

# FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLUG



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

## TEILEPUZZLE

Mini-Minimoa  
von Vintage  
Model



# Zugpferd

## Die Talente der Piper Pawnee Brave 20cc von Horizon Hobby



## HIGHEND

Fox in 1:3 von  
Tomahawk



## M4 VON OMP

470er-Heli mit  
Direktantrieb

## GEHEIMTIPP

Twin X-Lite  
von FrSky/Engel



## FLIEGENDES AUGE

Für wen lohnt sich  
die Air 3 von DJI?



## BESTENS EINGESTELLT

Schwerpunktlage  
im Flug verschieben



## NEUHEITEN

Die Highlights der  
Segelflugmesse 2023

# Der Himmlische Höllein

GLENDER WEG 6 - 96486 LAUTERTAL

EMAIL: INFO@HOELLEIN.COM - TEL.: 09561 - 555 999



*Slope-Infusion*

*Weltbekannte CNC-Holzbausätze vom Feinsten!*



*Harth*



*dream-flight® bei Höllein*



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



## Reisen bildet

Urlaub in einer Millionen-Metropole, obwohl man selbst in einer lebt? Der Modellflieger in mir war über die eigene Entscheidung überrascht, die da zu Jahresbeginn fiel: Fünf Tage Berlin im August. Letztes Jahr besuchten über 10 Millionen Touristen die Bundeshauptstadt und für 2023 kündigten sich noch mehr an, das versprach Gedränge. Aber weit gefehlt. Berlin ist groß, das verläuft sich – und Luftfahrtbegeisterte bekommen in dieser Stadt mehr geboten, als man zunächst meinen könnte.



Schon der Besuch des frei zugänglichen, riesigen Tempelhofer Felds beeindruckte mich. Das ehemalige Flughafengelände mitten in der Stadt ist ein luftfahrtshistorischer Hotspot. Unter anderem war er der wichtigste Pfeiler der Luftbrücke während der Berlin-Blockade 1948/49. Im 90-Sekunden-Takt landete hier damals eine C-47 nach der anderen – von den Berlinern liebevoll „Rosinenbomber“ getauft. Denn sie versorgten die Millionenstadt fast ein Jahr lang mit allem, was zum Leben und für den Wiederaufbau nötig war. Einer dieser Veteranen hängt heute über dem Vordach des Deutschen Technikmuseums Berlin. Selbstredend habe ich auch das besucht. Dicht gedrängt steht oder hängt dort eine Flugzeugikone neben der anderen – da schlägt das Fliegerherz höher. Ein Hauch Modellfliegerurlaub lässt sich auch in Berlin erleben.

Reisen bildet, heißt es. Das stimmt. Zwei Wochen vor Berlin nahm ich an der Segelflugmesse in Schwabmünchen teil und habe dort viel Neues kennengelernt. Die Segelflugszene ist ein immerwährender dynamischer Markt. Einige Highlights der Messe habe ich für diese Ausgabe in einer Reportage zusammengefasst. Parallel entstand während der Messe der Videobeitrag „Faszination F-Schlepp“ für die neue **FlugModell**-DVD. Die lege ich Ihnen wärmstens ans Herz. Jeder Abonnent kann diese einfach dazu buchen und bekommt alle drei Monate mit dem Heft eine DVD-Ausgabe, auf der aktuelle Modellbauthemen in aufwändig produzierten Videos ausführlich besprochen werden. Viel Knowhow und Unterhaltung für wenig Geld. Probieren Sie es doch mal aus! Alle Details dazu finden Sie hier [www.flugmodell-magazin.de/shop](http://www.flugmodell-magazin.de/shop)

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

*Mario Bicher*

Mario Bicher  
Chefredakteur **FlugModell**

*PS: Alle Leser können das **FlugModell**-Abo telefonisch unter 040/42 91 77 110 oder per Mail an [service@flugmodell-magazin.de](mailto:service@flugmodell-magazin.de) bestellen.*



52

### Air 3 von DJI

Für wen lohnt sich die neue Kameradrohne wirklich?



82

### Fasziniert

Großen Fluspaß erleben mit dem 1:3-Fox von Tomahawk Aviation



44

### Grundlagenserie Teil 160

Welche Bedeutung der Randbogen bei Tragflächen hat



74

### Optimal einstellen

Mit dem Flex-CG von PM-Aero im Flug den Schwerpunkt verschieben



22

### Immer-dabei-Modell

Warum die Glastar von Amewi ein guter Allrounder ist



14

### Arbeitstier

Piper Pawnee Brave 20cc von Horizon Hobby



66

### Neuheiten-Show

Die Highlights der Segelflugmesse in Schwabmünchen 2023



**56**

**M4 von OMP**  
So praktisch ist ein  
Direktantrieb für  
einen 470er-Heli



**92**

**Airracer**  
Test: 2-m-Nemesis  
von Seagull/Lindinger

- 
- Motorflug** **TITEL** **14 Arbeitstier**  
Piper Pawnee Brave 20cc von Horizon Hobby
- 92 Airracer**  
Test: 2-m-Nemesis von Seagull/Lindinger
- 

- Elektroflug** **20 Nach Downloadplan gebaut**  
Jugendprojekt der MFSV Weinheim mit dem Flinky von Hilmar Lange
- 22 Immer-dabei-Modell**  
Warum die Glastar von Amewi ein guter Allrounder ist
- 36 Schweden-Jet**  
FlyFans JAS Gripen 39 von Natterer Modellbau
- TITEL** **52 Air 3 von DJI**  
Für wen lohnt sich die neue Kameradrohne wirklich?
- 

- Segelflug** **TITEL** **28 Holzteilepuzzle**  
Superleichte, kompakte Minimoa von Vintage Model
- TITEL** **66 Neuheiten-Show**  
Die Highlights der Segelflugmesse in Schwabmünchen 2023
- TITEL** **82 Fasziniert**  
Großen Fluspaß erleben mit dem 1:3-Fox von Tomahawk Aviation
- 

- Helikopter** **TITEL** **56 M4 von OMP**  
So praktisch ist ein Direktantrieb für einen 470er-Heli
- 

- Baupraxis** **35 Workshop**  
So gelingt die Papierbespannung von Holzmodellen
- TITEL** **74 Optimal einstellen**  
Mit dem Flex-CG von PM-Aero im Flug den Schwerpunkt verschieben
- 90 Workshop**  
Radbremse-Funktion im Segler ganz einfach selbst bauen
- 

- Wissen** **44 Grundlagenserie Teil 160**  
Welche Bedeutung der Randbogen bei Tragflächen hat
- 

- Technik** **62 Doppellader**  
Test: Juns iCharger Duo 458 von MTTEC
- TITEL** **78 Doppelt gut**  
Test: 24-Kanal-Sender Twin X-lite von FrSky/Engel
- 

- Szene** **6 Modell des Monats**  
Flugboot Catalina PBY 5A als 4-m-Holzzeigenbau

- 26 FlugModell-DVD**  
Themen der aktuellen Beilage-DVD

- TITEL** **40 10. Retro Nord**  
Jubiläums-Treffen von Vintage- und Oldtimer-Modellen
- 

- Rubriken**
- 8 Cockpit: Markt und Szene
  - 38 FlugModell-Shop
  - 50 Fachhändler
  - 96 Šíp-Lehre
  - 98 Vorschau, Impressum

### Testmuster-Bezug

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



= vom Autoren gekauft



= von der Redaktion bezahlt



= vom Hersteller zur Verfügung gestellt

## FLUGBOOT CATALINA PBY 5A NACH BAUPLAN

# Lieblingsprojekt

Seit vielen Jahren nimmt Rainer Jörg beim traditionsreichen Wasserflugtreffen in Plau am See mit einem Nachbau der Catalina PBY 5A teil. Sie ist sein Lieblingsprojekt, weshalb er sie mehr als einmal auf dem Bautisch hatte.

TEXT UND FOTOS: *Mario Bicher*

Ziemlich genau 4 m Spannweite hat das im Maßstab 1:8 gebaute Modell und kommt dabei auf eine nicht minder beeindruckende Länge von 2.580 mm. Die Dimensionen und die überwiegende Holzbauweise führten dazu, dass die Catalina flugbereit etwa 29 kg wiegt, was wiederum eine Zulassung erforderlich machte. Die liegt seit 2018 nach Landflugtests vor und 2019 konnte der erste Wasserflug in Plau am See absolviert werden. Einmal in der Luft, ist das Flugboot eine Augenweide. Im Wasser liegend glänzt das Schwergewicht gleichfalls, hat jedoch so seine Schwierigkeiten beim Anwassern. Sie stampft ein wenig, was das Abheben schon mal zum Geduldsspiel werden lässt. Genügend Power entwickeln die beiden Dreizylinder-Motoren FG63 von Saito jedenfalls – über 8 PS zerren an den Props.

Realisiert wurde eine Vielzahl an vorbildgetreuen Details. Beispielsweise lassen sich die in den Flächenenden

befindlichen Schwimmer über einen Spindelantrieb langsam ein- und ausfahren. Selbstverständlich kann auch das Landfahrwerk mit seinen in Kästen ruhenden Rädern ein- und ausgefahren werden. Das alles wirkt sehr stimmig und zusammen mit dem Motorensound ergibt sich ein eindrucksvolles Flugbild. Das Ergebnis motivierte Rainer Jörg, in den vergangenen zwei Jahren eine neue, unter 25 kg wiegende, aber gleich große Catalina zu bauen. Der Erstflug des neuen Flugboots gelang ihm im Mai dieses Jahres – wieder in Plau am See. Einen ausführlichen Videobeitrag über das neue, nach Plan und in CFK-Aramid-Bauweise erstellte Modell hat Manfred Wiegmann für die aktuelle **FlugModell-DVD** produziert – schauen Sie da gerne mal rein und vergleichen. ■

Rainer Jörg (rechts) beim Anlassen der Saito-Motoren. Das Bild verdeutlicht auch die Dimensionen des Flugboots





Wie beim Original lassen sich die Schwimmer in die Tragflächenenden schwenken



Zwei Dreizylinder von Saito erzeugen 8,6 PS und sorgen für genügend Power zum Abheben

## Flugbild und Motorensound der Catalina sind beeindruckend



### Technische Daten

PBY Catalina 5A

Erbauer:	Rainer Jörg
Maßstab:	1:8
Spannweite:	4.000 mm
Länge:	2.580 mm
Gewicht:	29 kg
Motoren:	2 x Saito FG63

# Flug Modell



ANDROID APP ON  
Google play

Erhältlich im  
App Store

QR-CODE SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE  
FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN



1s-Flitzer

## Mini-Warbirds bei arkai

Neu bei arkai sind die FW190 Focke Wulf und die Spitfire in RTF-Ausführung. Beide haben je eine Spannweite von 400 mm und ein Gewicht von 60 g. Im Lieferumfang enthalten sind neben den Elektrokomponenten, der Fernsteuerung mit zuschaltbarem Stabisystem und One Key Acrobatic Button ein 1s-LiPo mit 400 mAh Kapazität, ein USB-Ladekabel sowie ein Ersatzpropeller. Zusätzlich benötigt werden vier AA-Batterien für die Fernsteuerung. Der Preis: ab 99,99 Euro. Der Preis: je 65,90 Euro. [www.arkai.de](http://www.arkai.de)

## Tiefschwarz

### SR-71 Blackbird von Horizon Hobby

Im Kräftevergleich des Kalten Kriegs machte die SR-71 Blackbird den Unterschied aus. Sie war und ist bis heute eine Machtdemonstration – der von ihr aufgestellte Geschwindigkeitsrekord mit Mach 3,3 beziehungsweise über 3.500 km/h ist bis heute unangetastet. Horizon Hobby präsentiert mit dem 505 mm spannenden, 955 mm langen und 818 g wiegenden Modell eine Ikone der Jet-Fliegerei. Das in Hartschaumbauweise erstellte Fertigmodell ist ab Werk mit zwei 40-mm-Impellern, Motoren, Reglern und Servos ausgerüstet. Zum Fliegen ist ein 4s-LiPo mit 2.200 mAh Kapazität erforderlich. Der Preis: 279,99 Euro. [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)



## Ästhetisch

### Tiger Moth von D-Power

In Postgelb – einer absolut typischen Farbe für den Klassiker Tiger Moth – präsentiert sich die Neuheit von Phoenix Model, die über D-Power im Fachhandel vertrieben wird. Der 1.400 mm spannende Doppeldecker in ARF-Holzbauweise ist ab Werk mit Folie bespannt. Zum Betrieb des 3.200 bis 3.400 g wiegenden Semi-Scale-Nachbaus kann ein Verbrenner oder E-Motor eingebaut werden. Der Preis: 299,- Euro. [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com)

ENTWICKELT IN DEUTSCHLAND

# MC-32EX

hochwertig. bewährt. intuitiv.



## MASSGESCHNEIDERT FÜR DICH

Grenzenlose Vielfalt! Die mc-32 EX lässt sich bis ins Detail an Deine Vorlieben anpassen. Ohne Programmierkenntnisse. Schnell, einfach und intuitiv!



## VOLLE KONTROLLE

32 echte Kanäle + 64 digitale Schalter - nahezu grenzenlose Funktionalität. 12 Phasen + 16 Kurvenmischer global oder phasenabhängig programmierbar.



## ERGONOMISCHES GEHÄUSE

Jeder Schalter, jeder Taster und jeder Regler sitzt millimetergenau an der perfekten Position, die in zahlreichen Studien mit Modellsport-Profis ermittelt wurde.



## PERFEKT ABGESTIMMTE HARDWARE

Vierfach kugelgelagerten Knüppelaggregate mit einer Auflösung der Hall Sensoren von 2400 Schritten, sorgen für ein pures Gefühl der Kontrolle über Dein Modell.



## INDIVIDUELLES TOUCH-DISPLAY

Der 4,3 Zoll TFT Touch-Farbbildschirm sorgt für einen schnellen Zugang zu den Funktionen. Mit über 100 Widgets kann der Bildschirm nach Belieben angepasst werden.



## UMFANGREICHE SPRACHAUSGABE

Mit über 600 installierten Sprachdateien bieten sich nahezu unendlich viele Möglichkeiten an konfigurierbarer Sprachausgabe für Telemetrie und Status. Mit dem „Text zu Sprache“-Editor lassen sich zudem eigene Sprachbefehle kreieren.



## INTEGRIERE DEIN SMARTPHONE

Du möchtest Dein Smartphone in Dein RC-Erlebnis integrieren? Mit dem optionalen Smartphone-Halter können wichtige Daten über die Graupner-HoTT-Viewer-App abgelesen werden.



