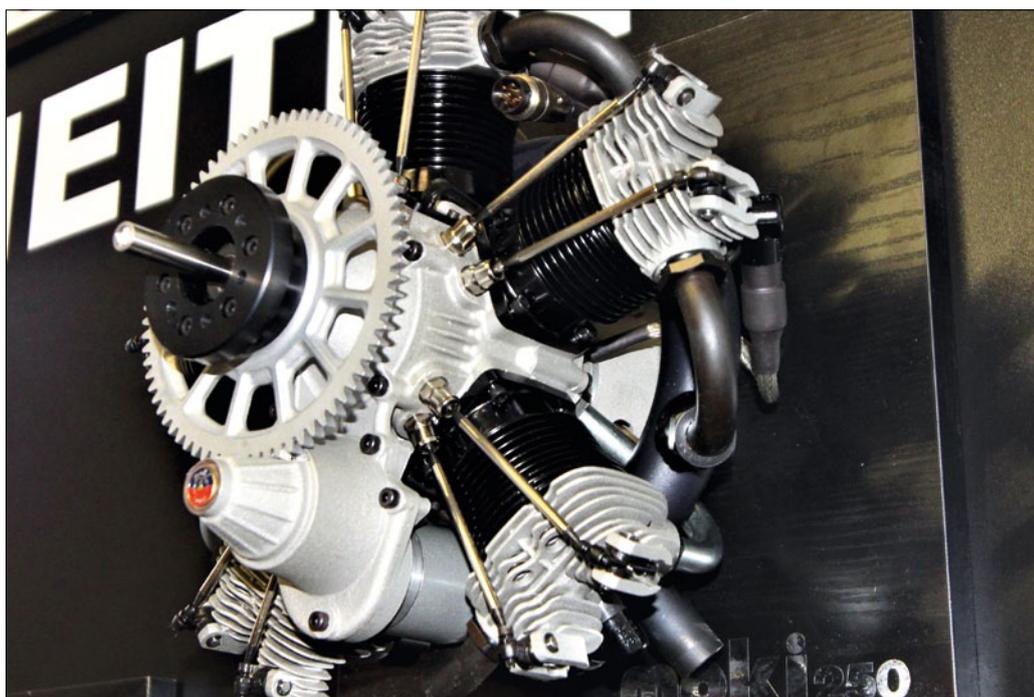
Obwohl die Veranstaltung im Rodgau als Nikolausmarkt deklariert war, sollte auch dass 30-jährige Bestehen der Firma Airworld in 2017 nicht ver-schwiegen werden. **Modell AVIATOR** wird in einer folgenden Ausgabe noch näher auf die Geschichte dieser innovativen Firma in einem gesonderten



Mit dem Fünfzylinder-Stern Moki S500 hat Airworld eine weitere Neuheit im Programm. Gefallen konnte die dezent in Grau gehaltene Farbgebung der Kühlrippen und der Propelleraufnahme. Daten: Hubraum 500 cm<sup>3</sup>, Gewicht 12,5 kg, Leistung 30 PS. Der Preis (inklusive Ringschalldämpfer) wird mit 5.298,- Euro angegeben

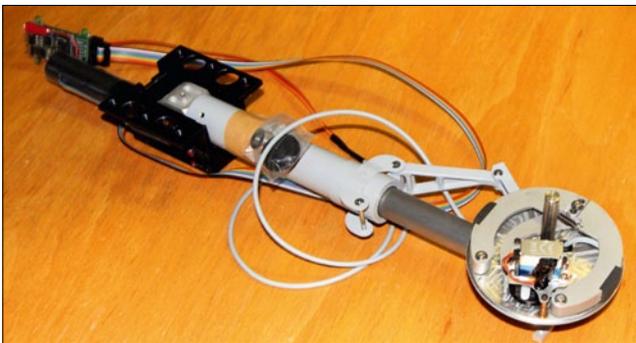


Eine weitere Neuheit für 2018: Siebenzylinder-Sternmotor Moki S 7/350. Technische Daten: Hubraum 350 cm<sup>3</sup>, Leistung etwa 19,5 PS, Gewicht 7.200 g, Ø 310 mm, Länge 235 mm. Empfohlene Propeller: Zweiblatt 34 × 18 Zoll SEP oder Dreiblatt 32 × 20 Zoll SEP. Der Preis inklusive Ringschalldämpfer: 3.998,- Euro



Der bewährte Moki S250 kann jetzt auch mit elektrischem Anlasser geliefert werden. Der Mehrpreis liegt bei 600,- Euro. Allerdings muss man das Mehrgewicht von etwa 800 bis 900 g einrechnen. Wer allerdings in der Nase des Modells noch Ballast benötigt, könnte dieses nutzbringend durch den Anlasser ersetzen. Übrigens liefert Airworld für alle Moki-Viertakter ab sofort die Ventilstößel auf Wunsch und gegen Mehrpreis in Carbon-Ausführung

In der Ausstellung erhält man auch immer wieder Anregungen für ein gelungenes Finish. Für die Gestaltung der L-39 Albatros stand die Leader-Maschine des MAYZUS Aerobatic Jet Teams Pate



Im Bild ein komplettes Flächenfahrwerk der Airworld Me-262 mit gefedertem Fahrwerksbein und elektromechanischer Trommelbremse. Airworld liefert mittlerweile die Einziehfahrwerke für die Me und einige andere Modelle serienmäßig in der elektrisch betriebenen Variante. Bis auf die elektronische Ansteuerung, die von BK-Modelltechnik stammt, werden alle Komponenten bei Airworld hergestellt



Ebenfalls ein hauseigenes Produkt sind die fein detaillierten und mit zwei Kugellagern ausgestatteten Alu-Felgen für die Me-262



Als weiteres Designbeispiel zeigte Airworld die bekannte Yak-11. Das Original wurde ursprünglich von Manfred Rusche zum Beispiel auf der Hahnweide geflogen. Heute hat sie einen anderen Eigner





Das Zelt beherbergte neben der Catering-Theke – samt Tischen und Bänken – auch den Stand von BK-Modelltechnik



Erstmalig hatte Airworld zusätzlich ein geräumiges Zelt in den Hof gestellt. Dadurch konnte das sonst gewohnte Gedränge im Ausstellungsraum weitgehend in Grenzen gehalten werden. Immerhin besuchten über den Tag verteilt etwa 250 Interessierte den 2017er-Nikolausmarkt

Beitrag eingehen. Im Vorgriff auf den Bericht gratulieren der Verlag, die Chefredaktion und der Autor dem Inhaber von Airworld, Hans-Dieter Reisert, seiner Familie und den Mitarbeitern zu dieser Erfolgsstory und den vielen hervorragenden Produkten, die über die Jahre auf den Markt gebracht wurden. Sicher dürfen sich die Kunden auch in der Zukunft auf weitere interessante Modelle, Motoren und ein fein abgestimmtes Zubehör aus dem Hause Airworld freuen.

### BK-Modelltechnik

[www.bk-modelltechnik.de](http://www.bk-modelltechnik.de)

Wenn es um elektrische Einziehfahrwerke oder auch um komplizierte Ansteuerungen von sequenziell fahrenden Fahrwerksklappen beziehungsweise Restabdeckungen, elektrisch betriebene Bremsen – auch Trommelbremsen – bis hin zu elektrischen Antrieben für Landeklappen geht, ist der Modellbauer bei Matthias Kerstan an der richtigen Adresse. Er liefert die entsprechenden Elektronik-Komponenten auch für diverse Airworld-Modelle, zum Beispiel

Leo Echtermeyer (links) von ZeitFlügel hatte mit der Fliegeruhr Carbon Timer einen wahren Leckerbissen für Fans und Sammler am Stand



Auch bei den Voll-GFK-Seglern gibt es attraktiven Zuwachs. Ab sofort lieferbar sind die Typen ASW-19 beziehungsweise ASW-20 (mittlerer Segler im Bild), jeweils in zwei Größen. Im Maßstab 1:3 mit 5.000 mm Spannweite und in 1:2,2 mit 6.800 mm. Während die Flügel der ASW-19 nur mit Querrudern ausgerüstet sind, verfügt die ASW-20 zusätzlich über Wölbklappen



Starfighter, Me-262, Sea Fury und andere. Ein weiterer Service ist der Scale-Ausbau von Seglern, bis hin zu vorbildgetreu aufgebauten Einziehfahrwerken für Segler mit synchron bewegtem Betätigungshebel im Cockpit und vieles mehr. Auf Anfrage können auch Motorflugzeuge flugfertig erstellt werden. Vorwiegend wurden bisher Modelle aus dem Airworld-Programm aufgebaut.

## ZeitFlügel

[www.zeitfluegel.com](http://www.zeitfluegel.com)

Der Uhrmachermeister Leo Echtermeyer, vielen Großmodellfliegern sicher noch bekannt aus seiner Zeit als Großmodell-Referent des DMFV, kreiert in seiner Manufaktur ZeitFlügel vorwiegend Uhren im Flieger-Look. Inzwischen werden sie auch von namhaften Piloten der Airshow-Szene getragen und das Logo schmückt manches Original und Modell. ZeitFlügel war in 2017 beispielsweise offizieller Ausrüster der Red Bull DR.ONE Drohnenrennen und konnte auf den Veranstaltungen viel Aufsehen erregen.

Die Piloten des Red Bull-Teams um Robert Fuchs tragen inzwischen auch den neuen Carbon Timer, eine Fliegeruhr, die optisch unverwechselbar aus der Masse heraussticht, da das gesamte Gehäuse – einschließlich dem verschraubten Deckel auf der Unterseite – aus handlaminierendem und in Formen gepresstem Carbon besteht. Diese Feinarbeit kann man allerdings kaum beschreiben, man muss sie gesehen haben. Und gerade Modellbauer, die selbst laminieren, wissen die Präzision der Fertigung zu würdigen. Neben einer Vielzahl anderer ZeitFlügel-Uhren konnte man auch dieses Kunstwerk an seinem Stand bestaunen. Der Preis dafür liegt etwa bei dem einer JetCat-Turbine der Größe P300-RX, also bei zirka 4.500,- Euro. Wer bei diesem Preis schluckt, dem sei gesagt, die Preise für ZeitFlügeluhren beginnen schon bei 299,- Euro, quasi dem Gegenwert eines kleinen Hartschaummodells. <<<<



Der hochwertige Chronometer Carbon Timer von ZeitFlügel sticht optisch unverwechselbar aus der Masse heraus. Das gesamte Gehäuse – einschließlich des verschraubten Rückens auf der Unterseite – ist aus handlaminierendem und in Formen gepresstem Carbon gefertigt



Der Inhaber von BK-Modelltechnik, Matthias Kerstan, präsentiert hier ein komplettes Fahrwerksbein der Me-262, für das er die Elektronik-Komponenten für die Steuerung des Ein-/Ausfahrvorgangs und der Bremsenbetätigung liefert



Gleiches gilt für das Fahrwerk des Starfighters. Anhand eines Schnittmodells am Stand demonstrierte er eindrucksvoll die sequenzielle Steuerung der Schachtklappen und das Aus- beziehungsweise Einfahren des Hauptfahrwerks. Selbstverständlich alles elektrisch



Die Spindelantriebe von BK-Modelltechnik sind universell einsetzbar. Die Einziehfahrwerke des Airworld Starfighters werden mit ihrer Hilfe aus- und eingefahren. Auch zum Betätigen von Landeklappen können sie bestens verwendet werden. Zum Beispiel sind entsprechend angepasste Antriebe schon in die große Cmelak von Airworld eingebaut worden und funktionieren klaglos

# Neue Power von PowerBox-Systems

Text und Fotos:  
Karl-Robert Zahn

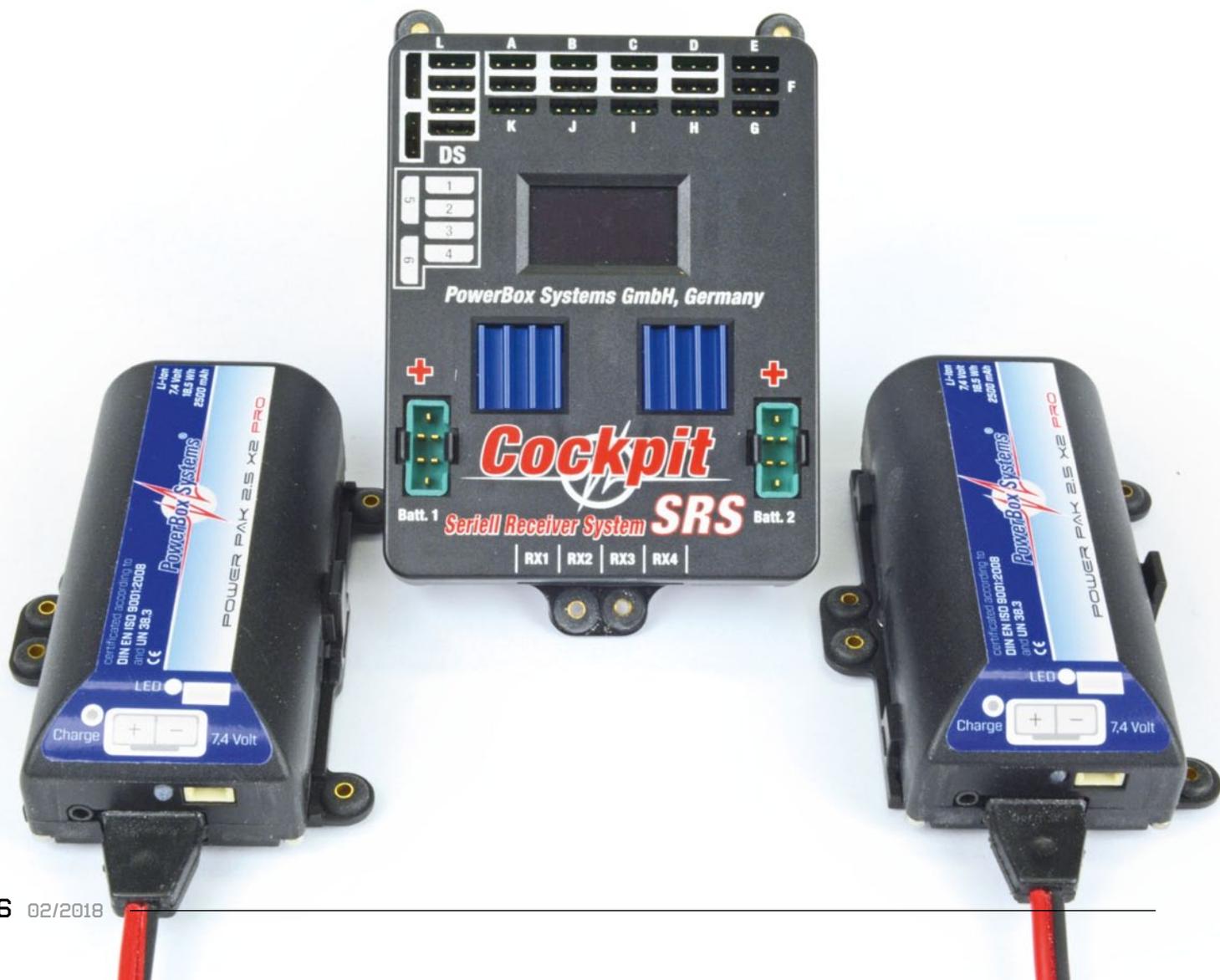
# Energieriegel

Neben den bekannten 2s-LiPo-PowerBox-Batterien in den Größen 1.500, 2.800 und 4.000 Milliamperestunden Kapazität sowie der 3.200er-LiFePo4-Batterie mit 6,6 Volt Nennspannung, bringt PowerBox-Systems jetzt auch die Akkus als LiIon-Stromspender auf den Markt.

Das Team von PowerBox-Systems hält an der bewährten Ausführung seiner Akkus fest. Stabiles Gehäuse, Schnellbefestigung und eingebaute Ladeüberwachung sind nur einige der Vorzüge dieser in vielen Modellflugzeugen zu findenden Stromspeicher. Die jetzigen LiIon-Akkus bieten aber noch weitere Features, auf die man, wenn man sie erst einmal schätzen gelernt hat, nicht mehr verzichten möchte. Wir stellen in diesem Artikel den PowerPak 2.5 x 2 Pro vor.

## Mit oder ohne

Die neuen PowerPaks von PowerBox-Systems werden in zwei Hauptvarianten angeboten: Eco und Pro. Hier stehen Kapazitäten von 2.500 und 5.000 Milliamperestunden (mAh) in 2s- und 3s-Konfiguration zur Verfügung. Sind die 7,4-Volt-Typen in erster Linie für die Versorgung der RC-Ausrüstung vorgesehen, kommen die 3s-Varianten mit einer Nennspannung von 11,1 Volt (V) bei der Stromversorgung heutiger Turbinen zur Anwendung. Damit nicht versehentlich ein 3s-Typ





1



2



3



4

Die bekannte LiPo-PowerBox-Batterie (vorne) mit 1.500 Milliamperestunden Kapazität, dahinter der neue PowerPak mit 2.500 Milliamperestunden (1). Zwei Verbindungskabel liegen bei, wobei der Multiplex-Anschluss zwischenzeitlich gegen einen Deans-Anschluss getauscht wurde (2). Logisch positioniert und geschützt sind die Anschlüsse an der Stirnseite des PowerPaks (3). Zum Lieferumfang gehören neben dem Akku der Befestigungsrahmen, zwei Verbindungskabel und eine externe LED (4)

mit der Empfängerstromversorgung verbunden wird, sind bei diesen Akkus die Aufkleber an der Stirnseite in einem nicht zu übersehenden Rot gehalten.

Schauen wir uns zuerst die Gemeinsamkeiten der Akkus etwas genauer an. Sämtliche PowerPaks werden in einer toll aussehenden, stabilen Kartonage geliefert. Neben der informativen und übersichtlich gestalteten Bedienungsanleitung in deutscher und englischer Sprache liegen dem eigentlichen Akku ein Montagerahmen samt Befestigungsmaterial und je ein Verbindungskabel mit Multiplex- beziehungsweise JR-Anschluss bei; wobei die Betonung auf dem Verbindungskabel liegt. Diese Verbindungskabel sind jetzt nicht mehr fest mit dem jeweiligen Akku verbunden, sondern über eine Multiplex-Verbindung steckbar ausgeführt. Dies hat erhebliche Vorteile, kann doch so allein durch den Austausch der Verbindungskabel quasi jeder Verbraucher beim Wechsel des Akkus in ein anderes Flugmodell angeschlossen werden.

### Feinheiten

Die runden Lithium-Zellen sind samt Ladeelektronik in einem stabilen, der Zellenform angepassten Kunststoffgehäuse untergebracht. Auf der an der einen Stirnseite platzierten Elektronikplatine der

Pro-Version sind die Schnittstellen für Ladestecker, Steckbuchse für das Verbindungskabel und für die externe LED sowie die fest installierte LED untergebracht. In der Eco-Version ist es an dieser Stelle des Gehäuses etwas übersichtlicher, da die LED und die Steckbuchse für eine externe LED fehlen. Auch ist die Schnittstelle für das Ladekabel eines externen Ladegeräts anders gestaltet, damit nicht versehentlich das Ladekabel der Pro-Version eingesteckt werden kann.