## SCHNELLE HILFE

Brauchst Du Hilfe bei Programmierung oder Einstellungen? Keine dicken Handbücher nötig! Jedes Menü, jede Option hat einen eigenen Hilfetext direkt auf dem Bildschirm verfügbar.

**Graupner**

**AB SPÄTSOMMER 2023 ERHÄLTlich**  
jetzt im Fachhandel vorbestellbar - UVP: 1.799,- EUR



**Kunstflug**

**Phoenix Yak-54 von D-Power**

1.612 mm Spannweite hat die neue Phoenix Yak-54 im Sortiment von D-Power. Das ARF-Modell mit lackierter GFK-Motorhaube hat ein Fluggewicht von etwa 4.500 g, einen Flächeninhalt von 52,2 dm<sup>2</sup> und wird inklusive 70-mm-Spinner sowie allen zum Bau erforderlichen Kleinteilen außer der Elektronik geliefert. Der Preis beträgt 299,- Euro. [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com)

**Mach's bunt**

**Kavan-Bügelfolien bei SG Modellbau**

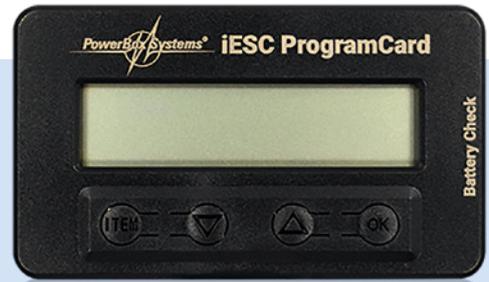
SG Modellbau bietet über den Fachhandel und im Direktvertrieb das Kavan-Bügelfoliensortiment in verschiedenen Farben an. Die gerollten Folienstücke sind in der Regel 2.000 x 640 mm groß und kosten jeweils 11,99 Euro. Die Folie ist kraftstoffbeständig und lässt sich dank rückseitiger Klebeschicht direkt mit einem (Modellbau-)Bügeleisen anbringen. Das Gewicht liegt bei etwa 63 bis 70 g/m<sup>2</sup>. [www.sg-modellbau.de](http://www.sg-modellbau.de)



**RES-Segler**

**2M von WSAT beim Himmlischen Höllein**

Neu beim Himmlischen Höllein ist das RES/3FL-Wettbewerbsmodell 2M von WSAT. Der Segler hat eine Spannweite von 1.990 mm und ein Gewicht ab 440 g. Es wird als Bausatz geliefert, der unter anderem gelaserte Sperrholz- und Balsateile, Anlenkungsmaterial, CNC-gefräste Nasenleisten sowie Kleinteile enthält. Zum Betrieb werden vier Servos, ein Empfänger und ein Empfängerakku benötigt. Der Preis des Bausatzes beträgt 259,95 Euro. [www.hoelleinshop.com](http://www.hoelleinshop.com)



**Volle Kontrolle**

**iESC Programmierbox von PowerBox-Systems**

Mit der iESC Programmierbox können sämtliche Parameter in den neuen iESC-Reglern von PowerBox-Systems eingestellt werden. Somit können auch Piloten, die keine PowerBox- oder Jeti-Fernsteuerung haben, die iESC-Regler auf die jeweils gewünschten Anforderungen einstellen. Zudem dient die Programmierbox als Akku-Checker für bis zu 8s-Akkus und als Messgerät des PWM-Ausgangs des Empfängers. Der Preis: 39,- Euro. [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)

**Das klappt**

**Folding Propeller Kit von CRG**

Kürzlich stellte Composite RC Gliders (CRG) seine Neuheit Arcus mit 2.500 mm Spannweite vor. Eines der Produktbilder zeigte als Antriebsvariante einen ausfahrbaren Klapppropeller. Er sorgt für erhöhte Nachfrage, sodass der Hersteller für den Arcus ein Folding Propeller Kit zum Preis von 399,- Euro anbietet, das auf den Arcus abgestimmt ist. Enthalten sind der Motorträger, Motor, Regler und einiges Zubehör, wie beispielsweise eine spezielle Sequenzerelektronik. [www.composite-rc-gliders.com](http://www.composite-rc-gliders.com)



## Powerriegel

### HV-Akku-Serie von Multiplex

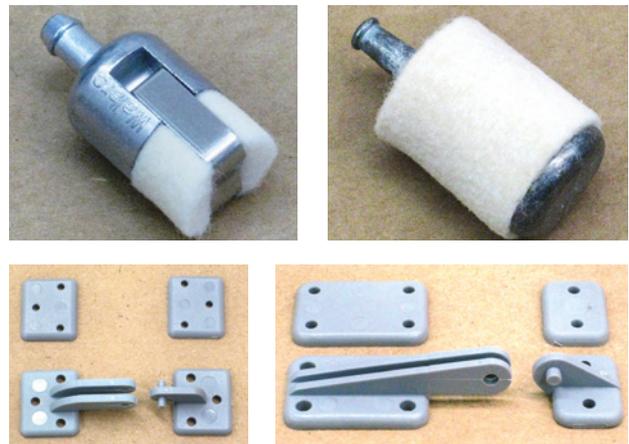
Bei Multiplex sind neue LiPo-Akkus verfügbar. Die Roxxy-HV-Serie ist laut Herstellerangaben leichter und liefert mehr Power als die hauseigene EVO-Serie. Die verschiedenen Varianten sind in 2s- bis 6s-Versionen mit Kapazitäten von 300 bis 4.000 mAh erhältlich. Die Besonderheit ist die etwas erhöhte Nenn- und Betriebsspannung von 3,8 beziehungsweise 4,35 V je Zelle, sodass eine höhere Leistungsausbeute oder Effizienz möglich ist. [www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)



## Praktisch

### Zubehör von Peter Adolfs Flugmodelle

Bei Peter Adolfs Flugmodelle – kurz PAF – gibt es neue Landeklappenscharniere im Sortiment. Die Kunststoffteile für Spaltklappen gibt es in der Version Makro mit den Maßen 45 x 18 mm sowie in der Maxi-Ausführung mit 59 x 21 Millimeter. Die Scharniere sind mit Gegenplatten schraubbar. Der Preis: ab 2,- Euro. Ebenfalls neu sind Filzpendel. Sie sind einmal mit 15 mm Durchmesser (spezial) und einmal mit 20 mm Durchmesser (groß) je für 3,2-Millimeter-Tygonschlauch zu haben. Der Preis: ab 8,- Euro. [www.paf-flugmodelle.de](http://www.paf-flugmodelle.de)



## Legende

### Bleriot XI von Pichler Modellbau

1.800 Millimeter Spannweite hat die neue Bleriot XI von Pichler. Mit dem ARF-Modell, bespannt mit Oratex-Gewebefolie, verspricht der Hersteller eine originalgetreue Optik sowie gute Flugeigenschaften. Der Preis: 699,- Euro. Dafür bekommt man einen weitgehend gebauten Klassiker der Luftfahrt, der mit einem 6s-Antriebs-Setup ausgestattet etwa 5.000 g auf die Waage bringt und von vier Servos gesteuert wird. [www.shop.pichler.de](http://www.shop.pichler.de)



## Accessoires

### Zubehör von Schambeck Luftsporttechnik

Bei Schambeck gibt es neue Radschoner aus Schaumstoff für die Radgrößen 90, 110, 130 sowie 150 mm. Laut Herstellerangaben eignen sie sich zur Vermeidung von Standplatten bei im Modell eingebauten Landerädern, die bei der Lagerung oder dem Transport des Modells auftreten können. Der Preis: 12,90 Euro. Für die Airspeed-Messung beim GPS-Fliegen bietet Schambeck nun ein Statischer-Druck-Set an, das für derlei Messungen Grundlage ist. Das Zubehör ist zum Preis von 9,99 Euro erhältlich. [www.klaptriebwerk.de](http://www.klaptriebwerk.de)



**Ladegeräte**

**GTPower von Robitronic Electronic**

Robitronic hat neue GTPower-Ladegeräte der X-Serie zum gleichzeitigen Laden diverser Akkus im Sortiment. Das X2 mini für 66,90 Euro lädt 1s- bis 4s-Akkus mit maximal 100 W beziehungsweise 10 A und hat zwei Ausgänge. Das baugleiche X4 mini verfügt bei identischen Leistungsdaten über vier Ausgänge und kostet 78,90 Euro. Für 175,- Euro ist das Top-Gerät X4 aus der Serie erhältlich, das vier Ausgänge hat und 1s- bis 6s-LiPos mit maximal 7 A lädt. [www.robtronic.com](http://www.robtronic.com)



**Hightech-Jet**

**Sachbuch Eurofighter im Motorbuch Verlag**

Im neuen Buch des Motorbuch Verlags geht es um den Eurofighter. Von der ersten Studie bis zur Serienreife wird die Entwicklung des Hightech-Jets begleitet, der für Innovation, Kooperation sowie Durchsetzungsfähigkeit steht. Außerdem werden die Luftwaffen-Verbände porträtiert, wobei auch internationale Einsätze und Übungen berücksichtigt werden. Einen Blick hinter die Kulissen des Projekts werfen Testpiloten, Entwickler sowie Ingenieure. „Eurofighter“ von Bernd und Frank Vetter kostet 34,90 Euro und ist im Buchhandel unter der ISBN 978-3-613-04507-1 zu finden. [www.paul-pietsch-verlage.de](http://www.paul-pietsch-verlage.de)



**Drehflügler**

**Blade Fusion 550 von Horizon Hobby**

Neu bei Horizon Hobby ist das Fusion 550 Quick Build Kit von Blade. Die Länge des Helis beträgt 1.080 mm, die Höhe 320 mm und die Breite 188 mm. Der Hauptrotor misst im Durchmesser 1.245 mm, bei Einsatz der mitgelieferten Carbon-Blätter mit je 550 mm Länge. 250 mm Durchmesser hat der Kohlefaser-Heckrotor. Der Hubschrauber wird mit einem Brushless-Außenläufer betrieben, der zum Lieferumfang gehört. Ein 6s-LiPo mit 4.000 bis 5.000 mAh Kapazität sowie sämtliche RC-Komponenten werden zur Fertigstellung zusätzlich benötigt. Der Preis des Kits beträgt 669,99 Euro. [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)

**Stabilitätsanker**

**RO-Spider von Lindinger**

Lindinger hat ein neues Multitool im Angebot. RO-Spider dient einerseits zur Ermittlung des Schwerpunkts, andererseits ist es als Rumpfhalterung für Einstell- oder Programmierarbeiten an Segel- oder Elektroflugmodellen bis etwa 4 m Spannweite gedacht. Es verfügt über eine kugelgelagerte Tragflächenauflage zur Schwerpunktbestimmung und misst 360 x 260 x 160 mm. Es wird als Bausatz geliefert, der fertig gefräste Holzteile, die erforderlichen Kleinteile sowie eine bebilderte Montageanleitung in Deutsch, Englisch und Französisch enthält. Der Preis: 99,99 Euro. [www.lindinger.at](http://www.lindinger.at)





### Teile-Puzzle

## Bristol Scout von Extron Modellbau

Mit der Bristol Scout hat Extron einen neuen Lasercut-Holzbausatz mit 950 mm Spannweite im Sortiment. Die Teile lassen sich laut Herstellerangaben puzzleartig zusammenfügen. Ein detaillierter Bauplan mit mehr als 300 Baustufenfotos soll einen problemlosen Aufbau gewährleisten. Zum Betrieb wird ein 3s-LiPo empfohlen. Das Abfluggewicht soll bei 950 g liegen. Der Preis: 149,- Euro. [www.extron-modellbau.de](http://www.extron-modellbau.de)



### Holzbausatz

## T-33 T-Bird von RBC Kits

Für 90-mm-Impeller und ein 8s-Setup ausgelegt ist die neue T-33 von RBC Kits. Das für 269,- Euro angebotene Jet-Modell wird als Holzbausatz ausgeliefert. Zum Lieferumfang gehören CNC-geschnittene Teile aus Balsa und Sperrholz, der Bauplan, eine Kunststoffhaube, Nasenkonus, Tiptanks, Aus- und Einlassrohre sowie weiteres Zubehör. Das Modell hat eine Spannweite von 1.545 mm und Länge von 1.400 mm. Das Abfluggewicht soll bei etwa 4.600 g liegen. [www.rbckits.com](http://www.rbckits.com)



### Stromversorger

## Hobbywing UBEC beim Himmlischen Höllein

Das Hobbywing UBEC gibt es neu beim Himmlischen Höllein. Das Modul stellt aus einem 2s- bis 3s-LiPo bei 5 oder 6 V bis 8 A Dauer- beziehungsweise 15 A Kurzzeitstrom zur Verfügung. Der Ausgang des UBEC ist laut Herstellerangaben kurzschlussicher, die Zellenzahl des angeschlossenen Akkus soll automatisch erkannt und die Batteriespannung über vier LEDs angezeigt werden. Per Schalter kann die Ausgangsspannung ein- und ausgeschaltet werden. Das Modul misst 42 x 39 x 9 mm und wiegt 36 Gramm. Der Preis: 23,90 Euro. [www.hoelleinshop.com](http://www.hoelleinshop.com)



### Regler-Serie

## Avicon von D-Power Modellbau

Neu bei D-Power sind die MOSFET-Brushless-Regler der Avicon-Serie. Sie verfügen über einen 32-Bit-Mikroprozessor sowie eine einstellbare SBEC-Ausgangsspannung (5 oder 6 V). Sie sind mit 20 bis 100 A erhältlich. Die 20-A-Version misst 60 x 25 x 10 mm, wiegt 25 Gramm und kostet 19,90 Euro. Das Top-Modell für 74,90 Euro mit 100 A Belastbarkeit wiegt 80 g und kann mit 2s- bis 6s-LiPos betrieben werden. [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com)

PIPER PAWNEE BRAVE 20CC VON HORIZON HOBBY

# Tapferes Pony

Für FlugModell-Autor Alexander Obolonsky ist die Piper Pawnee Brave 20cc nicht das erste Modell der Hangar 9-Baureihe von Horizon Hobby. Ob sich die zuvor gemachten positiven Erfahrungen auch beim neuen 2.210 mm spannenden Tiefdecker wiederholen würden? Seine Neugier war geweckt.