Das Akkugehäuse wird auf einem stabilen Montagerahmen mit drei Halteklammern unverrückbar gehalten. Trotzdem sind die Stromquellen bei Bedarf einfach und schnell zu entnehmen. Der Rahmen selbst wird normalerweise fest im Modell verschraubt, wobei die vier Gummifüße für eine Entkopplung der Vibrationen sorgen.

### Pro contra Eco

Auch wenn die Eco-Versionen der PowerPaks das Modellbaubudget etwas weniger belasten als die Anschaffung der PowerPaks-Pro, so bieten jedoch die letztgenannten eine Menge Features, die den höheren Preis schnell wettmachen. Hier ist besonders die Ladeart zu nennen. Auch wenn LiIon-Akkus schon aufgrund der Bauart etwas robuster sind als die weit



Mit dem 230-Volt-Netzteil werden beide Akkus parallel geladen, wie die roten LED zeigen. Ebenso ist das mit dem 12-Volt-Adapter möglich



verbreiteten LiPos, so wollen aber auch diese Zellen, zumal wenn sie im Zweier- oder Dreierpack verschaltet sind, richtig behandelt werden.

In der Pro-Version ist die gesamte Ladeelektronik im Akkugehäuse untergebracht, das bedeutet ein extra Lithium-Ladegerät ist nicht erforderlich. Die Akkus können im angeschlossenen Zustand im Flugzeug verbleiben – sie werden einfach mit Hilfe eines 230/12-V-Netzteils oder des 12-V-Autoadapters geladen. Da dies parallel geschehen kann, sind innerhalb kurzer Zeit beide Akkus, zum Beispiel auf dem Fluggelände, wieder auf volle Kapazität gebracht. Dabei überwacht die eingebaute Elektronik den gesamten Ladevorgang und zeigt durch den Wechsel der Überwachungs-LED von rot auf grün an, dass der jeweilige Ladevorgang abgeschlossen ist. Nur in der Pro-Version ist es übrigens möglich – auch im angeschlossenen Zustand der Akkus an eine nachgeschaltete Stromweiche – die beiden Akkus gleichzeitig zu laden.

Sollen dagegen zwei Eco-Batterien mit separaten Lithium-Ladern parallel geladen werden, muss mindestens eine der beiden Stromquellen von der Stromweiche getrennt werden. Auch müssen jetzt die zu verwendenden Ladegeräte entsprechend eingestellt und überwacht werden. Lediglich um das Balancieren muss man sich nicht kümmern, das übernimmt auch in der Eco-Version die eingebaute Elektronik.

### Unterscheidungsmerkmal

Eine weitere Unterscheidung bietet die Spannungsüberwachung mit Hilfe einer externen LED, die in der Rumpfsseitenwand oder an einer anderen gut sichtbaren Stelle des Flugmodells montiert werden kann. Auch dieses Feature ist nur in der Pro-Version vorhanden. Unterschreitet die Akkukapazität die 30-Prozent-Marke, beginnt die LED rot zu leuchten, bei 15 Prozent geht sie in ein Blinken über. Das ist in jedem Fall nützlich, sollte keine andere Spannungsüberwachung vorhanden sein.

### MEIN FAZIT



Wieder ein gut gemachtes Produkt, das nicht nur in der Pro-Version voll und ganz überzeugen kann. Hohe Leistung, einfaches und sicheres Handling und eine stabile und trotzdem einfach zu lösende Befestigung zeichnen die neuen PowerPaks von PowerBox-Systems aus. Den höheren Preis für die Pro-Version sollte man nicht scheuen, da die Vorzüge, wie zum Beispiel das bequeme Laden oder das selbstständig arbeitende Storage-Programm, nicht zu verachten sind.

Karl-Robert Zahn

Einfache Handhabung  
 2s- und 3s-Varianten erhältlich  
 Saubere Verarbeitung und viel Leistung



Keine Beanstandungen



Die neuen PowerPaks zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise aus



Sehr aufgeräumt sieht es im Inneren  
des 2.5 x 2-PowerPaks aus

Etwas wirklich Raffiniertes hat PowerBox-Systems mit dem integrierten Ballancer-Timer geschaffen. Es ist ja bekannt, dass Lithium-Zellen zwar keine nennenswerte Selbstentladung entwickeln, jedoch mögen sie es auch nicht sonderlich, in vollgeladenem Zustand in Vergessenheit zu geraten. Bedient man sich bei herkömmlichen Akkus normalerweise der Storage-Funktion des Lithium-Ladegeräts, um die Lagerspannung von etwa 3,5 bis 3,8 V zu erreichen, so erledigt das bei der Pro-Version die eingebaute Elektronik. Hier beginnt der eingebaute Ballancer automatisch sechs Tage nach der letzten Ladung die Zellen auf die Lagerspannung von 3,8 Volt pro Zelle herunter zu ziehen, was durch die rot/grün blinkende LED angezeigt wird. Einfacher geht es wirklich nicht mehr, um die lebenswichtigen Stromspender lange in einem optimalen Zustand zu halten.

### Kein Billigprodukt

Sicherlich sind PowerBox-Artikel nicht auf den Wühltischen der Billiganbieter zu finden – aber sie sind preiswert – oder besser gesagt: sie sind ihren Preis wert. So auch die neuen PowerPaks. Einfaches, robustes Handling, hohe Leistung und ein durchdachtes Konzept zeichnen auch diese Akkus im Betrieb aus. Nicht zu vergessen ist der perfekte Service, sollte einmal ein Akku nach entsprechendem Gebrauch nicht mehr die volle Leistung bringen. PowerBox-Systems bietet hierzu kostengünstig, wie auch schon bei den bisherigen Akkus, den Wechsel beschädigter Zellen sowie die Überprüfung der Elektronik an. <<<<

### TECHNISCHE DATEN

Nennkapazität: 2.500 und 5.000 mAh

Nennspannung: 7,4 und 11,1 V

Entladestrom max: 30 A

Gewicht: 2.5 x 2 = 135 g; 5.0 x 2 = 245 g; 2.5 x 3 = 200 g  
(alle inklusive Befestigungsrahmen)



Sicher und doch leicht entnehmbar ist der  
Akku in dem leichten Halterahmen gelagert



### MICROBEAST PLUS

Das bewährte Stabilisierungssystem für  
Deinen Modellheli.

Mit der neuen Firmware Version **V5** ist  
das System vielseitig wie nie zuvor.  
Weitere Infos unter [www.Beastx.com](http://www.Beastx.com)

**NEU!** **V5**



### MICROBEAST PLUS HD

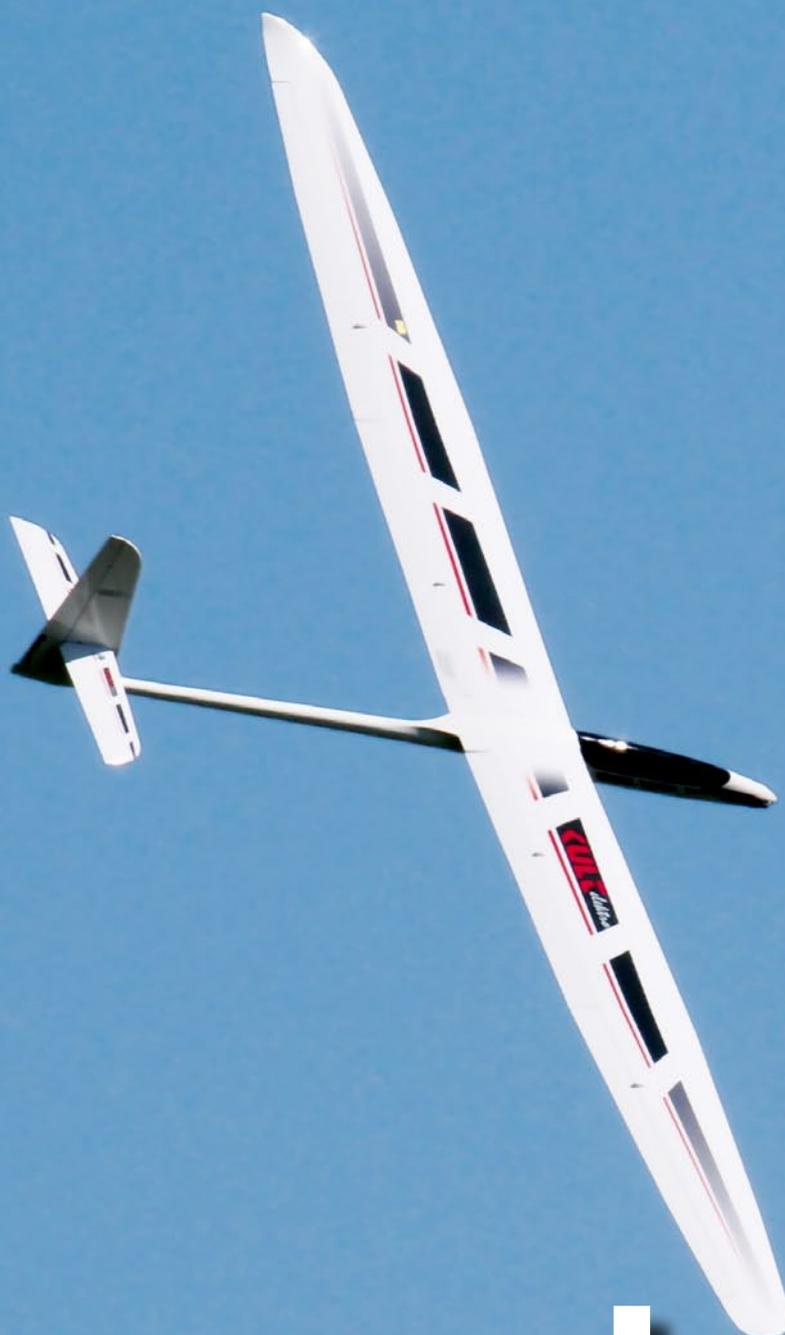
Für größere Modelle mit besonderer  
Anforderung an die Stromversorgung.



**BLE2SYS** Bluetooth Smart Interface  
Jetzt noch smarter!

Stelle das MICROBEAST PLUS bequem  
mit deinem Smartphone oder Tablet  
ein. BLE2SYS stellt die Verbindung per  
Bluetooth LE her.

# Das Allroundgenie Kult Elektro von Tangent



Text: Markus Glökler  
Fotos: Kurt und  
Markus Glökler

# Kult-urgut

Der Kult hat bei Tangent schon eine lange Tradition als Bindeglied zwischen dem Flamingo und der Alpina 4001. Der Kult Champ wurde zuletzt auf leicht und stabil getrimmt und sollte die wettbewerbsorientierten Piloten ansprechen. Der neue Kult Elektro zielt nun in eine etwas andere Richtung.



Das Einkleben der Servos erfolgt am besten nachdem das Ruderhorn eingeklebt und das Anlenkungsgestänge probenhalber montiert wurde. So fluchten später Servohebel und Anlenkungsgestänge perfekt

Der Kult Elektro von Tangent wurde als komfortabler Allrounder mit einem großen Einsatzspektrum ausgelegt. Gleichzeitig wurde die Möglichkeit ergriffen, das bewährte Modell in wichtigen Details noch weiter zu verbessern. Dazu gehört zum Beispiel auch, dass die Tragflächen nicht mehr von oben auf den Rumpf aufgesetzt, sondern seitlich angesteckt werden. In Verbindung mit einem neuen Vierkant-Kohlefasersteckverbinder hat die Tragfläche noch etwas mehr V-Form bekommen, was sich schon bei der Alpina Champ als sehr gute Maßnahme zur Optimierung des Kreisflugverhalten herausgestellt hat.

Die größte Veränderung betrifft zweifellos den Rumpf. Er ist vorne deutlich geräumiger, besitzt eine große Haube und bietet daher eine Vielzahl von Elektrifizierungsmöglichkeiten. Das bewährte Kreuzleitwerk wurde übernommen, dafür aber der Leitwerksträger deutlich stabiler ausgelegt für den rauen Alltagsbetrieb. Zugunsten einer besseren Dosierbarkeit bei der Landung wurde die Größe der Wölbklappen ebenfalls optimiert und sämtliche Ruderklappen werden nun von der Flügeloberseite her angelenkt.

### Bausatzinspektion

Doch genug der Vorreden, schauen wir uns den Bausatzinhalt einmal genauer an. Dieser besteht aus dem GFK-Rumpf samt Haube, den beiden Tragflächenhälften in Styro-Abachi-Bauweise sowie den Leitwerken und einem Satz Kleinteile. Der GFK-Rumpf ist weiß eingefärbt, an den kritischen Stellen sinnvoll verstärkt und sehr sauber gefertigt. Vorne ist der Rumpf schon abgeschnitten und besitzt einen Bund mit 40 Millimeter (mm) Durchmesser, um den Spinner für den Motoreinbau optimal daran ausrichten zu können. Durch den großen Kabinenausschnitt wird der Einbau der RC- und Antriebskomponenten sehr erleichtert und durch den etwas voluminöseren Rumpf gibt es auch etwas mehr Spielraum bei der Auswahl und Platzierung der Komponenten. Zudem ist er auf weite Entfernungen noch sehr gut zu sehen.

Innen ist der Rumpf mit Abreißgewebe versehen, was eine optimale Verklebung mit dem Servobrett sicherstellt. Die Durchbrüche für den Vierkantsteckverbinder und die Servostecker sind vertieft und müssen nur noch ausgefräst werden, die Bohrungen für die Torsionsstifte sind passgenau eingebracht. Der Leit-

## FLIGHT CHECK

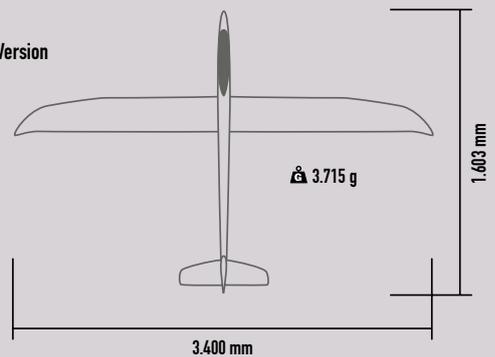
### Kult Elektro Tangent Modelltechnik

Klasse: Elektrosegler, Allrounder  
Preis: 659,- Bausatz: 1.250,- Euro RB-Version  
Bezug: Direkt

#### Technische Daten:

Flächeninhalt: 72 dm<sup>2</sup>  
Flächenbelastung: 52g/dm<sup>2</sup>  
Servos: Quer: 2 × Hitec D145 SW  
Wölb: 2 × Hitec D145 SW  
Höhe: Hitec HS-5087MH  
Seite: Hitec HS-5087MH

Empfänger: Multiplex RX-9 DR M-Link  
Motor: Graupner HPD 3625-825#  
Regler: Roxxy Smart Control 70 MSB  
Luftschraube: 14 × 8 Zoll  
Akku: Roxxy 4s-LiPo, 4.400 mAh



werksträger ist auffallend stabil, die Abschlussleiste ist eingeklebt und der Pendelruderhebel für das Höhenleitwerk schon vormontiert.

Bei den Tragflächen ist die Flügelsteckung fertig eingebracht, lediglich die Torsionsstifte gehören später noch in die Wurzelrippen eingeklebt. Querruder und Wölbklappen sind unten angeschlagen und werden von der Flügeloberseite her angelenkt. Die Durchbrüche im Flügel sind dafür unter der Folie auch schon ausgefräst, ebenso die Aussparungen für die Servos auf der Flügelunterseite. Die Tragflächen sind sehr stabil, die Oberfläche ist glatt und ohne Wellen, die Folierung perfekt ausgeführt.

### Sehr hohe Qualität

Auch bei den Leitwerken gibt es keinerlei Grund zur Kritik, die Teile sind von sehr guter Qualität. Die Höhenleitwerke sind quasi flugfertig, lediglich beim Seitenruder ist im Bereich der Lagerstellen noch die Folie zu entfernen und ein Ruderhorn einzukleben.

Der Kleinteilesatz enthält die Vierkantsteckung aus Kohlefaser mit eingebauter V-Form, vier laminierte Servoabdeckungen mit Hutzen für das Ruderhorn, einen Satz Anlenkungsteile, einen Satz Holzteile und eben alles, was man zur Fertigstellung des Modells benötigt. Hervorzuheben ist, dass das ganze Zubehör optimal dimensioniert und durchweg verwendbar ist. So werden zum Beispiel für die Ruderanlenkungen M2,5-Gabelköpfe und Gewindestangen verwendet. Ein Dekorsatz und eine Anleitung vervollständigen den Bausatzinhalt.



Am Rumpf sind die erforderlichen Aussparungen bereits angedeutet und müssen nur noch ausgefräst werden



Detailverbesserung: Für die Nullstellung des Pendelhöhenruders gibt es am Rumpf einen Anriss



Die Wurzelrippe im Auslieferungszustand. Die Ruder sind betriebsfertig angeschlagen, die Flächensteckung ist fertig, das Servokabel im Flügel eingezogen



Die von Tangent vorgeschlagenen Antriebskomponenten sind bewährt und vollkommen ausreichend für einen sicheren Steigflug

### Was noch zu ergänzen ist

Zur Ausrüstung des Elektro Kult werden vier Flächen-servos, zwei Rumpfservos sowie ein Antrieb für drei bis sechs Zellen benötigt. Da Tangent das Modell auch als RB- (ready built) -Version anbietet, haben wir uns dort auch gleich den Motor samt passendem Spinner und Luftschaube besorgt. Dabei handelt es sich um einen 36-mm-Außenläufer von Graupner, den HPD 3625-825 und eine 14 x 8-Zoll-Luftschaube.

Auch die Leitwerke weisen eine perfekte Oberfläche auf und sind weitgehend vorgefertigt



Durch die unten angeschlagenen Klappen lassen sich sehr große Wölbklappenausschläge für die Butterfly-Stellung realisieren.

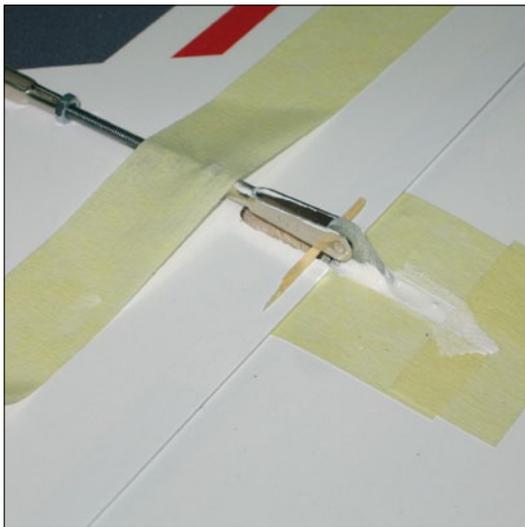
Als Regler kommt ein Roxxy Smart Control 70 MSB mit SBEC und Telemetrie zum Einsatz und beim Antriebsakku haben wir einen vorhandenen Roxxy 4S-LiPo mit 4.400 Milliamperestunden (mAh) Kapazität eingeplant. Bei den Servos fiel die Wahl auf Hochvolttypen von Hitec, daher werkeln die brandneuen D145 SW Flächenservos auf den Querrudern und Wölbklappen und zwei HS-5087MH treiben jeweils das Höhen- und Seitenruder an.