**TEXT UND FOTOS:** *Alexander Obolonsky*



**E**ntwickelt wurde die Original Piper PA-36 Pawnee Brave aus der PA-25 und ist damit der stärkste und leistungsfähigste Typ unter den Pawnee-Varianten. Besonders günstig für den Modellnachbau ist, dass die Brave im Gegensatz zu ihren Vorgängern keine Flächenverstrebung hat. Das erleichtert die Montage des Modells am Platz. Die in erster Linie für den Agrareinsatz als Sprühflugzeug konzipierte Maschine wird heute vorwiegend für den Seglerschlepp eingesetzt. Das ist zwar im vorliegenden Bausatz nicht vorgesehen, sollte aber mit kleinem Aufwand dennoch realisierbar sein. Hier würde allerdings nur eine seitlich an der Rumpfwand positionierte Schleppkupplung infrage kommen, da auf dem Rumpfrücken nur ein Einhängpunkt hinter

der Kabinenverriegelung möglich wäre. Doch eine so weit nach hinten verlegte Kupplung würde im Schlepp ganz sicher zu Problemen mit der Flugstabilität um die Querachse führen. Und da wir gerade beim Steuern sind: Das Modell ist für fortgeschrittene Piloten gedacht, die sowohl Spaß an einem Semiscale-Nachbau haben, zudem aber auch sportlich ambitioniert fliegen wollen. Denn selbst wenn es über den vorbildgetreuen Rundflug oder Schlepp hinaus in Richtung Turnen gehen soll, ist die Piper Pawnee Brave – zumindest von ihrer Festigkeit her – ein verlässliches Fluggerät.

## Der Bausatz

Aus dem Kasten heraus ist das Hangar 9-Modell sowohl für den Einbau von Verbrennern als auch für den E-Antrieb

komplett vorbereitet. So sind beispielsweise ein Tank und das Gestänge für das optionale Gasservo ebenso enthalten wie die verstellbare Aufnahme für einen alternativen Elektromotor. Für die Befestigung des Antriebsakkus ist bereits ein Holzschlitten samt intelligenter Verriegelung betriebsfertig inbegriffen. Dazu gehören selbstverständlich alle Schrauben, Einschlagmuttern für den E-Antrieb, Anlenkdrähte, Ruderhebel, Haupt- und Heckfahrwerk mit Rädern und Zubehör sowie hochwertige Gabelköpfe aus Federstahl mit Sicherung. Es bleibt wirklich – zumindest, was die Grundausstattung betrifft – kein Wunsch offen. Was positiv erstaunt ist, dass beispielsweise die Gestänge für alle Ruder in der Länge so genau abgelängt sind, dass eine Nachjustage kaum erforderlich war. Dazu sind alle



## Technische Daten

Piper Pawnee Brave 20cc von  
Horizon Hobby

Preis:	499,99 Euro
Bezug:	Fachhandel
Internet:	<a href="http://www.horizonhobby.de">www.horizonhobby.de</a>
Spannweite:	2.210 mm
Länge:	1.549 mm
Gewicht:	5.932 g
Motor:	E-flite EFLM5065D-400 kv
Regler:	Avian 100 A Smart 6S
Propeller:	16 x 10 Zoll, APC-E
Akku:	6s-LiPo, 5.000 mAh
Empfänger:	PowerBox Core PBR-9D
Servos:	6 x Spektrum A6380 High Torque

### Testmuster-Bezug



Testmuster



Zubehör

Bauteile des Modells perfekt in Materialwahl, Gewicht und Verarbeitung. Auch die mit UltraCote bebügelte Außenhaut der Piper lässt aus dem Karton heraus keinen Makel erkennen. Dass im Laufe des Flugeinsatzes bei hohen Temperaturen hier und da mal kleine Falten auftraten, ist nicht ungewöhnlich und mit dem Fön oder einem Bügeleisen leicht zu beseitigen.

Besonders gut gelungen ist der Verlauf des roten Design-Streifens am Rumpf, der sich nahezu millimetergenau mit dem Streifen auf der noch zu montierenden Cockpithaube deckt. Das ringt einem schon Bewunderung für die Macher ab. Mit im Beipack enthalten sind auch zwei LED-Landescheinwerfer mit entsprechend langen Kabeln. Dass deren

Einbaupositionen rechts und links in den Tragflügeln bereits passgenau integriert sind, ist bei der Präzision des Bausatzes kein Wunder. Die sauber zweifarbig lackierte GFK-Motorhaube ist, bis auf die vier noch zu setzenden Bohrungen, ebenfalls montagefertig. Die entsprechenden Gegenlager im Rumpf sind fertig gebohrt und von innen mit Einschlagmuttern versehen.

Alle Ruder werden mit Vliesscharnieren gelagert, die schon ab Werk an den geeigneten Stellen locker positioniert sind und nach dem Setzen der Ruderhebel nur noch mit Sekundenkleber eingeklebt werden müssen. Die vorbereiteten Taschen zum Einsetzen der Ruderhebel sind so exakt vorgerüstet, dass die Hebel kerzengerade und satt hineingleiten. Da

die genannten GFK-Hebel für jede Funktion unterschiedlich gestaltet sind, sollte unbedingt auf die jeweilige Kennzeichnung geachtet werden, damit sie nicht an der falschen Stelle eingeklebt werden. Die Servo-Lagerungen für Landeklappen und Querruder sind in die stabilen Schachtdeckel integriert und für die Montage von Standardservos fix und fertig vorgerüstet. Selbstredend, dass die Bohrungen in den Schachtdeckeln unter der Bügelfolie vorhanden sind und nur noch durchgestochen werden müssen. Zur Verbindung von Rumpf und Flächen sind auch zwei 500 mm lange und 12 mm dicke CFK-Rohre (Wandstärke 2 mm) mit dabei, die relativ leicht, aber trotzdem spielfrei in die Flügel gleiten. Schlussendlich kann auch die mehrsprachige und reichlich bebilderte Montageanleitung überzeugen. Sie ist so

aussagekräftig, dass selbst ein unerfahrener Einsteiger mit der Montage zurecht kommen dürfte.

**Die Wahl der Komponenten**

Bevor man mit dem Zusammenbau des Modells beginnt, sollte zumindest klar sein, für welche Antriebsvariante man sich entscheidet, nämlich Verbrenner oder Elektromotor. Für das Testmodell habe ich mich wieder einmal weitgehend für den vom Hersteller empfohlenen Antriebsstrang und die Servos entschieden. Allerdings war der büstenlose E-Motor Avian 5065-450 kv von Spektrum kurzfristig nicht auf Lager, sodass kurzerhand der lieferbare E-flite-Motor EFLM5065D-400 kv zum Zuge kam, der mir bereits in der Draco von Horizon gut gefallen hat. Ebenso aus der Draco bekannt ist mir der Avian-100A-Regler, der dort mit einem 6s-LiPo mit 5.000 mAh Kapazität eine gute Leistung bringt. Und wer die Pawnee mit einem entsprechenden Spektrum-Sender betreibt, kann nicht nur von der Datenübertragung und den SAFE-Features profitieren, sondern auch von der Schubumkehr-Funktion des Reglers. Letzteres ist zwar nicht zwingend erforderlich, aber immer wieder ein netter Gag, wenn

man nach dem Aufsetzen das Modell auf kürzestem Weg zum Stehen bringt oder auch rückwärts einparkt.

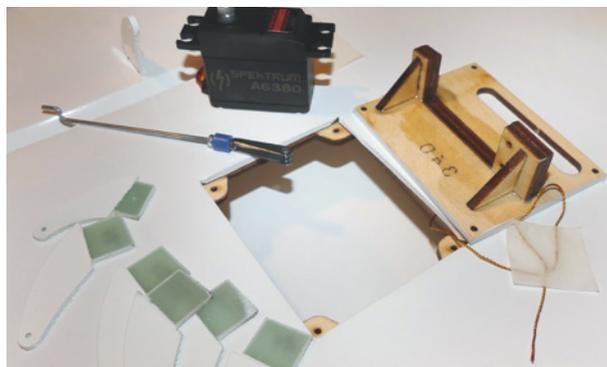
Zur Ansteuerung aller Ruder und Klappen sind im Testmodell einheitlich sechs digitale Spektrum-Servos A6380 High Torque (SPMSA6380) verbaut. Wer einen Verbrenner einsetzt, benötigt dann noch ein Gasservo zusätzlich. Dessen Montageposition ist im Servobrett bereits ausgespart. Als Empfänger eignet sich neben dem empfohlenen Achtkanal-SAFE-Telemetrieempfänger Spektrum AR8360T jedes andere System mit mindestens sechs Funktionen. Als Betreiber einer Core-Fernsteuerung habe ich im aktuellen Modell den Neunkanal PowerBox-Empfänger PBR-9D eingebaut, mit dem die 6 Servos plus Regler und zusätzlich (über die PowerBox Lightbox) die Landescheinwerfer einzeln angesteuert werden. Der neunte, noch freie Anschluss ist für die Schleppkupplung reserviert, die ich eventuell noch nachrüste.

Vertrauend auf die bei der Draco bestens funktionierende Stromversorgung der Anlage durch die im Regler integrierte BEC-Funktion, wurde auch in der gleich ausgestatteten Piper Pawnee keine

separate Bordstromversorgung installiert. Allerdings ist in dem Fall eine Batterieüberwachung per Telemetrie dringend angeraten. Ich habe dafür den preiswerten Spannungssensor PBS-V60 von PowerBox angeschlossen, der bei Erreichen einer individuell vom Betreiber programmierbaren Spannungsschwelle eine Warnung anzeigt beziehungsweise akustisch meldet. Der von mir eingestellte Warnwert liegt unter Belastung bei 22 V, was in etwa 20% Restkapazität des 5.000er-Akkus entspricht. Die damit erreichbare Flugzeit liegt je nach Flugstil und Jahreszeit zwischen 6 und 10 Minuten.

**Gewohnt durchdacht**

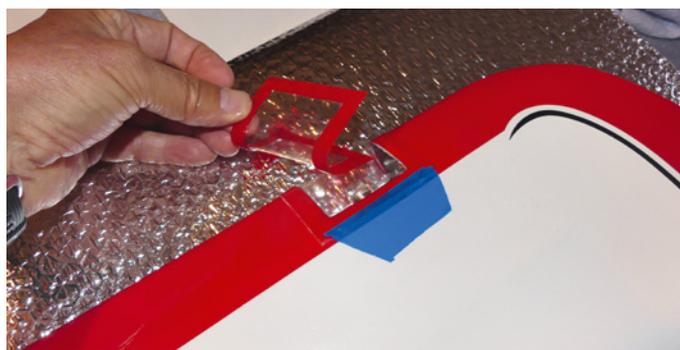
Zur Modellmontage gibt es kaum etwas zu berichten, was grundlegend von der detaillierten Bauanleitung abweicht. Denn wie eingangs erwähnt, ist der Bausatz von der Ausstattung, der Passgenauigkeit und der allgemeinen Bauqualität her so gut vorbereitet und ausgeführt, dass ich die Anleitung diesbezüglich nur wiederholen würde. Auch bei der Reihenfolge der Montageschritte habe ich mich an die Bauanleitung gehalten, was ich nur empfehlen kann. Die darin gezeigten Baustufenbilder sind bereits so aussagekräftig, dass es kaum des dazugehörigen Textes bedarf.



Durch die weitgehende Vorarbeit sind beispielsweise der Einbau und Anschluss der Standardservos von Querruder- und Landeklappen eine schnelle Sache



Bei der Montage der perfekt vorbereiteten und beschrifteten Ruderhebel in die exakt passende Aufnahme kann man eigentlich nichts falsch machen



Die Positionen für die Landescheinwerfer sind einschließlich Aufnahme und Lackierung komplett vorbereitet. Es müssen nur die mitgelieferten LEDs samt Kabel verlegt werden



Die Kabinenverglasung soll laut Beschreibung geklebt werden. Beim Testmodell wurden stattdessen 1-mm-Minischrauben verwendet

Aufgrund des umfangreichen Zubehörs waren bis auf die Antriebs- und sonstigen elektronischen Ausstattungen keine externen Beschaffungen zu tätigen. Auf Seite 30 der Anleitung sind nicht nur alle zur Fertigstellung erforderlichen, alternativen Komponenten (Verbrenner-Antrieb oder E-Motor) tabellarisch aufgeführt, sondern selbst die Länge der benötigten Servokabel-Verlängerungen und das jeweils geeignete Klebematerial einschließlich Gewindesicherung sowie das Werkzeug werden genannt. Die Einhängpunkte der entsprechenden Gestänge in den Servohöbeln sind ebenfalls vorgegeben und wurden auch so umgesetzt.

Die seitlichen Öffnungen im Rumpf für die Flügelverbinder, die vier Sicherungsschrauben und die Kabeldurchführungen sind passgenau vorbereitet, liegen aber kaum sichtbar unter der Finish-Folie. Sie müssen noch mit einem Messer oder mit einer heißen Lötspitze freigelegt werden. Für eine bessere Sichtbarkeit hilft hier eine kleine Lampe, deren Licht vom Rumpfinnenen die Löcher klar erkennen lässt. Ebenso von der Folie zu befreien sind die Auflageflächen für Höhen- und Seitenleitwerk für die anschließende Verklebung. Um dabei tiefere

Schnitte in das Balsaholz zu vermeiden, ist eine feine, sehr scharfe Klinge empfehlenswert, die die Folie fast ohne Druck sauber durchschneidet. Das anschließende Verkleben mit 30- oder 90-Minuten-Harz ist dann kein Hexenwerk. Wichtig ist hier besonders die exakte Ausrichtung der Bauteile entsprechend den Achsen und die Fixierung bis zur Trocknung des Klebers.

Die Höhenruderklappen können bereits vor der Montage des Höhenleitwerks montiert werden. Anders beim Seitenruder. Dies wird erst nach dem Trocknen der Seitenleitwerksverklebung angebracht, da der untere Scharnierpunkt des Ruders nicht am Leitwerk, sondern am Rumpf liegt. Danach können dann das stabile Heckfahrwerk am Rumpf und der Anlenkarm am Seitenruder angebracht werden. Für das ebenfalls sehr stabile, weiß lackierte Hauptfahrwerk finden sich im Rumpf Aufnahmebohrungen, die von innen mit Einschlagmuttern versehen sind. Die Montage mit vier Schrauben ist schnell gemacht. Abweichend von der Anleitung habe ich die Räder erst zum Schluss an den Radachsen befestigt, da das Modell ohne sie fest auf der Bauauflage steht und nicht hin und her rollt.

## Badewasserwarm

Wer einen Verbrennungsmotor einbauen möchte, der kann den für einen E-Antrieb vorgesehenen Motorkasten ignorieren. Er findet im Zubehör den zweiseitigen Motorträger aus Kunststoff samt Schrauben, den Tank mit Anschlüssen und das vorkonfigurierte Gasgestänge. Alle speziellen Montageschritte für die Verbrennerversion sind ebenfalls explizit erklärt und mit Bildern dokumentiert. Für die Aufnahme des kürzeren E-Motors ist dann der besagte Motorkasten erforderlich. Erst wenn der Antrieb komplett gesetzt ist, kann die Motorhaube übergeschoben und exakt passend zum Spinnerverlauf ausgerichtet sowie verschraubt werden. Passt alles, wird erst die Haube mit Klebestreifen am Rumpf fixiert und danach werden die vier Löcher laut Beschreibung erst markiert und anschließend gebohrt.

Der mitgelieferte schwarze 70-mm-Kunststoffspinner wurde durch einen vorrätigen, polierten 65-mm-Alu-Spinner ersetzt, was aber lediglich eine optische Bedeutung hat. Um Motor und Regler eine maximal mögliche Kühlung zu garantieren, habe ich am unteren Ende der Motorhaube zwei Rumpfföffnungen eingebracht, die einen ordentlichen Luftstrom zulassen.



Die stabile, horizontale Rückenlage erfordert nur wenig Tiefenruderausschlag



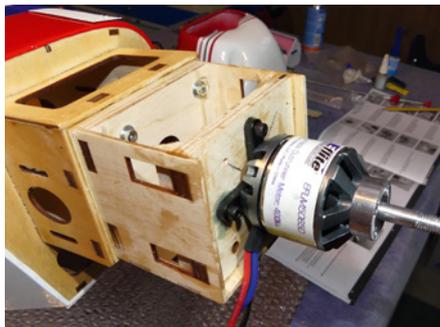
Die Piper Pawnee Brave ist auch am Boden ein Hingucker und beileibe kein alltägliches Modell



Die Klebeflächen von Höhen- und Seitenleitwerk müssen vor der Montage mit einem scharfen Messer von der Folie befreit werden



Das stabile Alu-Hauptfahrwerk ist weiß lackiert. Die Radachsen samt der hochwertigen 115-mm-Räder gehören zum Lieferumfang



Wer einen E-Motor einbaut, der verwendet den mitgelieferten Motorkasten, der am eigentlichen Motorspant verschraubt wird



Das robuste Spornfahrwerk mit Anlenkung, Federn und Rad wird montagefertig geliefert; sogar die Einschlagmutter im Rumpf sind bereits montiert



### Mein Fazit

Die Piper Pawnee Brave ist ab Werk bestens ausgestattet und sauber aufgebaut – und das zu einem fairen Preis. Aufgrund des hohen Vorfertigungsgrads ist das Holzmodell in

verhältnismäßig kurzer Zeit einsatzbereit. Mit 2.210 mm Spannweite und großer Flächentiefe macht die PA-36 auf dem Platz und in der Luft optisch etwas her. Der große Zugang zum Rumpfinnenen erleichtert anfangs den Einbau der Elektronik und später den Akkuwechsel. Das Modell ist nicht übermäßig schnell, was ohne Zweifel zum Flugzeugtyp passt. Mein Urteil: Topp.

Alexander Obolonsky

### Auspuffatruppe

Die Montagepositionen für die beiden Auspuffrohre rechts und links sind in der Motorhaube mit einer leichten Vertiefung markiert. Laut Anleitung sollen sie nur verklebt werden, was vermutlich nicht ausreichend hält. Stattdessen wurden die Rohre mit Heißkleber und einer gerade ausgerichteten Kunststoffschraube zusammen verfüllt. Steckt man nun die Schraube durch die Haube und kontert das Ganze von hinten mit einer Mutter und Unterlegscheibe, ist eine bessere Verbindung hergestellt.



Beweis ist ein nicht mal badewasserwarmer Motor nach der Landung. Die Temperatur des durch einen Lüfter zusätzlich gekühlten Reglers liegt noch darunter.

Als krönender Abschluss sind noch die etwas grobschlächlige Pilotenbüste und die exakt lackierte Cockpithaube auf den abnehmbaren Rumpfdeckel zu kleben oder zu schrauben. Ich habe die Schraubmethode gewählt, weil so eher die Möglichkeit besteht, die Kanzel bei Beschädigung leicht gegen eine neue auszutauschen. Da sich aber bei Wärme das Haubenmaterial minimal ausdehnt, ist nicht zu verhindern, dass der dünne Kunststoff an den Seitenwänden zwischen den Schraubpunkten leicht vom Rumpf absteht. Wer dies inakzeptabel findet, kann die Pilotenkanzel mit Cabin Glue oder ähnlichen Produkten auch verkleben – so wie in der Anleitung empfohlen.

### Balance ist alles

Beim Auswiegen des flugfertigen Modells in Rückenlage (mit dem 743 g

schweren Akku an Bord) zeigte sich, dass beim E-Antrieb doch noch einiger Ballast in der Nase erforderlich ist. Um Gewicht nach vorne zu bringen, wurde als Erstes der Akku auf dem Akkubrett in der maximal möglichen Vorwärtsposition fixiert. Aber auch dies reichte nicht aus. Letztlich habe ich knapp 300 g Blei am Motorträger und der Motorhaube platziert – immer ausgehend von der Schwerpunktabgabe von 130 mm ab Flügelvorderkante. Wie sich später im Flug herausstellte, konnten 50 g aus der Haube gleich wieder entfernt und der Schwerpunkt damit etwas nach hinten verlegt werden. Er liegt jetzt bei etwa 120 mm.

Nach bestandenem Reichweitentest konnte es zu den ersten Flügen gehen. Der Zug des APC-E-Propellers mit 16 x 10 Zoll ist am Boden bei voller Drehzahl absolut befriedigend. Interessant war noch, wie die Pawnee mit dem beim Erstflug herrschenden Seitenwind klar kommen würde. Aber, kein Problem. Durch die relativ niedrige Silhouette und

die nicht sehr große Seitenflosse ist der Windfahneffekt (das Eindrehen der Flugzeugnase in Richtung Wind) nur minimal und konnte leicht beherrscht werden. Mangels Fotograf hatte ich wieder Clubkamerad Markus Kottek als zuverlässigen Erstflugpiloten angeheuert und konnte so selbst die Flugfotos schießen. Markus hat auch gleich nach dem sauberen Start die Kopflastigkeit der PA-36 bemängelt, der er mit mehr Höhentrimmung begegnete. Als alle Aufnahmen im berühmten Kasten waren, ist Markus sauber gelandet. Die weiteren, diversen Testflüge habe ich dann übernommen.

### Mehr als ein Agrarflieger

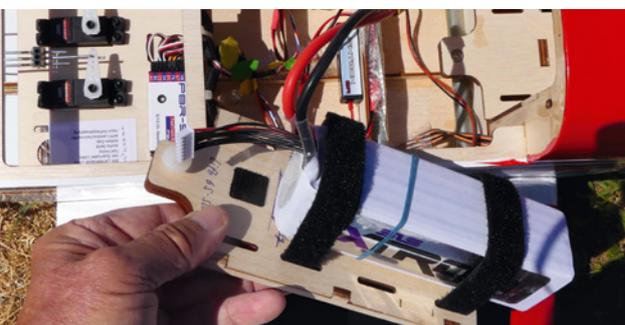
Nachdem der Ballast aus der Motorhaube entfernt wurde, konnte die Höhentrimmung auch auf Null zurückgenommen werden. Insgesamt fliegt die Pawnee so gutmütig wie eine Piper Cub und ist auch bei harten Manövern im Flug kaum zu zerstören. Allerdings sollte man an die Kunstflugperformance nicht zu hohe Anforderungen stellen. Gerissene Figuren



Die Durchführungen für die zwei Flächenverbinder, die vier Flächen-Sicherungsschrauben und die Servo-beziehungsweise Lichtkabel sind hinter der Finish-Folie im Rumpf fertig vorbereitet. Mit einem Messer oder einer heißen Lötspitze kann die Folie dort leicht entfernt werden



Damit der Kühlluftstrom in der Motorhaube ordentlich wirken kann, wurden – zusätzlich zu den serienmäßigen Abluftmöglichkeiten – auf der Unterseite zwischen den Rumpfgurten noch zwei Öffnungen in die Balsaverkleidung des Rumpfes geschnitten



Der Antriebsakku wird auf einem Trägerbrett befestigt und dann wie eine Schublade in den Akkuschacht geschoben. Im Inneren des Schachts ist ein Langloch eingearbeitet, in das sich der Kopf der 6-mm-Kunststoffschraube des Trägerbrettchens setzt. Durch das Vorschieben des Trägers wird er vorne arretiert. Hinten, gut zugänglich, sichert eine 6er-Kunststoffschraube die Konstruktion gegen Herausfallen



Das Ausfahren der Landeklappen macht sich um die Querachse (Nose-up-Effekt) nur wenig bemerkbar. Beim Testmodell wurde kein Tiefenruder zugemischt, sondern manuell neutralisiert

fangen zuerst zahm an und gehen erst nach etwa einer Umdrehung – dann aber schlagartig – in den Abriss über. Trudeln, Loopings, Turns, Vier-Zeiten-Rollen, Rückenflug mit wenig Tiefenausschlag oder Rollenkreise, all das klappt richtig gut. Beim Messerflug geht dem Modell nach etwa 80 bis 100 m die Puste aus. Von daher machen sich niedrige Vorbeiflüge im Power-Sideslip besser als eine erzwungene Messerlage.

Der Nose-up-Effekt beim Ausfahren der Landeklappen ist relativ moderat, sodass ich auf die Beimischung von Tiefenruder verzichtet habe. Die in der Beschreibung erwähnte Tiefenruder-Beimischung zu voll gefahrenen Klappen von 122 mm ist aber definitiv falsch und auch vom Weg her gar nicht möglich. Hier sollte jeder die Anpassung nach seinem Empfinden einstellen. Die Landung ist nicht besonders anspruchsvoll. Mit voll gesetzten Landeklappen

baut die Pawnee relativ gut die Geschwindigkeit ab und wird auch beim Abfangen mit etwas Schleppegas nie schwammig. Um beim Landen einen wellenförmigen Anflug zu vermeiden, empfehle ich, auf die Höhenfunktion ein Expo von 60% zu legen. Für Quer- und Seitenruder reichen für den Anfang 30 bis 50%. Selbst wenn die Pawnee nach dem Aufsetzen noch mal springt, keine Panik. Leicht die Motorleistung erhöhen und etwas den Höhenruderausschlag reduzieren reicht aus, das Modell brav aufs stabile Fahrwerk zu setzen. Durch seine großen Räder – die übrigens ebenfalls von guter Qualität sind – verhält sich der Agrarflieger auch auf unebenem Gelände und höherem Gras sehr neutral. Lediglich bei Vollgasstarts sollte man leicht Höhe halten, damit der Propeller keinen Bodenkontakt bekommt. Man kann mit der Pawnee also jede Menge Spaß haben. Achja: Für den Schlepp-einsatz würde ich die Seglerlast auf maximal 4.000 g begrenzen. Das müsste die Pawnee in der Testkonfiguration schaffen. Mehr müsste man ausprobieren. ■

# PAF

2,5m & 3,5m  
ARF GFK/Styro/  
Abachi &  
Voll-GFK  
**Lockheed U-2A&C**

1,9m, V & T-Leitwerk,  
Voll-GFK/CFK  
**COLT-V & COLT-2**

1,7m, ab 40N, Voll-GFK/  
CFK  
**Lockheed T-33**  
neue Versionen Sperrholz/Styro/Abachi  
210/240/270/315/365

**PAF-Trainer V2**  
1,35m, Voll-GFK/CFK, steckbare Flächen,  
für 70er Fan & Turbine ab 20N oder  
Elektro

**Me-163** **NEU**

Katalog € 4,- in Briefmarken!

Peter Adolfs Flugmodelle

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

# AIRFLY

Flying Cloud  
Spannweite : ca. 2500mm  
Länge: ca. 1100mm  
Abfluggewicht: ab 1700g  
**229,00 €**



Beta Magic  
Spannweite : ca. 2400 mm  
Abfluggewicht: 1270 g  
**239,00 €**



Airfly Rasant Replica  
Spannweite : ca. 900 mm  
Länge: 985 mm  
Abfluggewicht: ab 1100g  
**119,00 €**

Taschenflitzer  
Spannweite : ca. 2400 mm  
Abfluggewicht: 1270 g  
Länge: 630mm  
**49,00 €**



Amigo II Magic  
Spannweite : ca. 2500 mm  
Rumpflänge: ca. 1440 mm  
Abfluggewicht: ab 1853 g  
**269,00 €**

Der SpassKönig  
Spannweite : ca. 2500mm  
Länge: ca. 1100mm  
Abfluggewicht: ab 1700g  
**39,00 €**

**Airfly GmbH & Co. KG**  
Alfons-Keever-Straße 19  
52388 Nörvenich  
Tel: +49 2235 / 987 0 - 24  
info@airfly.de - www.airfly.de

## BAUPROJEKT BEIM MFSV WEINHEIM

# Echter Teamgeist

Die nächste Generation Modellflieger im Blick haben, das hat sich der MFSV Weinheim auf die Fahne geschrieben. Erfolgreich war man jetzt mit einem Bauprojekt rund um das Downloadplanmodell Flinky Turbo. Uwe Fuhr stellt das Vereinsprojekt vor.

TEXT UND FOTOS: Uwe Fuhr

**M**itte 2020 erreichte die Anzahl der aktiven Jugendlichen beim MFSV Weinheim die stattliche Anzahl von zehn. So entschloss sich der Verein, im Winter 2020/2021 ein Bauprojekt anzubieten. Ein einfach zu bauendes Modell war schnell gefunden. Die Wahl fiel auf den Flinky Turbo nach dem Downloadplan von Hilmar Lange aus **FlugModell** 9/2020.

Obwohl alles bereit war und die Vorbereitungen schon im Herbst 2021 starten konnten, bremste Covid-19 das Vorhaben des Vereins eine Zeitlang aus. Zum Glück wendete sich das Blatt und das Bauprojekt konnte im Herbst 2022 den Jugendlichen und Eltern sowie allgemein im Verein vorgestellt werden. Schnell fanden sich interessierte Jugendliche und auch Helfer, die den Bau eines eigenen Modells angehen und unterstützen wollten.

## Startschuss

Nach Beschaffung von Material und Werkzeug konnte es losgehen. Ab Anfang November 2022 trafen sich die Jugendlichen und Betreuer regelmäßig einmal pro Woche für zwei Stunden zum gemeinsamen Basteln. Zu Beginn wurde den Jugendlichen anhand des Bauplans vermittelt, was während des Bauens auf sie zukommt. Schneiden, Sägen, Schleifen und auch Kleben hießen die Fertigkeiten, die zuerst benötigt wurden. Sämtliche Depronteile wurden mittels Holzschablonen aus großen Depronplatten ausgeschnitten und verschliffen.