### Aufbau

Als erstes werden die Durchbrüche in den Flügeln von ihrer Folie befreit. Das geschieht am einfachsten mittels LötKolben. Danach werden die Servoausparungen vom restlichen Styropor befreit und die Durchbrüche zur Flügeloberseite ausgefeilt. Im nächsten Schritt verstärkten wir die Servoausparungen mit einer Lage 160-g/m<sup>2</sup>-Glasgewebe, damit sich die Servos später nicht auf der Flügeloberseite abzeichnen. Die Lage der Ruderhörner wird angezeichnet und entsprechende Schlitze ausgefräst. Benutzt man zum Einkleben der Ruderhörner weiß eingefärbtes Harz, ergibt sich eine gute Optik. Danach erfolgt das Einkleben der Servorahmen.

Auf Quer haben wir die den Servos beiliegenden Rahmen verwendet, für die Wölbklappen haben wir welche mit Gegenlagern von [www.rcsolutions.ch](http://www.rcsolutions.ch) eingebaut. Mit den beiliegenden Anlenkungsteilen werden die Ruderanlenkungen erstellt, danach lassen sich die Servos auch schon an die im





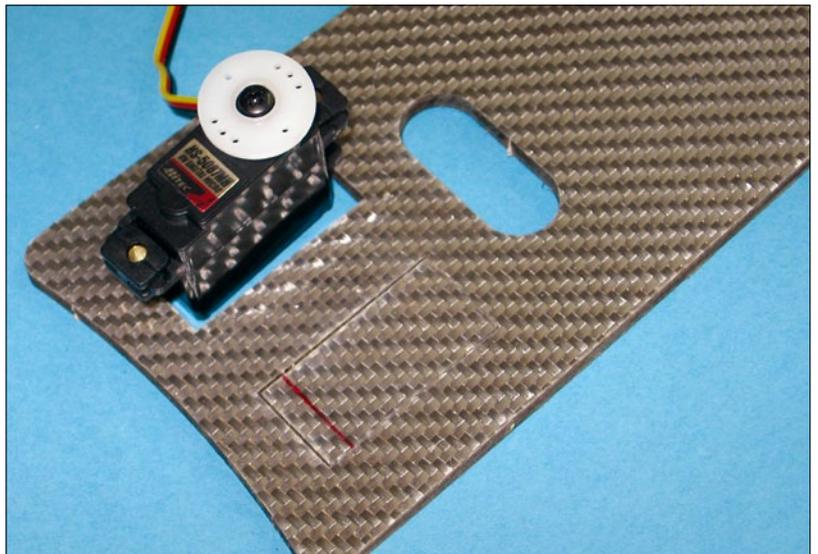
Benutzt man zum Einkleben der Ruderhörner weiß eingefärbtes Harz, sieht das später sehr edel aus

Flügel eingezogenen Servokabel anlöten. Bei den Servoabdeckungen sind wir neue Wege gegangen und haben diese mit UHU-por aufgeklebt. Das ist optisch perfekt und jederzeit wieder vorsichtig abnehmbar. Jetzt werden die 4-mm-Stahlstifte auf der einen Seite grob angeschliffen und nach dem Ausrichten am Rumpf und beidseitigem Vermessen des Anstellwinkels in die Wurzelrippen eingeklebt. Nachdem im nächsten Schritt dann auch die Servostecker und die Multilocks verklebt wurden, sind die Tragflächen fertig.

### Probesitzen

Dem Bausatz liegen ein Motorspant, ein Akkuspant und ein Servobrett bei. Wie immer bauen wir das Modell nun in diesem Stadium mal zusammen, legen alle RC- und Antriebs-Komponenten in den Rumpf und probieren mit Hilfe der Schwerpunktwaage aus, wo die Teile am besten eingebaut werden, um ohne Trimblei auszukommen.

Nachdem die Spanten ausgerichtet und positioniert sind, lassen sich diese mit Harz und Gewebe im Rumpf befestigen. Bei dieser Gelegenheit wird auch gleich der 2-mm-Stahldraht in die Haube zu dessen



Die Ausschnitte im Servobrett waren für die vorgesehenen Hitec-Servos etwas zu groß, deshalb haben wir diese verkleinert und von der Unterseite her verstärkt



Für das Seitenruder gilt es noch, die Augschrauben zur Lagerung korrekt einzuharzen



Den Kult Elektro bietet Tangent Modelltechnik auch in einer ready-built-Version an

Befestigung eingeklebt. Nachdem die korrekten Positionen der Augschrauben für die Seitenruderverlagerung angezeichnet und gebohrt wurden, kann man diese ebenfalls satt verkleben. Zur endgültigen Fixierung der Pendelruderverlagerung werden die Höhenleitwerkshälften aufgeschoben und dann bei montierten Tragflächen parallel dazu ausgerichtet.

### Letzte Handarbeiten

Nach dieser Aktion kann der Rumpf auch schon mit den RC- und Antriebskomponenten bestückt werden. Regler, Akku und Empfänger befestigten wir mit Klettband und um den Akku kommt zusätzlich eine Klettschleife.

Das Verlöten der Stahldrähte mit den Gabelköpfen von Höhen- und Seitenruder, sowie das Verlegen der Antennen schließen dann den eigentlichen Bau ab. Nun geht es an die Programmierung und hierzu stellt die Anleitung ausführliche Ruderausschlaggrößen bereit. Der Anriss am Höhenleitwerk ergibt eine EWD von einem Grad und auf der Schwerpunktwaage stellt sich ein Wert von 108 mm ein. Das Abfluggewicht beträgt nun exakt 3.715 g, was einer Flächenbelastung von 52 g pro Quadratdezimeter entspricht.

### Brav und folgsam

Wie so oft herrscht am entscheidenden Tag mal wieder kein ideales Erstflugwetter. Ein starker Nordwestwind steht auf den Hang, doch der Kult muss

in die Luft. Unter der Tragfläche und zur Sicherheit noch am Flügel gepackt, geht es mit Schwung über die Hangkante. Die Wölbklappen stehen wegen des Winds auf Neutral. Sofort nimmt der Kult Elektro den Aufwind an und steigt nach oben. Da er kein ausgesprochenes Leichtgewicht ist, kommt er gut gegen den Wind an und fliegt brav vor der Kante seine Runden. Das Modell liegt sehr direkt am Knüppel, so hat man gleich das Gefühl, mit dem Modell vertraut zu sein.

Nachdem wir ein paar Höhenmeter getankt haben, hilft ein Klick am Sender, um die Grundgeschwindigkeit per negativer Wölbklappen-Stellung zu erhöhen. Nun fängt der Kult an, richtig Spaß zu machen, denn er fegt in flottem Tempo an der Hangkante entlang. Hochgezogene Fahrkurven oder Turns meistert er ohne große Fingerakrobatik. Als Nächstes steht die Erprobung der Kunstflugtauglichkeit an, dazu machen wir den Motor kurz an und steigen auf eine dafür ausreichende Ausgangshöhe. Kurz angedrückt, nimmt das Modell sehr schnell Fahrt auf und setzt diese in sehr schöne Figuren um. Insbesondere die Rollen kommen in Verbindung mit den eingesetzten Hitec-Servos sehr knackig. Loops lassen sich ebenso sehr schön fliegen, im Rückenflug muss nur wenig nachgedrückt werden.

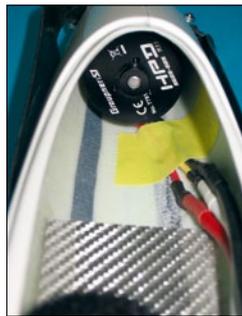
Soweit der erste Eindruck. Nun geht es zur Landung, bei dem leicht böigen Querwind keine einfache



Der Start gelingt ohne Probleme. Der Kult lässt sich gut greifen und der Antrieb zieht das Modell zügig nach oben



Anstatt Tesafilm haben wir die Servoabdeckung dieses Mal mit etwas UHU-Por aufgeklebt. Das sieht nochmal sauberer aus und lässt sich trotzdem im Bedarfsfall wieder lösen



Damit die Anschlussleitungen nicht an der rotierenden Glocke schleifen können, haben wir diese mit einem Stück Gewebeband an der Rumpfsseitenwand fixiert



Der vierzellige 4.400er-LiPo passt problemlos ins Modell. Akkus der 3.000er-Größe sollten etwas weiter vorne platziert werden



Der Empfänger kommt im hinteren Bereich der Haube zu liegen, das Vario sitzt zwischen den beiden Rumpfservos

Übung. Doch der Kult meistert sie mit Bravour, denn die weit nach unten ausschlagenden Wölbklappen lassen sehr steile Landeanflüge zu. So kommt der Segler steil zur Landung herein und wird erst kurz vor dem Boden weich abgefangen.

### Erneutes Glück

Ein paar Tage später dann geht es in die Ebene zum Feierabendfliegen. Es herrscht kein Wind, dafür ist die Sonneneinstrahlung gut, sodass noch mit ordentlicher Thermik zu rechnen ist. Der Kult ist sehr schnell aufgebaut – dabei gefällt uns besonders gut, dass keinerlei Werkzeug benötigt wird.

Zum Start wird die Thermikstellung aktiviert, der Motor eingeschaltet und das Modell mit Schwung in sein Element übergeben. Der Kult steigt im moderaten Winkel nach oben, etwas Tiefenruder ist notwendig, um die Steiggeschwindigkeit beizubehalten. Später erledigt dies ein Mischer. In zirka 150 m Höhe wird der Antrieb abgeschaltet und es geht auf Thermikjagd. Gemütlich zieht der Segler seine Bahnen und schon bald wackelt er mit der Fläche, jetzt heißt es behutsam einkreisen und den Bart zentrieren. Dank ausreichend großer V-Form gelingt dies sehr einfach und schon bald geht es langsam, aber stetig nach oben.

Wegen des einfachen Kreisflugverhalten ist unser Kult schon bald in größeren Höhen angelangt, um die Streckenflugstellung der Wölbklappen zu aktivieren. Nun heißt es wieder: Abturnen. Wie schon Tage vorher bei Starkwind, überzeugt der Kult einmal mehr. Gleichermaßen entspannt geht es dann eine knappe Stunde später zur Landung. Diese kann entweder flach oder steil erfolgen, je nach Butterfly-Stellung lässt sich die Sinkrate sehr gut dosieren. Dabei



MEIN FAZIT

Der Kult Elektro ist zweifellos der Allrounder unter den Tangent-Modellen. Der Geschwindigkeitsbereich ist sehr hoch und die Spannweite überall gut zu handhaben. Er kreist mit der vergrößerten V-Form beinahe von alleine und im Kunstflug braucht man deswegen keine Abstriche zu machen – passende Schwerpunktlage und Querruderdifferenzierung vorausgesetzt. Für uns ist der Kult Elektro das ideale Immer-dabei-Modell. Kurz gesagt: Kult fliegen ist einfach Kult!

Markus Glöckler

Hohe Oberflächengüte

Großes Geschwindigkeitsspektrum

Viel Platz im Rumpf für unterschiedlichste Antriebe

Zum Aufbau kein Werkzeug erforderlich

Haube etwas zu weich bei hohen Temperaturen

bleibt das Modell aufgrund ausreichend großer Querruderausschläge in der Längsachse jederzeit gut steuerbar.

Die RB-Version des Kult

Wer keine Zeit, Lust oder Werkstatt hat, dem bietet Tangent für ausgewählte Modelle auch die ready-built-Versionen an; kurz RB. Der neue Kult Elektro gehört dazu. Verbaut werden hochwertige Servos von Graupner und KST sowie ein Graupner HPD-Außenläufer mit 36-mm-Durchmesser samt 40-mm-Spinner und 14 x 8-Zoll-Luftschraube. Das Modell wird von Tangent quasi flugfertig ausgeliefert. Es fehlen noch der Einbau des Empfängers, des Antriebsakkus und des Reglers, dann steht dem Flugvergnügen nichts mehr im Wege.

Wir haben unseren Kult ganz bewusst mit dem von Tangent in der ready-built-Version verwendeten Außenläufermotor ausgestattet, um dessen Leistungen beurteilen zu können. Der Kult lässt sich mit diesem Antrieb sehr gut aus der Hand starten und verfügt über eine Steigleistung von 6 Metern pro Sekunde bei einer Stromaufnahme von zirka 41 Ampere. Bei einem Steigflug auf 200 m Höhe werden 400 mAh verbraucht. Legt man einen Akku mit 3.200 mAh zu Grunde und beachtet die 80-Prozent-Regel, so stehen 2.560 mAh zur Verfügung. Dementsprechend ergibt dies eine Gesamtsteighöhe von 1.300 m, was für lange Thermikflüge problemlos ausreicht.

Noch mehr?

Natürlich kann man sich die Frage stellen, geht da nicht mehr? Sicherlich, aber auf der einen Seite ist das Modell ein Segelflugzeug und als Start- und Aufstiegshilfe taugt der Antrieb in jedem Fall.



Der neue Kult Elektro (vorne) im direkten Vergleich zum Kult Champ. Deutlich sichtbar sind die vergrößerte V-Form und die größere Kabinenhaube

Andererseits ist der HPD-Motor ein günstiger, problemloser und vor allem auch sehr leiser Antrieb, was ja ebenfalls kein Nachteil ist.

Fest steht aber nach vielen weiteren Flügen im vergangenen Sommer und Herbst, dass wir dem Kult Elektro ein sehr gutes Zeugnis ausstellen können. Einzig an einem extrem heißen Tag hat die Kabinenhaube im vorderen Bereich nicht mehr sauber abgeschlossen. Aus Angst, der Propeller könnte sich darin verfangen und der Motor nicht mehr anlaufen, haben wir nachträglich die Haube unter Vorspannung mit einer zusätzlichen Lage Glasgewebe verstärkt. Oder anders ausgedrückt: Tangent hat alles richtig gemacht.



Das Landen ist mit dem Modell ein Genuss, bei Bedarf kann flach oder auch steil angefliegen werden

# DER MODELL AVIATOR JETZT TESTEN

**3 für 1**

**Jetzt Schnupper-Abo abschließen  
3 Hefte bekommen und nur 1 bezahlen.**

## Ihre Vorteile

Bestellen Sie jetzt das Schnupper-Abo von Modell AVIATOR und erhalten Sie 3 Ausgaben des Magazins zum Preis von einem. Sie zahlen nur 5,90 statt 17,70 Euro. Und Sie erhalten nicht nur die 3 Ausgaben frei Haus zugeschickt, auch das Digital-Magazin ist inklusive. Bestellen Sie jetzt unter: [www.modell-aviator.de/kiosk](http://www.modell-aviator.de/kiosk) oder rufen Sie uns an: 040/42 91 77-110

## Die Modell AVIATOR-Garantie

Bei uns gibt es keine Abo-Fallen. Möchten Sie das Magazin nicht weiterbeziehen, sagen Sie einfach bis eine Woche nach Erhalt der 3. Ausgabe mit einer kurzen Notiz ab – formlose E-Mail oder Anruf genügt. Andernfalls erhalten Sie Modell AVIATOR im Jahres-Abonnement zum Vorzugspreis von 63,00 Euro (statt 70,80 Euro bei Einzelbezug). Das Jahres-Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr. Bei uns können Sie aber jederzeit kündigen, das Geld für bereits gezahlte Ausgaben erhalten Sie dann zurück.

## Hier bestellen

[www.modell-aviator.de/kiosk](http://www.modell-aviator.de/kiosk)

040/42 91 77-110



**Modell AVIATOR gibt es auch als Digital-Magazin**

Mit vielen Zusatzfunktionen und dem einzigartigen Lesemodus

Alle Infos unter [www.modell-aviator.de/digital](http://www.modell-aviator.de/digital)



QR-Codes scannen und die kostenlose  
Modell AVIATOR-App installieren.

Text: Lutz Näkel  
Fotos: Christoph Breitbach,  
Lutz Näkel, Werner Dettweiler

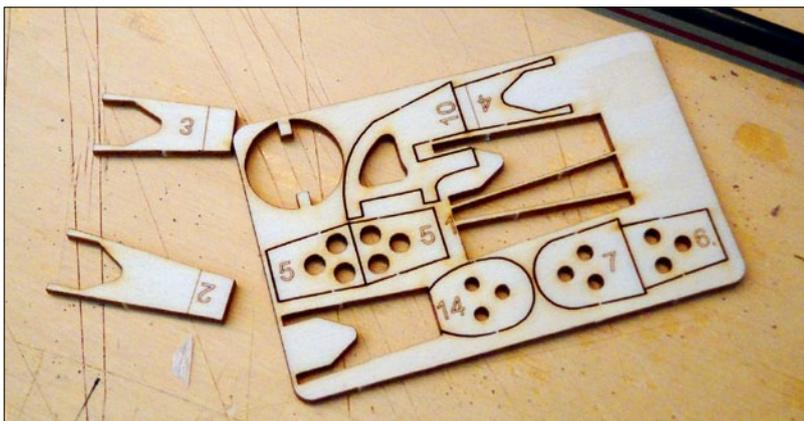
## Der kleine UHU mit Motoraufsatz

# Außenborder

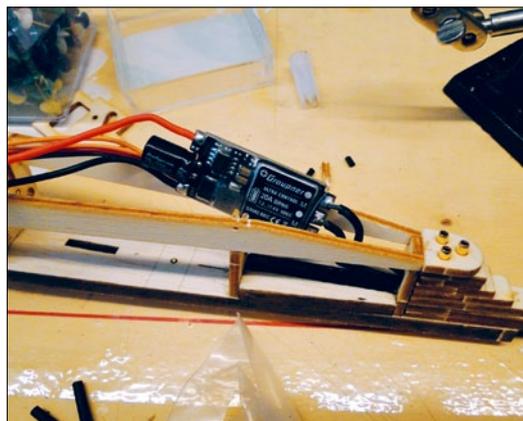


Der kleine UHU von Graupner ist in seiner neuesten Version eine rundum gelungene Konstruktion. Davon konnten wir uns schon im letzten Jahr überzeugen – Test in Modell AVIATOR 05/2017. Damals starteten wir das Modell mit dem Hochstartseil, eine sportliche, aber nicht von jedermann geschätzte Methode. Wie Graupner jetzt zeigt, geht es auch anders.





Die Holzteile lassen sich leicht aus den Brettchen heraustrennen



Spant 6 musste oben mit einer Japansäge geöffnet werden, denn der 20-Ampere-Steller ist reichlich überdimensioniert



So sieht der Motoraufsatz im Rohbau aus – kann man so lassen, aber wir haben ihn noch lackiert

gesondert erworben werden. Was dann zum Flugspaß noch fehlt ist ein 2s-1.000 mAh-Lipo, Graupner hat den natürlich auch im Programm.

Wie gesagt, ist der Rumpf in seinem hinteren Bereich etwas anders aufgebaut als in der ursprünglichen Version. Die dem Motoraufsatz beiliegende Bauanleitung beschreibt die Modifikationen genau und es liegen auch geänderte Spanten bei, die im Gegensatz zu den ursprünglichen den Zusatz „E“ hinter ihren Nummern tragen. Der Bau des Motoraufsatzes selbst ist nicht schwierig, sollte aber sehr akkurat vonstattengehen – und eine Löttausrüstung muss auch vorhanden sein. Die Stecker und Buchsen der Stromversorgung bilden gleichzeitig auch die mechanische Befestigung des „Außenborders“. Eine geniale Lösung, denn so kann der Aufsatz mit einem Griff abgenommen werden und der Motorsegler wird zum reinen Segelflieger. Aber dies bedingt, dass alle drei Stecker genau fluchten. Hier sollte man sich Zeit lassen und alles sorgfältig kontrollieren, denn spätere Korrekturen sind nach dem Zusammenkleben der Einheit nicht mehr möglich.