Auch Querruder, Holzspanten, Leisten und Ruderhörner wurden zugesägt und verschliffen. Auf Initiative von einigen Jugendlichen wurde der Motorspant, passend zum gewählten Motor, als 3D-Druckteil hergestellt. Nachdem alle Einzelteile angefertigt waren, wurden sie mit verschiedenen Klebern, Uhu Por, Epoxy sowie Holzleim zusammengefügt. Ende Februar lagen die ersten zusammengesetzten Flinkys auf den Basteltischen und waren bereit für den Einbau der RC-Komponenten.

## Zielgerade

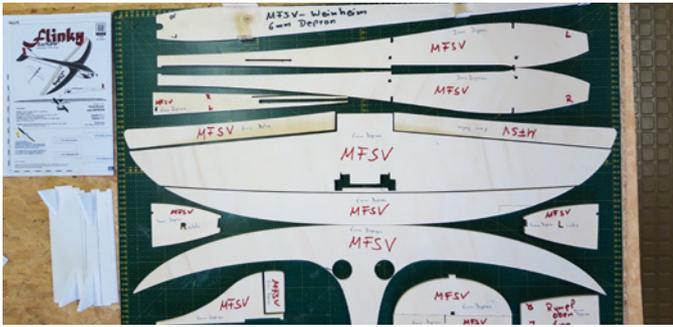
Nun wurden die Servos eingebaut und die Ruderanlenkungen mit ihnen verbunden, die Motoren und Regler kontaktiert und in Betrieb genommen, um die Laufrichtung zu bestimmen und anzupassen. Auf der Zielgeraden angekommen, waren noch die Programmierung des Modells im eigenen Sender, das Auswiegen des Schwerpunkts sowie die Bemalung des Flinky Turbo zu erledigen.

Im Mai wurden die Flinkys nach und nach erfolgreich ihrem Element übergeben. Bei einigen der Modelle zeigten sich kleine Mängel, die aber rasch beseitigt werden konnten. Schließlich präsentierten die Erbauer und Betreuer die fertigen Flinkys dem interessierten Publikum auf dem Vereinsflugtag am 18. Juni 2023 mit einer kleinen Flugdemo. Ein Gruppenfoto mit (fast) allen Teilnehmern rundete das Projekt ab.



FlugModell  
DOWNLOAD-  
BAUPLAN





Der Bauplan für Flinky stammt von FlugModell-Autor Hilmar Lange. In Ausgabe 9/2020 stellte er ihn als „kleinen Aufreißer“ vor

### Teamgeist

Kurzum: Das war ein gelungenes Projekt, das allen Teilnehmern viel Spaß bereitet hat. Alle kamen auf eine gemeinsame Wellenlänge, das Selbstvertrauen wurde gestärkt und die Kommunikation gefördert – auch über die Jugendgruppe hinaus. Bastlerische Fähigkeiten wurden erlernt und sollen in Zukunft angewendet werden, wenn ein Flinky oder ein anderes Modell mal repariert werden muss. Echter Teamgeist hat sich gebildet und die nächste Generation ging an den Start. So macht Jugendarbeit Laune. ■



Nachdem die handwerklichen Fertigkeiten der Jugendlichen ausgetestet waren, ging es an den Einbau der RC-Komponenten



Eine erste Flugdemonstration der selbstgebauten Modelle erfolgte an einem Flugtag des MFSV Weinheim im Juni 2023

### Technische Daten

Flinky Turbo als Downloadplan

Bezug:	<a href="http://www.flugmodell-magazin.de/downloads">www.flugmodell-magazin.de/downloads</a>
Preis:	kostenlos
Spannweite:	865 mm
Länge:	815 mm
Gewicht:	350 g
Motor:	60-g-Klasse, 1.500 kv
Akku:	3s-LiPo, 850 mAh
Propeller:	8 x 4,5 Zoll
Servos:	4 x 6- bis 9-g-Klasse



Ab in die Luft mit Flinky Turbo. Mal sehen, was das Elektroflugmodell auf dem Kasten hat



Das gemeinsame Fliegen der Modelle, die nach etwa halbjähriger Bauzeit fertiggestellt wurde, rundete das Vereinsprojekt ab

### Danksagung

Die Jugendabteilung des MFSV Weinheim bedankt sich beim Vorstand für die finanzielle Unterstützung – bis auf den Akku und Empfänger entstanden für die Jugendlichen keine Kosten – bei den Betreuern Franz, Hubert, Thomas und Walter für die Unterstützung beim Basteln sowie bei Betreuer Thomas für die Erstellung von Schablonen für den Zuschnitt der Depronteile und Herstellung von Aufklebern. Auch ein großes Dankeschön für den Präsentkorb, den die Eltern den Betreuern am Ende überreicht haben. Ein besonderer Dank gilt Hilmar Lange, der seinen Bauplan zur Verfügung gestellt hat und der uns mit „Flinky Bio“-Bausets überrascht hat.



ABENTEUER ERLEBEN MIT DER GLASTAR VON AMEWI

# Allezeitflieger

Ein einfacher Hochdecker aus Formschaum mit richtig großen Rädern, der keinen super gepflegten Rasen zum Starten und Landen braucht. Vor allem für die Zeit nach der Hauptsaison. Nach so einem Modell suchte **FlugModell**-Autor Hinrik Schulte und fand es in der Glastar von Amewi. Noch kein klassischer Buschflieger, aber definitiv alltagstauglich.

TEXT UND FOTOS: *Hinrik Schulte*

**M**öchte man das ganze Jahr hindurch modellfliegen, bei jedem Wetter und unabhängig von der Bodenbeschaffenheit des Start- und Landeplatzes, muss das Modell das auch mitmachen können. Ohne ein solches Modell im Hangar, kann ich mir keinen Modellflug vorstellen. Natürlich leidet die Haltbarkeit solcher Modelle, schließlich werden sie nicht geschont. Zu Beginn der laufenden Saison stand ein Austausch meines bisherigen Allezeitfliegers an. Während der Recherche stieß ich auf die Glastar von Amewi. Ob sie genügend Robustheit mitbringen würde?

## Kompatibilität

Mit einer Spannweite von gut 1.200 mm passt das Modell noch aufgebaut in einen Kleinwagen und man spart sich eine Menge Fummelei am Flugplatz – besonders wenn es kalt und

ungemütlich ist. Dazu kommt noch, dass das 229,- Euro kostende Modell ab Werk bis auf den Empfänger und den Akku komplett ausgestattet ist. Als Akku sieht der Hersteller dreizellige LiPos von 1.200 bis 2.500 mAh Kapazität vor. Davon habe ich, wie sicher die meisten von uns, so einige! Da die Glastar keine Landeklappen hat, benötigt man wirklich nur vier Steuerkanäle, wenn man die Querruderservos über ein V-Kabel anschließt.

Das Unboxing der Glastar ist relativ unspektakulär. Ein riesiges Styropor-Inlet schützt den Rumpf mit Seitenleitwerk und den anschlussfertigen Flügel sowie das Höhenruder vor Transportschäden. Da nichts geklebt wird, könnte man das Modell theoretisch sogar wieder im Karton einlagern. Abweichend von der Bauanleitung habe ich zuerst das Fahrwerk vormontiert und am Rumpf befestigt.

Eine Aktion von 10 Minuten, die, wie alles andere auch, sehr gut in der Anleitung beschrieben wird. Letztere ist wirklich vorbildlich und dürfte gerne Nachahmer finden. Das Wenige, was danach zu tun bleibt, ist definitiv anfängertauglich beschrieben. Absoluter Hingucker beim Fahrwerk sind natürlich die 120 mm großen Luftreifen, bei denen auch noch der Luftdruck angepasst werden kann. Ein entsprechender Aufsatz für eine Fahrradpumpe liegt dem Bausatz bei. Lobenswert und ein Punkt, den wir in der Flugbewertung sicher noch einmal aufgreifen müssen.

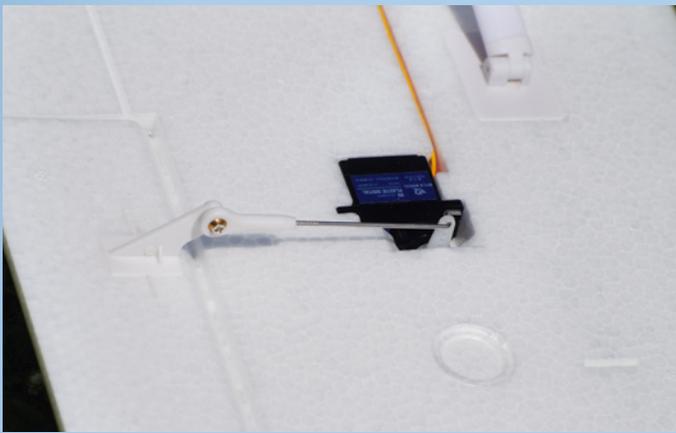
Steht die Glastar erst einmal auf dem Fahrwerk, wird als Nächstes das Höhenleitwerk mit zwei M3-Inbusschrauben angeschraubt. Natürlich muss auch das Höhenruderservo noch mit dem Ruder verbunden werden, und zwar mit einer werksseitig passend abgelängten



Der Fahrwerkseinbau ist perfekt gelöst und die drei Schrauben reichen zur Sicherung des Alubügels



Die Flächenstreben werden rumpfseitig mit Splinten gesichert. Das erleichtert den Abbau zum Transport



Direkte Anlenkung der Querruder mit einer geraden Schubstange – ab Werk so eingestellt



Die 120-mm-Lufträder sind ein wesentliches Merkmal des Modells. Über das schwarze Ventil kann man den Luftdruck regeln

Anlenkstange. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die drei anderen Ruderanlenkungen vom Hersteller betriebsbereit erledigt sind. Nach wenigen Minuten Aufbauzeit folgt der erste Rudercheck mit einem vorhandenen Vierkanal-Empfänger. Es zeigt sich, dass die Ruderanlenkungen so gut passen, dass man die Mittelstellungen der Ruder nur minimal anpassen muss, damit sie im Strak stehen. Das gefällt.

### Reibungslos

Genauso überzeugend ist die Kombination aus Spinner und Propeller, die zum Schluss montiert wird. Propeller auswuchten? Bei diesem Modell nicht nötig! Der ganze Antrieb läuft wunderbar vibrationsfrei. Änderungen vor dem Erstflug? Eigentlich keine. Lediglich für den Empfänger habe ich ein Auflagebrettchen aus 2-mm-ABS-Plattenmaterial im Rumpf eingeklebt, damit dieser nicht nur auf dem Rumpfboden sitzt. Das wäre auch gegangen, aber ich habe da noch so eine Idee.

Der Akku, egal ob 1.200 oder 2.200 mAh Kapazität, muss relativ weit

nach vorn unter die riesige Frontscheibe, die als Wartungsöffnung dient. Aber mit allen von mir verwendeten Akkus ließ sich der Schwerpunkt immer ohne zusätzlichen Ballast erreichen. So ergeben sich, abhängig vom verwendeten Akku, Abfluggewichte zwischen 1.205 und 1.280 g. Bei einer Katalogangabe von 1.200 g ist das wohl eine Punktlandung.

Vom Auspacken bis zur Meldung „Fertig zum Erstflug“ sind so mal gerade 90 Minuten ins Land gegangen. Da das Wetter ausnahmsweise perfekt für einen Erstflug ist und sogar die Fotografin noch eine halbe Stunde erübrigen kann, geht es sofort zum Modellflugplatz. Nach einem kurzen Reichweiten- und Rudercheck steht dem Erstflug nichts mehr im Weg.

### Macht Laune

Bei etwas über Halbgas ist das Modell – aufgrund des langsamen Gasgebens – nach rund 25 m Rollstrecke sicher in der Luft. Das geht auch kürzer, doch die Steigflugeigenschaft ist nicht gerade raketenhaft. Gut, das stand so auch nicht in meinem Pflichtenheft für dieses

## Technische Daten

Glastar von Amewi	
Preis:	229,- Euro
Bezug:	Fachhandel
Internet:	<a href="http://www.amewi.com">www.amewi.com</a>
Spannweite:	1.230 mm
Länge:	945 mm
Tragflächeninhalt:	24,5 dm <sup>2</sup>
Gewicht:	ab 1.205 g
Flächenbelastung:	ab 49 g/dm <sup>2</sup>
Motor:	Brushless, 1.000 kv
Regler:	20-A-Klasse
Propeller:	10 x 6 Zoll
Akku:	3s LiPo, 1.200 bis 2.500 mAh
Servos:	4 Stück, eingebaut

### Testmuster-Bezug

			
Testmuster	Flug Modell	Zubehör	Flug Modell

Modell. Die obligatorischen Trimmrunden sind schnell erledigt und es geht an die tiefen Vorbeiflüge für die Fotografin. Das gelingt ohne große Aufregung, einerseits weil das Wetter perfekt ist und



Mitlenkendes Spornrad und direkte Ansteuerung des Höhenruders

andererseits, weil das Modell keine Unarten zeigt. Zum Abschluss des Erstflugs folgen noch zwei simulierte Landeanflüge, um passende Fotos zu bekommen, dann geht's an die Landung. Die ist an sich problemlos, aber es zeigt sich, dass die Glastar sehr gut gleitet und eigentlich gar nicht landen will.

Bei den nächsten Flügen geht es etwas weiter an die Grenzen des Modells. Loopings sind genauso einfach wie Rollen. Turns erfordern etwas Geschick und auch im Rückflug muss man schon deutlich nachdrücken. Messerflug mag die Glastar nicht so richtig, aber auch das ist durchaus typisch für einen Hochdecker. Im Kunstflug bemerkt man dann auch Unterschiede in Bezug auf das Akkugewicht. Mit einem 110 g leichten 1.300er-LiPo ist die Glastar agiler und fliegt einfacher, jedoch reduziert sich die Flugzeit auf „nur“ 6 bis 7 Minuten je nach Gaseinsatz. Ein dreizelliger 2.200er-Akku erlaubt knapp die doppelte Flugzeit. Jetzt wiederum wirken

sich die rund 80 g Mehrgewicht auf die Agilität des Modells aus. Nicht, dass es kritisch wäre, aber spürbar. Leicht fliegt eben leichter und daher ist der 1.300er-LiPo mein Favorit.

Die Motorleistung der Glastar ist jederzeit ausreichend. Der 1.000-kv-Außenläufer harmoniert mit dem 10 x 6-Zoll-Propeller und belastet den Akku mit zirka 17 bis 18 A, was für den 20-A-Regler genau passend ist. Allerdings sind keine endlos senkrechten Steigflüge möglich. Viel mehr als 60°-Steigwinkel sind nicht drin. Das reicht gut und gern zum sicheren Fliegen, doch zu riesigen Loopings sollte man nicht ansetzen.