### DAMIT ALLES BEISAMMEN IST

Zusätzlich zum Bausatz „Der kleine UHU“ mit der Artikelnummer 4316 (49,99 Euro) benötigt man das passende RC-Ausbauset 4316.90.V2 (46,99 Euro), das Motoraufsatz-Set 4316.22 (64,99 Euro) und einen LiPo 2s1p/1000, Artikelnummer 78110.2BEC (11,99 Euro).

### Kraftzwerg

Motor und Luftschraube wirken angesichts des immerhin 1.330 Millimeter (mm) spannenden und 278 Gramm (g) schweren Modells geradezu winzig, entwickeln aber genug Power für flotte Steigflüge, das sei schon mal vorweggenommen. Der Ultra 1806 BL-Motor mit 3.500 kv hat eine in die Glocke integrierte Motorwelle und kann seine Herkunft aus dem Race-Kopter-Milieu nicht verleugnen. Bei einem Probelauf konsumiert er im Stand 3,4 Ampere (A). Angesichts dessen ist der 20-A-Drehzahlsteller doch deutlich überdimensioniert. Das schadet nicht wirklich, aber man hätte sich aus Platz- und Gewichtsgründen ein kleineres Exemplar gewünscht.

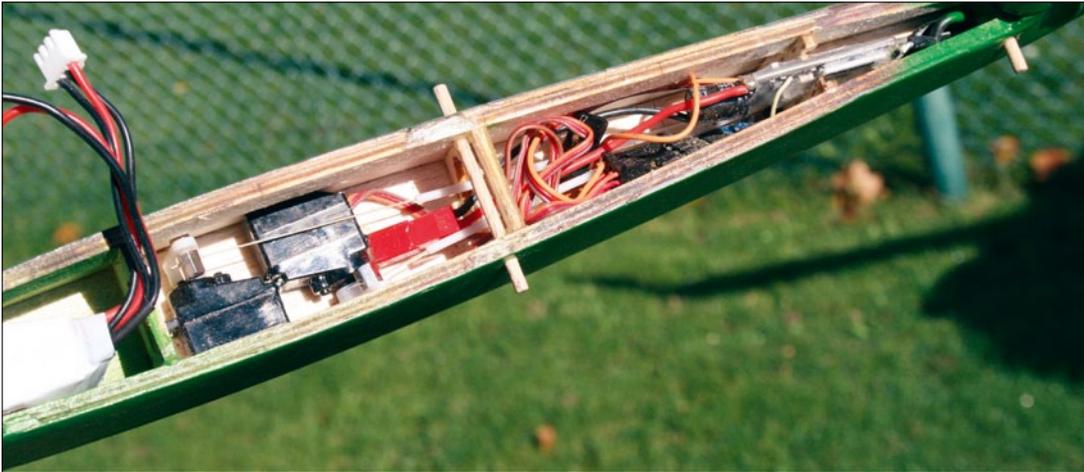
Welchen optischen Eindruck Rumpf und Motoraufsatz am Ende machen, hängt weitgehend von der Sorgfalt und Geduld des Erbauers ab. Mit Balsameser, Hobel und Schleifklotz bringen wir die Holzkonstruktion in Form. Am Ende des Rumpfboots ist auch eine Mini-Bohrmaschine mit einer Gummi-Schleifrolle ganz nützlich. Unseren ersten UHU haben wir nur mit Klarlack versiegelt, der Elektro-Version wollen wir etwas Farbe gönnen. Dazu bekommen die Teile drei Anstriche mit Porenfüller – nach jedem Anstrich schleifen – und danach eine Endlackierung mit grünem Acryllack aus der Sprühdose.

### Dauerläufer

Rein rechnerisch ergibt sich bei Verwendung des 1.000er-Akkus eine Vollgas-Motorlaufzeit von gut 17 Minuten. Wir wollen natürlich den LiPo nicht völlig „leerlutschen“. Andererseits geht die Stromaufnahme im Flug noch etwas zurück, sodass knapp

Die Steckverbindung passt, jetzt können die Seiten des Motoraufsatzes verschlossen werden





Ganz hinten sitzt der Drehzahlsteller, davor der sehr kleine Empfänger, die Servos sind mit dem Rumpfboden verklebt und ganz vorne ist der LiPo untergebracht



Die von uns nachgerüstete GFK-Zunge greift unter die vordere Rumpferkleidung und hält somit den Deckel



Den Rumpfdeckel haben wir unten noch ausgespart, weil er sonst wegen des LiPos nicht richtig schließt

15 Minuten Vollgas realistisch sind. Das ist doch mal eine Ansage! Wie sieht das jetzt in der Praxis aus?

Schon beim ersten Flug kann der elektrische UHU überzeugen. Im 30-Grad-Winkel steigt das Modell schnell auf thermiktaugliche Höhe. Dabei ist das Motorgeräusch angenehm singend und nicht zu



Geniale Idee: Die 2-Millimeter-Goldstecker stellen gleichzeitig die elektrische und mechanische Kopplung des Motoraufsatzes dar. Mit einem Griff lässt er sich aufstecken oder entfernen

laut. Schon nach einer Minute kann der Antrieb abgeschaltet werden und es geht mit dem Aufwind weiter nach oben. Der Motoraufsatz und die winzige Luftschraube beeinträchtigen die Segel-eigenschaften nicht spürbar. Der kleine UHU ist so thermikgierig wie sein motorloser Bruder, nur dass wir jetzt auch die thermikschwachen Phasen fliegend überbrücken können. Und so endet der Flug erst nach anderthalb Stunden, da ist der Akku noch nicht mal halb leer, aber unser Testpilot braucht mal eine Pause. <<<<<



**MEIN FAZIT**  
Die motorisierte Version des kleinen UHU hat das Zeug zum Publikumsliebbling: Universell einsetzbar ohne Hochstartseil oder Hang hat er Dauerflugpotenzial und ist das ideale Immer-dabei-Modell. Schade nur, dass sich vorhandene Modelle nicht ohne weiteres für den E-Einsatz modifizieren lassen. Aber der Graupner-Bausatz ist ja mit knapp 50,- Euro recht preiswert und so kann man durchaus in einen „Zweit-UHU“ investieren – es lohnt sich!

Lutz Näkel

Einfach zu bauen, alles erforderliche im Set enthalten  
Die bereits sehr guten Flugeigenschaften werden mit dem Aufsatz nochmals gesteigert

Leider nicht für vorhandene UHU nutzbar





Welfenkreuz.  
Kunsth Handwerk  
oder Modellbau?  
Eintausend Jahre alt



Nur zwei der vielen feinen Geratchen aus dem Pommerschen  
Kunstschrack. Ein Zirkel mit kardanisch aufgehangtem Kompass,  
ein Messer mit kleinem Pendel, vermutlich als Libellenfunktion

# Heute ist gestern oder übermorgen

## Michal Šíp auf einer Zeitreise

Ist der Autor fertig und setzt den letzten Punkt, muss er sich erst einmal gedulden. Layout, Druck, Vertrieb ... Seit es Printmedien gibt, ist es so. In der Zwischenszeit kann vieles passieren. Der Jahreswechsel mit Weihnachten ist ganz heikel, man sollte ja immer etwas dazu schreiben. Während ich noch auf den Nikolaus 2017 warte, schreibe ich diese Kolumne für das Februar-Heft 2018, das aber viel früher erscheint. Also doch noch schnell Weihnachts- und Neujahrsgrue? Lieber nicht, ich könnte ja auch jemandem fröhliche Weihnachten wünschen, dem soeben das Haus samt Weihnachtsgans niedergebrannt ist, weil er nostalgisch auf Wachskerzen bestand.

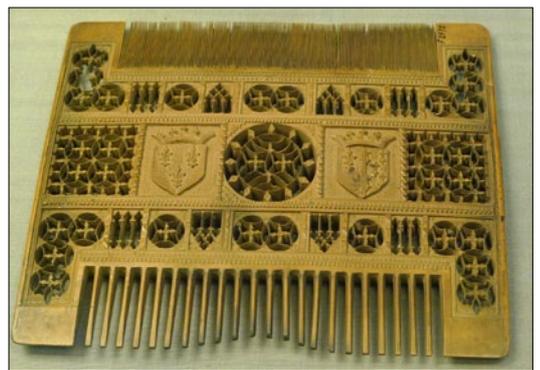
Vielleicht ist die Welt also eine ganz andere, wenn dieses Heft erscheint. Die Aliens sind gelandet. D. Trump umarmt Kim Jong-un, ein Tsunami hat Baden-Baden verwüstet, ich, der Kolumnist, bin verstorben, verliebt, um eine Lottomillion reicher geworden, jedenfalls nicht mehr für Kolumnen zu haben, die Dänen verteilen kostenlose Hotelgutscheine für das Hangfliegen an den Küsten, unser Verkehrsminister erbringt den Kenntnisnachweis für Modellflieger und kauft sich einen Kopter. Nein, besser die Welt bleibt wie sie ist, ist schon kompliziert genug.

Doch Zeitreisen können ja auch zurückführen. Ich war neulich im Kunstgewerbemuseum Berlin. Hunderte Jahre Modellbau habe ich bestaunen können. Gebrauchsgegenstände, die nicht allein einem profanen Zweck dienen, sondern mit einer unglaublichen Perfektion und Raffinesse hergestellt wurden. Scheinbar sinnlos, nur zum Spa und zur Freude an Handwerkskunst. Also das, was wir Modellbauer so gut kennen. Es kann schon ein einfacher Kamm sein, der alles andere als einfach ist. Dessen Anfertigung vor mehreren hundert Jahren nahm vermutlich Tage oder Wochen in Anspruch. Gebaut ohne Dekupiersae und Dremel. Wir, die Gehetzten, fragen verstört:

Hatten die damals nichts Besseres zu tun? Und kaufen uns in der Drogerie einen Plastikamm für einen Euro.

Doch für einen Modellbauer am faszinierendsten ist die ausgeklügelte Mechanik in Spielzeugen, astronomischen Geräten, Reise- und Schreibutensilien, Spieluhren. Ein Highlight war in Berlin der Pommersche Kunstschrack aus dem 17. Jahrhundert, leider im Krieg verbrannt, Inhalt jedoch weitgehend erhalten. Er war der beste, aber nicht der einzige. Sie waren beliebt, die geheimnisvollen Schreibtische und Kommoden, bewacht von Figuren mit versteckter Mechanik, hinter denen sich versteckte Schubladen befanden und in denen versteckte Fächer mit Spiel- und Nutzgeraten mit ihrerseits versteckter Mechanik untergebracht waren. Keine Servos, alles lief nur über Hebel, Züge, Federn, Scharniere. Eigentlich völlig sinnlos und doch so wunderbar. Es waren geniale Modellbauer am Werke.

Nun ahnen Sie vielleicht schon, wohin ich steuere. Nein, auch ich habe Fertigflieger und wei, dass sie gut funktionieren. Irgendwann werden unsere Modelle in Scale-Ausführung wie Brötchen aus dem Backofen purzeln. Doch ich glaube, sie wurdien nur wenig Spa machen, wenn es nicht auch die anderen gäbe. Wenn ich nicht ab und zu in der Werkstatt verschwinden und selber etwas bauen würde. Etwas, was man natürlich längst auch fertig kaufen kann. Ich will nicht immer Massenbrotchen. Und jetzt komme ich mit einer Werbung geschickten. Wir, der Verlag, haben ein neues Heft, es heit „BROT“. Es gibt viele Leute, die gern backen, experimentieren mit Mischungen und Temperaturen, manchmal verkohln ihnen auch das Brot. Dabei haben sie es gar nicht nötig, der Bäcker ist ja um die Ecke. Warum tun sie das? Ein Modellbauer wei es. <<<<



Nur ein Kamm. Ein paar hundert Jahre alt.  
Sein Erbauer kannte keine Saalflugmodelle;  
sie hätte er vielleicht lieber gebaut

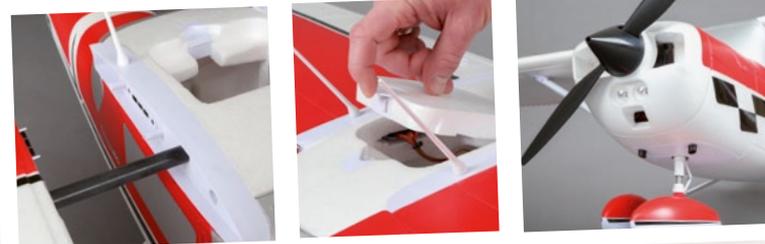
# DAS BEKANNTESTE FLUGZEUG DER WELT.

ENDLICH ALS CARBON-Z®



## **E-flite** CARBON-Z® **CESSNA® 150**

- › **Scale Detaillierung** inklusive LED Beleuchtung
- › **Werkzeugfreie Montage** auf dem Flugplatz
- › Innovatives **Servostecksystem**
- › Zweiteilige Tragfläche für **leichten Transport**
- › **AS3X® Empfänger** mit optionaler **SAFE Select Technologie** (nur in BNF Basic Version)



### Weit mehr als nur ein Trainer

Die Cessna 150 gehört zu den bekanntesten und beliebtesten Flugzeugen der Sportluftfahrt. E-flites aufwändig detaillierte Replika der Cessna 150 ist mit originalgetreuen features ausgestattet, die diese fliegende Legende zu einem ganz besonderem Modell machen.



**HORIZON**  
H O B B Y

**ONLINE**  
horizonhobby.eu

**LOKAL**  
Flagshipstore in Barsbüttel  
(bei Hamburg)

**HOTLINE**  
+49 (0) 040 82216 7800

**HÄNDLER**  
horizonhobby.eu/haendler



# Impressum MODELL AVIATOR

**Service-Hotline: 040/42 91 77-110**

**Herausgeber**  
Tom Wellhausen

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

Für diese Ausgabe recherchierten, testeten, bauten, schrieben und produzierten für Sie:

**Leitung Redaktion/Grafik**  
Jan Schönberg

**Chefredakteur**  
Mario Bicher (verantwortlich)

**Redaktion**  
Werner Frings, Markus Glökler,  
Hilmar Lange, Tobias Meints,  
Ludwig Retzbach,  
Jan Schnare, Dr. Michal Šíp,  
Karl-Robert Zahn,  
Raimund Zimmermann

**Redaktionsassistentz**  
Dana Baum

**Autoren, Fotografen & Zeichner**  
Fred Annecke, Robert Baumgarten  
Andreas von Bergen,  
Thomas Buchwald, Jürgen Eichardt  
Markus Glökler, Hilmar Lange  
Lutz Näkel, Bernd Neumayr  
Alexander Obolonsky, Tobias Pfaff  
Roman Radtke, Winfried Scheible  
Dr. Michal Šíp, Karl-Robert Zahn

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

**Verlag**  
Wellhausen & Marquardt  
Mediengesellschaft bR  
Hans-Henry-Jahnn-Weg 51  
22085 Hamburg

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

**Geschäftsführer**  
Sebastian Marquardt  
post@wm-medien.de

**Verlagsleitung**  
Christoph Bremer

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

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

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



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

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

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

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier. Printed in Germany.

**Copyright**  
Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Verwertung, auch auszugweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages.

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

**Bezug**  
Modell AVIATOR erscheint monatlich.

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

Bezug über den Fach-,  
Zeitschriften- und  
Bahnhofsbuchhandel.  
Direktbezug über den Verlag.

**Grosso-Vertrieb**  
VU Verlagsunion KG  
Meßberg 1  
20086 Hamburg

Für unverlangt eingesandte Beiträge 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.

wellhausen  
& marquardt  
Mediengesellschaft

## Heft 03/18 erscheint am 01. Februar 2018.

Dann berichten wir unter anderem über ...

**FRÜHER  
INFORMIERT:**  
Digital-Magazin  
erhältlich ab  
19.01.2018

... den Hochdecker Luscomb Silvaire  
von aero-naut, einem Baukastenmodell  
für Selbermacher, ...



... schauen uns  
den 18-Kanal-  
SBUS-Empfänger  
R7018SB von  
Futaba/Ripmax  
genauer an und ...



... testen die Segelflugqualitäten  
des Staufenbiel Epsilon  
Competition V3 von Horizon Hobby.



**Sichern Sie sich schon jetzt die nächste Ausgabe.  
Ihren Bestell-Coupon für die versandkostenfreie  
Lieferung finden Sie in diesem Heft.**



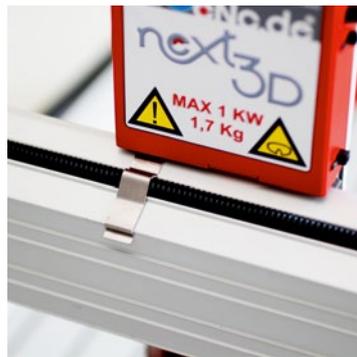
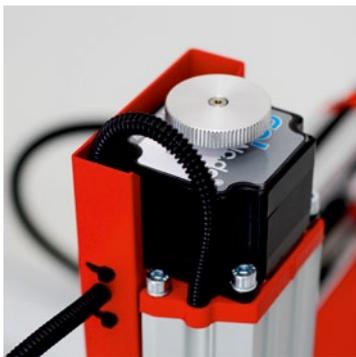
# GO CNC

IMMER EINEN SCHRITT VORAUS!



**POSEIDON**

LIQUID COOLED HF SPINDLE  
Made In Germany  
Powered by GoCNC



GoCNC.de tel.02371 7837105 info@gocnc.de

DESIGNED FOR

AUTODESK  
FUSION 360™

# BUSINESS CLASS DRONE



## H520

- » Vollständig neu entwickelte Hard- und Software für höchste Präzision, Sicherheit und Zuverlässigkeit
- » Ihr täglicher Begleiter im Arbeitsleben
- » Point to fly, Waypoint, Survey-Modes, 2D/3D-Mapping
- » Abgeschirmter Präzisionskompass für geringe Störungsanfälligkeit
- » Optimale Sichtbarkeit durch signalfarbige Lackierung
- » Inklusive E90 20 MP Kamera mit 1" CMOS-Sensor
- » Verschiedene Kameraoptionen verfügbar
- » Umfassende Servicepakete erhältlich

Akku: 5250mAh 4S 15,2 V LiPo-Akku

Maße: 520x457x310 mm

Gewicht (mit Akku / ohne Zuladung): 1633 g



### E90

- » Film- und Fotokamera mit 1" CMOS-Sensor
- » Fotoauflösung: 20 MP
- » Videoauflösung: 4K mit 60 fps
- » Digitale Livebildübertragung mit 720p HD
- » Unterstützt Histogramme für eine professionelle Belichtungssteuerung



### E50

- » Inspektionskamera mit 10-teiliger Glaslinse
- » Äquivalent zu 40 mm Festbrennweite, dadurch live gut sichtbare Details bei sicherem Flugabstand
- » Fotoauflösung: 12 MP
- » Videoauflösung: 4K mit 30 fps
- » 1/2.3" CMOS-Sensor



### CGO-ET

- » Wärmebild- und Restlichtkamera mit kombinierbaren Videos (Bild-in-Bild oder Überlagerung)
- » Temperaturmessung und -anzeige
- » Videoauflösung RGB: 1920x1080 Full HD
- » Videoauflösung Thermal: 160x120 Pixel
- » Ökonomische RTF-Thermallösung