### Kleine Upgrades

Nach einigen Flügen habe ich den Vierkanal-Empfänger gegen einen mit sechs Kanälen getauscht. Die beiden Querruderservos werden nun separat angesteuert und lassen sich als Flaperons zum Bremsen nach oben stellen. Dann



Unter dem Akkubrett liegt ein 20-A-Regler

segelt die Glastar sichtbar weniger und man kann den Landeanflug schön mit dem Gasknüppel steuern. Ich finde das deutlich angenehmer.

Was noch aussteht, ist das Spiel mit unterschiedlichen Luftdrücken in den Reifen. Im Auslieferungszustand ist der Reifendruck gerade so eingestellt, dass die Reifen nicht eingedrückt bleiben und das hat sich auch so bewährt. Weniger Druck bringt nichts und wenn man die Reifen strammer aufpumpt, neigt das Modell beim Aufsetzen zum Springen. Das ist auch nicht besser. Also lassen wir es ungefähr so, wie bei der Auslieferung.

„Hast Du auch Schwimmer dafür?“ – diese Frage haben die Vereinskameraden fast alle gestellt. Nein!“, Schwimmer gibt es von Amewi nicht. Aber für mich lautet die Antwort eher: „Noch nicht!“. Ich plane, mir selber welche zu bauen, nämlich aus Depron. Aber das ist ein Thema für einen neuen Beitrag. ■

## Elegant und modern! Die Optik der Glastar ist gelungen



### Mein Fazit

Die Glastar von Amewi ist ein robuster Hochdecker mit einem nahezu narrensicheren Flugverhalten, das auch ein routinierter Pilot schätzt. Mit etwas Hilfe kann man mit ihr auch als kompletter Einsteiger das Modellfliegen erlernen. Die ausgewogenen Ruderreaktionen und das sehr robuste Fahrwerk machen das möglich. Kritik? Ehrlich gesagt, gibt es nicht so richtig was zu meckern. Etwas mehr Leistung wäre schön, ist aber nicht wirklich nötig. Zum sicheren Starten und Fliegen, auch bei turbulenten Verhältnissen, reicht es allemal. Damit wird die Glastar ganz sicher mein treuer Begleiter in den kommenden Jahren als Allezeitbereifflieger.

Hinrik Schulte



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



ANDROID APP ON Google play

Erhältlich im App Store

QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN

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

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

**Bewegte Bilder:** Eingebundene Videos für crossmediales Entertainment

**Bonus-Material:** Neue Perspektiven dank zusätzlicher Bildergalerien

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

**Digitaler Stadtplan:** Verknüpfung von Adressen, Landkarten und Wegbeschreibungen

**FÜR PRINT-ABONNENTEN INKLUSIVE**

Lesen Sie uns wie **SIE** wollen.



**Einzelausgabe**  
FlugModell Digital  
**ab 4,99 Euro**



8 Ausgaben  
FlugModell Digital

**Digital-Abo**

pro Jahr  
**45,- Euro**



+



**Print-Abo**

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

8 x FlugModell Print  
8 x FlugModell Digital inklusive

Weitere Informationen unter [www.flugmodell-magazin.de/kiosk](http://www.flugmodell-magazin.de/kiosk)



Was sehen,  
was abgeht!

# FEHLT DIE DVD? ZUM HEFT

Zu jeder zweiten Ausgabe **FlugModell** produzieren wir eine informative, unterhaltsame, professionell erstellte DVD mit vier exklusiven Filmen sowie einem Bonus-Beitrag. Bei einer Gesamtlaufrzeit von über 50 Minuten auf der aktuellen DVD zeigen wir ein breites Spektrum spannender und aktueller Themen. Wir bauen, testen, erklären, zeigen Details, bieten Erlebnis- und machen die Faszination Modellfliegen sichtbar. Auch Sie können dieses besondere Extra von **FlugModell** genießen. Die DVD können Sie bequem zu einem **FlugModell**-Abo dazubuchen. Sie erreichen uns per Mail ([service@wm-medien.de](mailto:service@wm-medien.de)) oder per Telefon (040/42 91 77 110). Sehen, was abgeht!



Was genau das RC-System HOTT auszeichnet und wie einfach sich damit Modelle programmieren lassen, zeigt der Workshop



Was RC-Piloten so faszinierend am F-Schlepp finden, haben wir auf der Segelflugmesse nachgefragt



Beim Treffen Graupner Classics 2023 gab es jede Menge alter Schätze zu entdecken – wir zeigen einige



Jörg Rainer baute diese vorbildgetreue Catalina PBY 5a mit über 4 m Spannweite, die wir im Porträt vorstellen

Heft 10+11/2023  
**FlugModell**

### Teamsport

Faszination F-Schlepp – warum es so beliebt ist

LEHR-Programm gemäß § 14 JuSchG

DVD

Gesamtlaufrzeit über 50 Minuten

wellhausen & Garquardt  
Mediengesellschaft

- **Nostalgisch**  
Impressionen zur Graupner Classics 2023
- **Technik**  
Programmieren leicht gemacht mit dem RC-System HOTT
- **Flugboot**  
Zweimotorige Catalina PBY 5A im Eigenbau

TEXT UND FOTOS: *Karl Ehinger*  
 FLUGFOTOS: *Dr. Gunther Stobel*



KLEINE MINIMOAS AUS DEM VINTAGE-BAUKASTEN

# Wunderbare Herausforderung

Schon den einen oder anderen Modellbauer hat die Begeisterung für ein Original zum nächsten Modell geführt. Bei **FlugModell**-Autor Karl Ehinger war es vor allem die gemächlich-elegante Flugweise der legendären Minimoas, die er gerne im kleinen Maßstab steuern wollte. Wie er sich seinen Wunsch erfüllte, beschreibt er im Folgenden.

**N**eben dem Windspiel von der Akaflieg Darmstadt sorgte die neu entwickelte Moazagotl von Wolf Hirth beim 14. Rhön-Segelflug-Wettbewerb 1933 auf der Wasserkuppe für Aufsehen. Wolf Hirth, damals schon hoch dekoriert mit verschiedensten Auszeichnungen für seine fliegerischen Ausnahmeleistungen, fügte mit diesem 20 m spannenden, abgestrebten Leistungsflugzeug auf Anhieb einen Strecken- und einen Höhenrekord seiner Trophäensammlung hinzu.

## Von der Moazagotl zur Minimoa

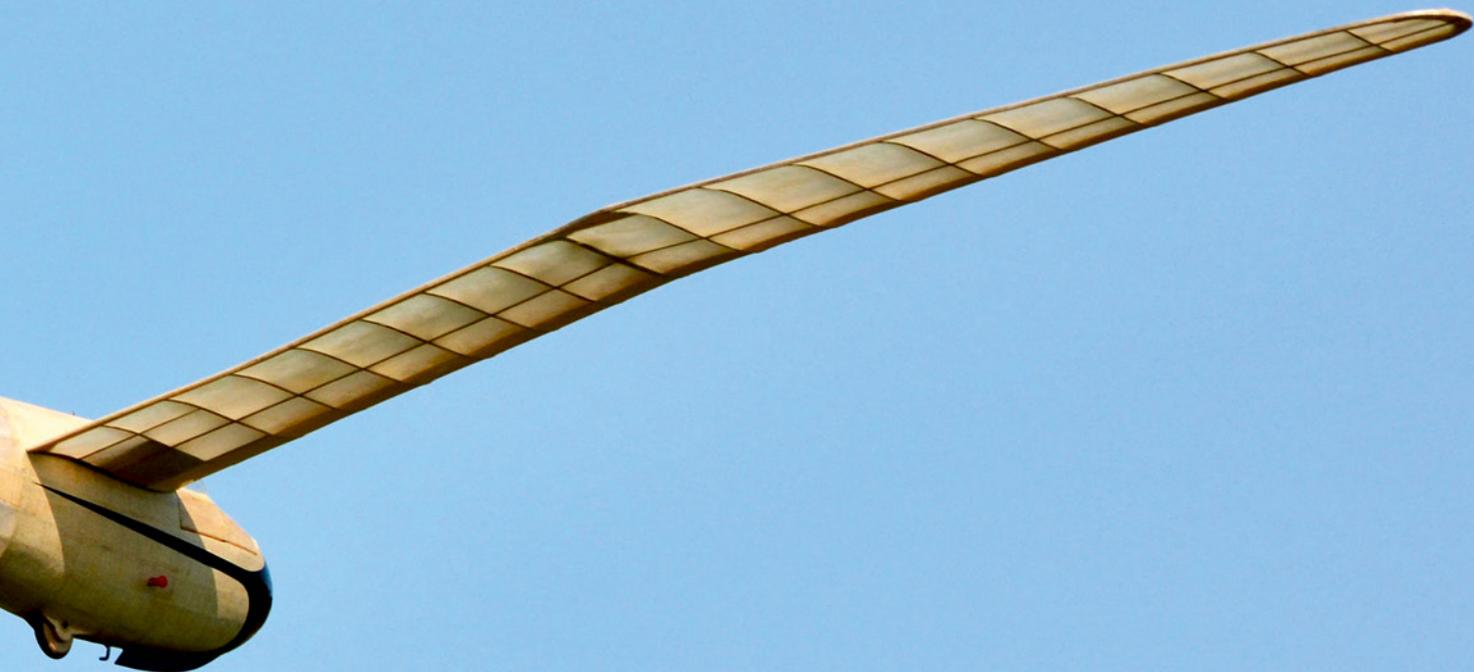
1935 gründete er gemeinsam mit Martin Schempp in Göppingen eine Flugzeugbaufirma mit dem Ziel, alltagstaugliche Segelflugzeuge zur Serienreife zu bringen. Zu einem Verkaufsschlager entwickelte sich eine um 3 m in der Spannweite verkürzte, freitragende Moazagotl mit dem abgeleiteten Namen „Minimoa“.

Davon fliegen noch heute ein paar Exemplare und eines davon erlebte ich bei einem Flugtag auf der Hahnweide. Den Urvogel mit seiner majestätischen Erscheinung am Himmel unterhalb der Burg Teck zu sehen, war ein Highlight. Besonders imponiert hat mir die fast schon zeitlupehafte Fluggeschwindigkeit.

Diese charakteristischen Langsamflugeigenschaften auch nur annähernd auf ein handliches Modell zu übertragen, danach hatte ich lange Zeit vergeblich gesucht. Zufällig sah ich bei meinem Modellbauhändler zwischen all den mächtigen ARF-Kartons den putzigen Baukasten einer kleinen Minimoa von Vintage Model. Die schön gemachte Verpackung weckte in mir sogleich Erinnerungen an meine Jugendzeit, als es noch viele Holzbausätze in so wunderbar bunten Kartons gab. Mitgenommen habe ich den Bausatz schließlich nicht,

aber meine Neugierde war geweckt. Tatsächlich fand ich dann bei YouTube ein Werbevideo der Mini-Minimoa des besagten Herstellers. Die Fluggeschwindigkeit sah fast wie in Zeitlupe aus und spätestens jetzt hatte ich den Bausatz in Gedanken gekauft.

Ein paar Tage später. Der obligatorische Blick in den zum Glück bei meinem Händler noch vorhandenen Bausatz zeigte mir dann einen detaillierten Plan, exakte Laserfertigung und eine absolute Leichtbauweise mit viel bespannter Oberfläche und nur minimalen Beplankungsanteilen. Das wird wohl der Grund für die recht realistische Fluggeschwindigkeit im Film sein, so meine Einschätzung. Für knappe 100,- Euro habe ich mir dann ordentlich Arbeit eingekauft, denn der niedliche Baukasten entpuppte sich bei genauer Betrachtung als eine Herausforderung.



## Nichts für Anfänger

Spätestens als ich die ausführliche englischsprachige Bauanleitung durchblättere wurde mir klar, dass es mit mal „schnell so nebenher“ nicht getan sein wird. Also habe ich trotz einiger Erfahrung erst mal den Klebstoff wieder zur Seite gelegt, um mir die empfohlene Vorgehensweise und den Aufbau gründlich anzusehen. Anstatt die Anleitung bis ins letzte Detail zu übersetzen, machte ich mich daran, die Bauteile anhand der beigelegten Teilezeichnungen zu kennzeichnen und nach Tragfläche, Rumpf und Leitwerke zu sortieren. Ganz so, wie man auch ein größeres Puzzle in Angriff nimmt. Die Arbeit hat sich gelohnt und brachte mir gleich mehr Übersicht.

Schon beim Herausnehmen der filigranen Laserteile aus den Brettchen hatte es den Anschein, als wären meine Finger plötzlich dicker geworden und auch mein übliches Bastelwerkzeug sah im Größenvergleich zu den Bauteilen wie der XXL-Abteilung vom Baustoffhandel entnommen. So suchte ich erst mal meine filigransten Werkzeuge zusammen. Zumindest ein paar Miniaturfeilen, eine Feinsäge, verschiedene Pinzetten und Mini-Schraubzwingen waren dabei. Ein paar weitere kleine Werkzeuge habe ich mir dann selbst zurechtgemacht. Aus einem Buchenrundstab und einer dünner geschliffenen Stecknadel entstand ein Piekser, um auch kleinste Teile leichter aufnehmen zu können. Ein scharfes Minimesser ließ sich aus einer Rasierklingenhälfte und einem ausrangierten

Pinselstil konstruieren. Als letzte Arbeitsvorbereitung spannte ich die mit Folie abgedeckte Rumpfseitenansicht des Bauplans auf den Arbeitstisch.

## Baubeginn

Dazu benötigte ich die Bauteile mit den Bezeichnungen K1 bis K7. Sie bilden sozusagen die äußere Kontur und das Rückgrat des Rumpfs – ich heftete sie mit dünnen Stecknadeln auf den Plan. Senkrecht dazu klebte ich die Halbspanten F1 bis F8 auf, wobei es zu beachten gilt, Teil HK1 gleich mit einzufügen, denn nachträglich lässt das die verzahnte Steckbauweise nicht mehr gut zu. Im Bereich der zuletzt abnehmbaren Kabinenhaube verhinderte eine dazwischen gelegte dünne Haushaltsfolie unbeabsichtigtes Verkleben mit dem Rumpf. Nach guter Trocknung konnten bereits sämtliche Längsurte eingezogen werden. Wo stärkere Biegungen nötig waren, feuchtete ich die Stringer etwas an.

Als Klebstoff diente Weißleim. Aufgetragen mit einem feinen, in Wasser leicht angefeuchteten Pinsel. Es gibt mehrere Gründe, weshalb ich Sekundenkleber nur in Ausnahmefällen verwende. In erster Linie denke ich dabei an meine Gesundheit. Verdünnter Weißleim zieht fast ebenso gut in feinste Ritzen wie Acrylat, macht im Gegensatz dazu keine so spröden Verbindungen und ist obendrein auch noch unschlagbar günstig. Die erste Rumpfhälfte war somit schon recht bald geschafft. Es ist sinnvoll, das Gebilde eine ganze Weile so stehen zu lassen und eventuell auch mal mit einem dezenten Wassersprühnebel nachzuhelfen, damit sich die Leisten an ihre neue Zwangsposition anpassen.

## Seiten- und Höhenleitwerk

In der Zwischenzeit nahm ich mir das Seitenleitwerk vor. Auch das besteht aus einer Umrandung und ein paar zwischengeklebten Rippen. Eigentlich ließen sich die sehr passgenauen Bauteile

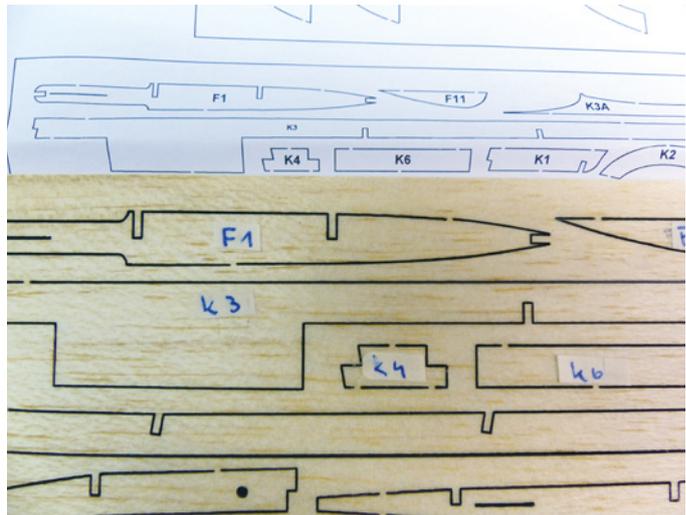
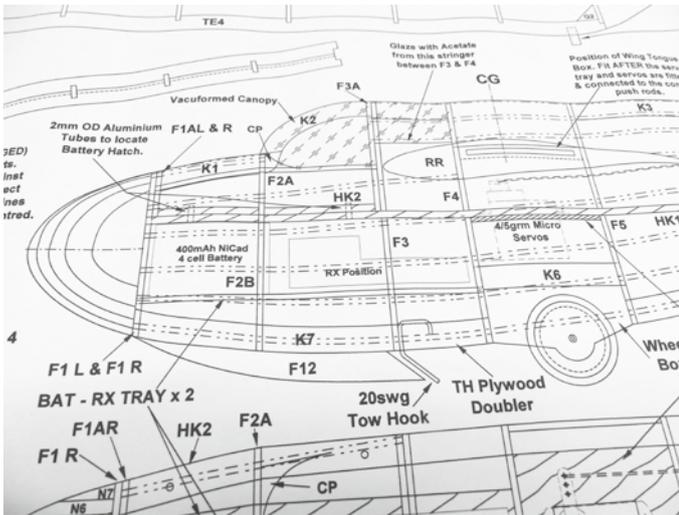
## DIY-Werkzeug

Miniaturwerkzeuge sollte man für den Bau des Modells besitzen oder notfalls selbst welche anfertigen. Aus Rasierklingenteilen oder aus Abschnitten verbogener Japan-Feinsägen, kombiniert mit ausgedienten Pinselgriffen, habe ich mir schon etliche Lieblingsinstrumente selbst gemacht. Mit etwas Kreativität lässt sich manchen Wegwerfprodukten ein zweites Leben einhauchen.



FlugModell  
**PRAXIS-TIPP**

Gerade beim Bau dieses Modells waren Miniaturwerkzeuge – viele im Eigenbau entstanden – unbedingt vonnöten



Der detaillierte Bauplan ist wohl nichts für Anfänger – einen Bauplan lesen zu können, ist hier gefragt

Es war eine gute Idee, anfangs alle Bauteile anhand des Beiblatts zu ordnen

frei zusammenfügen und mit Sekundenkleber fixieren. Um möglichst keinen Verzug zu riskieren, bin ich allerdings etwas vorsichtiger gewesen. Vorbereitend verklebte ich lediglich die Teile F4 bis F7 auf der Seitenansicht des Plans und erst nach guter Trocknung steckte ich alle weiteren Bauteile frei zusammen. Das Bild vom Bau des Seitenleitwerks sagt mehr als viele Worte und zeigt, wie ich mit entsprechenden Unterlagen einer möglichen Verwindung vorgebeugt habe.

Auch das Höhenleitwerk war schnell gemacht. Sämtliche Teilrippen sind mit kleinen Füßchen versehen, die das Positionieren und das Fixieren mit Stecknadeln auf dem Baubrett erleichtern. Die Bauteile TP1 und F1 bilden das Rückgrat des Höhenruders beziehungsweise der Dämpfungsfäche. Zwischen den beiden Bauteilen läuft zuletzt die Scharnierachse. Zum Bau werden die Teile lediglich übereinander gelegt und mit Nadeln zusammengeheftet. Damit sie sich beim

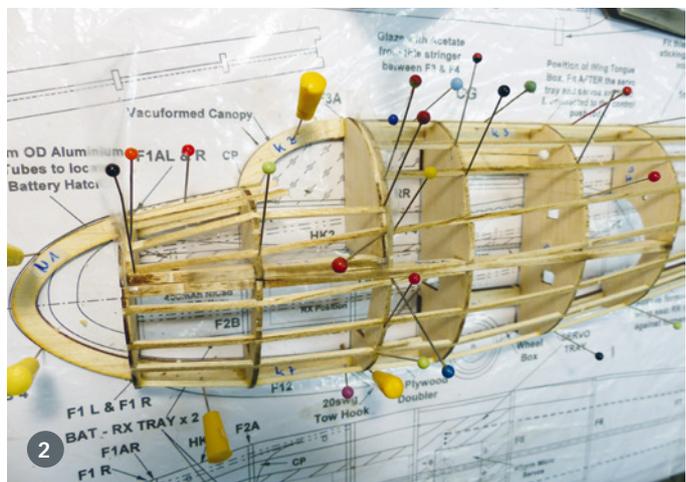
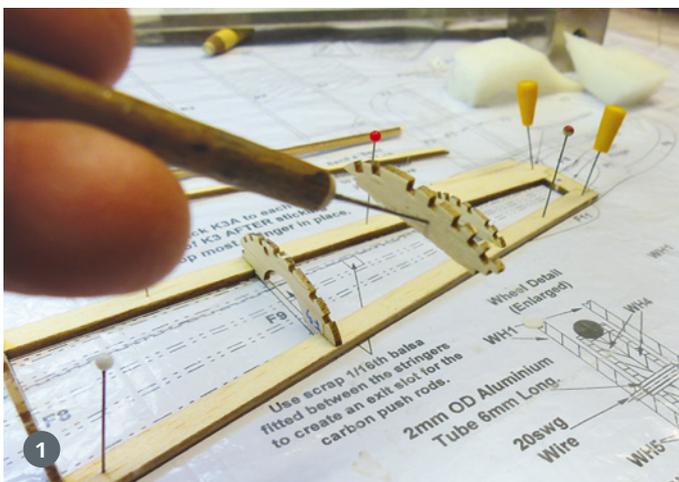
Einleimen der Rippen nicht versehentlich miteinander verkleben, habe ich auf eines der Bauteile vorsorglich eine Trennschicht aus Tesa aufgebracht. Nach vollständiger Trocknung entfernte ich mit einem scharfen Cutter die Hilfsfüßchen des Höhenruders.

**Der Rumpf bekommt Kontur**

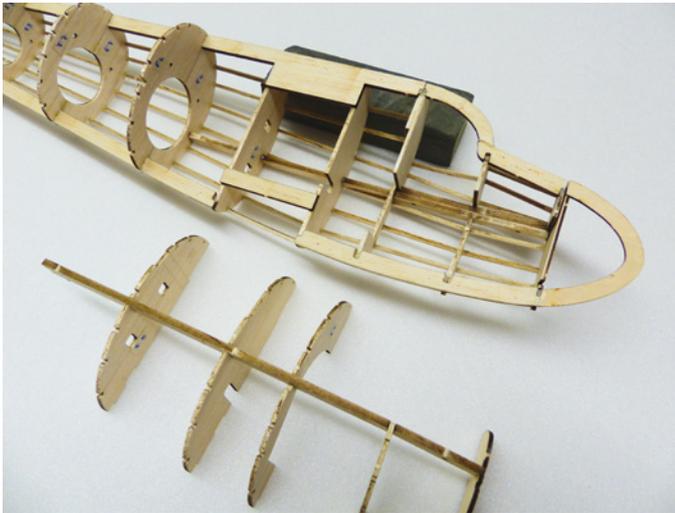
Die zweite Rumpfhälfte wird direkt auf der inzwischen vom Baubrett abgenommenen linken Halbschale aufgebaut. Dazu werden erst sämtliche Spanten mit der zweiten Hälfte komplettiert. Danach können gleich ein paar Gurte eingeklebt werden, um das Gerüst etwas zu stabilisieren. Auf keinen Fall sollte man sich aber damit den bequemen Zugang zum Einbau der RC-Anlage verbauen. Überhaupt ist es sinnvoll, jetzt schon sämtliche RC-Komponenten zur Hand zu haben, um die Teile möglichst effektiv weit nach vorne zu bringen, damit zuletzt möglichst wenig Blei zum Auswiegen nötig wird. Deshalb habe ich auch in den Kopfspant F1 eine

Öffnung gefräst und die verwendete LiPo-Zelle verschwindet dadurch zum Teil in der zusätzlich ausgehöhlten Rumpfspitze.

Ein herkömmlicher Ein-aus-Schalter für die Fernsteuerung würde an dem Modell erheblich überdimensioniert aussehen. Sehr gute Erfahrungen habe ich mit den von der Firma Bürklin vertriebenen Goldkontaktsteckern gemacht, die ich direkt in ein stromführendes Kabel einlöte. Das bewährt sich bei mir schon seit Jahren. Die Steckverbindung verklebe ich im Rumpf so, dass der Kontaktstift zum Einschalten der Anlage von außen gut zugänglich eingeschoben werden kann. Nach und nach habe ich schon etliche in die Jahre gekommene Schalter an älteren Modellen durch dieses hochwertige Stecksystem ersetzt und kann es nur empfehlen. Einen zusätzlichen Ersatzstecker am Sender zu haben ist Pflicht. Mir ist einmal so ein Kontaktstift ins hohe Gras gefallen und mangels Ersatz war der Flugtag vorzeitig beendet.



1) Dieser „Anpiekser“ entstand aus einer weiter zugespitzten Stecknadel und einem Buchenrundstab. 2) Die linke Rumpfhälfte wird zuerst liegend auf dem mit Folie geschützten Plan aufgebaut. Die Spanten müssen genau im rechten Winkel stehen



Die rechte Rumpfhälfte wird direkt über der linken Halbschale frei aufgebaut



Auf diese Weise unterlegt sollte der Aufbau des Seitenruders problemlos funktionieren

Separat vom Rumpf habe ich den Radkasten und die Einschubtasche für die Flügelsteckverbindung zusammengebaut und dann erst die fertigen Teile an Ort und Stelle platziert. Auf den Zungenkasten kommt im Flug eine wahrhaft tragende Rolle zu und entsprechend sorgfältig muss er verleimt werden. Trotzdem darf kein überschüssiger Klebstoff an den Innenseiten der Passung austreten und falls doch,

muss er sofort sorgfältig entfernt werden. Die Befestigungszunge muss ähnlich wie eine Schublade zuletzt saugend ein- und ausgeschoben werden können.

#### Tragflächen mit Augenmaß

Die Tragfläche wird in vier Einzelteilen auf dem mit Folie geschützten Bauplan gebaut. Da der untere Hauptholm sozusagen über dem Baubrett schweben

muss, suchte ich erst nach passenden Unterlagen. Als recht praktisch erwiesen sich dafür die kleinen Keile aus dem Fliesenlegerbedarf, die es aus Holz oder Kunststoff gibt. Mit diesen Helferlein wird der Holm so unterlegt, dass er sauber mit den Rippenunterseiten bündig ist.

Ist das erst mal eingestellt, können die einzelnen Rippen nun problemlos

— Anzeige



**aero= naut**

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

[www.aero-naut.de](http://www.aero-naut.de)

# STRATOS

40 Jahre „Modell des Jahres“  
und immer noch in Originalqualität erhältlich

Stratos ist ein echtes Retro-Modell und wird aus Bauteilen der Originalserien aus den 1980er Jahren hergestellt. Das Modell wurde 1983 zum Modell des Jahres gekürt.

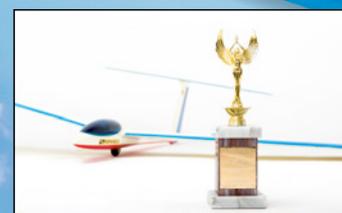
Das Modell wird komplett aus Holz aufgebaut. Der Bauplan sieht eine Steuerung über 2-Achsen vor. Stratos ist ein leichter Thermiksegler der auch im leichten Hangaufwind sehr gut geflogen werden kann. Das widerstandsarme Flächenprofil sowie die schlanke, elegante Rumpfform sorgen für einen flachen Gleitwinkel bei höheren Fluggeschwindigkeiten.

Der Bausatz richtet sich an Retro-Liebhaber, die am Bau von Modellen aus den 1980er Jahren Spaß finden.

#### Der Bausatz enthält:

Sämtliche Bauteile aus gestanztem oder gefrästem Holz, Kleinteile, tiefgezogene ABS-Haube.

Spannweite ca. 2.550 mm  
Länge ca. 1.120 mm  
Fluggewicht ab ca. 1.150 g  
Flächeninhalt ca. 51 dm<sup>2</sup>



#### Original-Retro bei aero-naut:

Viele Modelle der Jahre 1980-1990 sind weiterhin erhältlich, teilweise noch in Originalausführung wie z.B. Aerofly, Solar-Clipper, Sinus, Cosinus, Elektro-Akrobat, Jet, Nova, Panafly, Amazone und weitere Modelle aus der 100-jährigen Firmenhistorie.

im rechten Winkel aufgesteckt, an ihren Füßchen mit Nadeln fixiert und verklebt werden. An den Anschlussrippen müssen dagegen die im Bausatz beigefügten Winkelschablonen R2 und RB1 angelegt werden. Über deren genaue Anwendung informiert eine zusätzliche Skizze auf dem Plan. Lieber nochmal überprüfen, bevor der Klebstoff aushärtet, dann gibt es bei dem Möwenklick keine Komplikationen.

### Technische Daten

Minimoa von Vintage Model

Preis: ca. 100,- Euro

Bezug: direkt und Fachhandel

Internet: [www.vintagemodelcompany.com](http://www.vintagemodelcompany.com)

Spannweite: 1.270 mm

Länge: 570 mm

Gewicht: 144 g

Servos: 2 x 5-g-Klasse

Akku: 1s-LiPo, 500 mAh

### Testmuster-Bezug



Testmuster

Zubehör

Die äußeren Flügelhälften werden nach dem gleichen Schema aufgebaut und da der Hersteller gut mitgedacht hat, braucht man sich über die Schränkung vorerst keine Gedanken machen. Durch die etwas erhöhten Rippenfüßchen zu den Randbögen hin entsteht sie automatisch. Genau hinsehen hieß es dann wieder beim Anbringen der Endleisten. Diese müssen vor der Verklebung unbedingt sauber im Profilverlauf ausgerichtet werden. Ich habe mich da ganz auf mein Augenmaß verlassen und das hat auch gut funktioniert.

### Der Kick mit dem Knick

Im nächsten Arbeitsschritt mussten nun Innen- und Außenflügel zusammengefügt werden. Bei dem Minimoa-typischen Flügel gestaltet sich das natürlich etwas aufwendiger als bei einer einfachen V-Form. Dem Baukasten liegen als Hilfsmittel dazu die Teile DJ1 und DJ2 bei, aus denen einfache Abstützungen aufgebaut werden, die allerdings nur punktuelle Auflagen bieten. Das erschien mir zu dürftig und deshalb machte ich mir aus 5-mm-Balsaresten breitere

Abstützungen, auf denen die Rippen mitsamt ihren Füßchen sicher stehen.

Die mit Hilfe von Winkelschablonen platzierten Anschlussrippen stimmten mit dem Winkel meiner Unterbauung überein und so konnten die beiden Flügelteile ganz unspektakulär stumpf miteinander verklebt werden. Danach lediglich auf der Helling abgelegt und etwas beschwert, durften die Klebestellen aushärten. Etliche dreieckige kleine Balsaverstärkungen, die zuletzt entlang der Verbindungsstelle verklebt wurden, sorgen für eine ausreichende Stabilität.

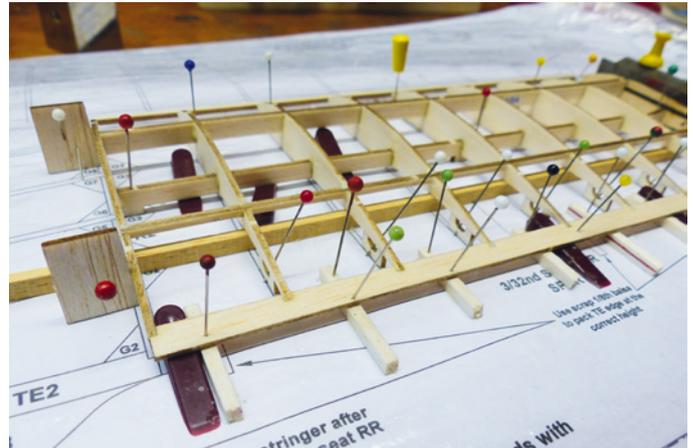
### Erstes Zusammenstecken

Neugierig war ich natürlich auf den Moment, als ich das Modell zum ersten Mal zum Spaß an der Freude zusammensteckte. Ja, das sah richtig gut aus und motivierte mich dazu, nochmal richtig Gas zu geben, um das Modell schon bald flugfertig zu machen. Das Ziel vor Augen, war jetzt allerdings nochmal Geduld gefragt.

Das Ausrichten und Verkleben des ganzen Modells erledigte ich auf einer



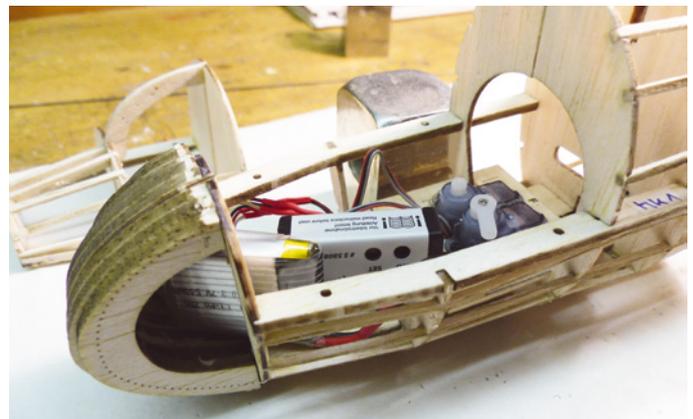
Kleine Keile aus dem Fliesenlegerbedarf waren mir eine wertvolle Hilfe, nicht nur beim Bau des Höhenruders



Die Tragflächen sind rasch gebaut. Wichtig ist es, die Anschlussrippen mit den richtigen Winkelschablonen einzusetzen



Die dem Bausatz beiliegenden Stützen zum Zusammenbau der Tragflächen habe ich zur Sicherheit durch breitere Auflagebrettchen ersetzt. Der Möwenklick machte so keine Probleme



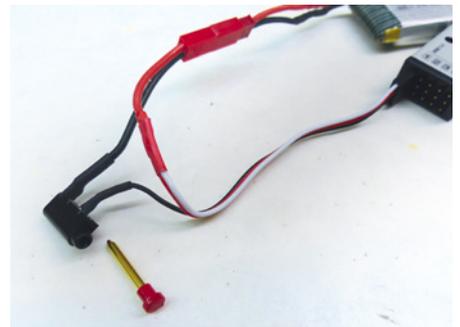
Um nicht unnötig Blei zum Auswiegen zu brauchen, habe ich die RC-Komponenten so weit nach vorne gerückt wie möglich, im Nachhinein eine entscheidende Maßnahme

Tischplatte, auf der vorerst der Rumpf senkrecht fixiert wurde. Aus Depron baute ich mir dann Abstützungen, auf denen die Flügel zu liegen kamen. Danach habe ich die Leitwerke senkrecht beziehungsweise waagrecht zur Tischplatte ausgerichtet und verklebt. Nach dem Vermessen der Diagonalen, vom Höhenruder zu den Flügelspitzen, verklebte ich als Nächstes die Zungentaschen und die Rumpfanschlussrippen mit dem Rumpf. Bei diesen entscheidenden Arbeiten ist Uhu Plus Endfest bei mir schon lange erste Wahl. Dank seiner langen Verarbeitungszeit gibt es auch dann keine Hektik, wenn es eventuell doch nochmal Feinkorrekturen braucht. Einen Tag später konnten die Ruderhörner provisorisch eingesteckt und die Gestänge eingefädelt werden. Die dem Baukasten beigelegten Kohlefaser-Schubstangen gefielen mir sehr gut, da sie sehr leicht und steif sind. Bei einer Länge von lediglich gut 450 mm erübrigen sich jegliche zusätzlichen Führungshilfen. Danach habe ich den Rumpf mit den letzten Stringern komplettiert und sämtliche Beplankungsteile eingepasst sowie verklebt.

Die vielen einzelnen Beplankungssegmente auszuschneiden und einzupassen, war mit der von mir angewandten Methode weniger mühsam als befürchtet. Dazu spannte ich etwas dickere Folie über die Rumpffseite, zeichnete die Konturen der einzelnen Beplankungsfelder mit dünnem Filzstift nach und schnitt dann die Folie als Schablone aus. Eine kleine Fleißaufgabe mit ein paar Wiederholungen blieb es trotzdem. Die kleine Kabinenhaube anzupassen und ordentliche Übergänge zu erreichen, war dagegen ein Geduldsspiel.

### Verschleifen und Bespannen

Trotz super Passungen ging es nicht ohne Verschleifen. Bei der Auswahl des Schleifpapiers sollte keine zu grobe Körnung verwendet werden, denn im Nu handelt man sich damit Dellen in den Balsaoberflächen ein. Frisches 400er mit Doppelklebeband zum Beispiel auf einem Lineal fixiert, kann ich für die Schleifarbeiten am gesamten Modell empfehlen. Nach zweimaligem Porenfüller-Anstrich und Zwischenschleifen war der Rohbau abgeschlossen.



Die üblichen Ein-/Ausrichter wären ein Unding an dem kleinen Modell. Sobald der Stift von außen in die Buchse geschoben wird, ist der Stromkreis geschlossen



Das aus einzelnen Sperrholzscheiben zusammengeklebte Rad lässt sich in der Bohrmaschine wunderbar rund schleifen

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)

## Laserbaukasten für Elektro-Antrieb Klemm L 25-d *unser Klassiker von Karl-Heinz Denzin*

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

Bestell-Nr.  
10280 Laserbaukasten Klemm 25



- Mit modernster Lasertechnik hergestellt
- Einfach zu bauen
- Rumpfspanten werden in genutete Innenteile gesteckt
- Rumpfdeckel ist über gesamte Cockpitlänge abnehmbar und mit Magnetsicherung ausgestattet
- Höhenleitwerk auf Füßchen aufgebaut
- Tragflächen werden direkt auf der genuteten Beplankung aufgebaut
- Tragfläche ist dreiteilig, das Mittelteil mit Fahrwerk verbleibt am Rumpf

Made in Germany



**krick**  
Modellbau vom Besten

Industriestr. 1, 75438 Knittlingen  
Tel.: +49 7043 9351 0



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

Fordern Sie unseren Hauptkatalog gegen  
Einsendung eines €10,- Scheins (Europa  
€20,-) an, oder holen Sie ihn bei Ihrem  
Fachhändler.





Die Leichtigkeit dieser Minimoa in Balsaholz-Bauweise und Papierbespannung ist auch optisch erkennbar



### Mein Fazit

Die Minimoa von Vintage Model ist ein Modell für echte Modellbauer, Liebhaber und Genießer. Bei gleichmäßigen Bedingungen, wie sie öfter erst in den Abendstunden am Hang vorkommen, ist die „Mini“ eine Augenweide und ein absoluter Hingucker. Genau wie auch an der Zimmerdecke eines jeden Wohn- oder Bastelzimmers. Keinen Platz mehr im Keller zu haben, sollte Sie also von diesem Projekt auf keinen Fall abhalten. Die Mühe lohnt sich!

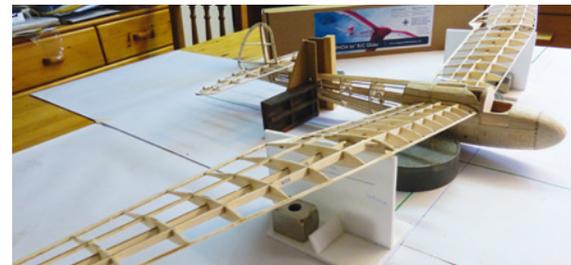
Karl Ehinger

Welches Bespannmateriale ist für das Modell geeignet? Bespannpapier gilt allgemein als empfindlich und findet inzwischen nur selten mehr Verwendung. Gerade bei kleinen Modellen ist es jedoch noch immer erste Wahl. Neben dem geringen Gewicht ist es vor allen Dingen die zusätzliche Torsionsfestigkeit, die Bespannpapier filigranen Bauteilen verleiht. Bei unsachgemäßer Verarbeitung kann es zwar Probleme geben. Aber sofern man ein paar Grundregeln beherzigt, wird die Arbeit zu einem Erfolgserlebnis. Anstatt des sehr dünnen Papiers aus dem Baukasten verwendete ich 21-g-Japanpapier aus dem Fachhandel. Das Bespannen selbst habe ich in einem Workshop für diese Ausgabe beschrieben.

Das Rad entsteht aus Sperrholzscheiben und einer Gummidichtung. So kommt man schnell zu einem guten Ergebnis: Die fertig verklebten Sperrholzscheiben mittels einer provisorischen Achse in die Bohrmaschine einspannen und mit Feile und Sandpapier abrichten. Den Schriftzug und die Kennung habe ich zuletzt nach Vorbild des Originals am PC gestaltet und mit dem Tintenstrahldrucker auf Japanpapier gedruckt. Damit der Drucker das Papier sicher annimmt, habe ich es lediglich an den Rändern mit Klebestift auf normales Druckpapier geheftet. Die ausgeschnittenen Zahlen und Buchstaben habe ich zuletzt mit Spannlack aufgeklebt. Das funktioniert tadellos.

kühles, aber beständiges Wetter vorhersagte, plante ich spontan mit Frau und Hund einen Ausflug zum Hesselberg, um an historischer Stätte das Modell noch ohne Lackierung zu testen. Dort angekommen, blies ein frisches Lüftchen an der Kante und es kostete mich schon etwas Überwindung, mein zierliches 144-g-Geschöpf dort der rauen Natur auszusetzen. Entgegen meiner Befürchtung behauptete es sich recht wacker, wobei ich beim Seitenruder schon manchmal bange Momente erlebte, bis es endlich meine Steuerbefehle in die Tat umsetzte.

An dieses vorausschauende Steuern habe ich mich dann schnell gewöhnt und es wurde für mich ein beeindruckendes Erlebnis, mein Modell so schön fliegen zu sehen, wie ich es im Video gesehen hatte. Irgendwann stand dann die Landung an und ab dem Moment, als ich mit dem Wind über die Hangkante zurückflog, war mein Leichtgewicht überfordert. Wie ein Blatt wurde mein Fliegerchen verweht. Aber genau wie auch einem Blatt nichts passiert, wenn es auf den Boden aufkommt, so blieb auch meine „Mini“ unbeschädigt. Das gleiche Spielchen habe ich dann nochmal erlebt. Mit etwas zusätzlichem Blei und damit etwas erhöhter Fluggeschwindigkeit haben sich die Ruderwirksamkeit und die Berechenbarkeit verbessert. So eingestellt, kann ich mich ganz auf das schöne Flugbild konzentrieren. ■



Auf einer ebenen Platte habe ich den Rumpf fixiert und danach mit Unterbautungen aus Depron auch die Tragflächen. Erst nach genauer Vermessung habe ich die Zungentaschen zum Einstecken der Flügelhälften mit dem Rumpf verklebt



Der Erstflug am Hesselberg war ein tolles Erlebnis



Charakteristisch für die Minimoa ist der Knickflügel. Das kleine Modell ist fürs raumnahe Fliegen ideal

### Der Erstflug

Meine Neugierde war einfach zu groß. Als der Wetterbericht im November

TRAGFLÜGEL IM VINTAGE-LOOK

TEXT UND FOTOS: Karl Ehinger

# Papierbespannung

Rippenflügel mit Papier zu bespannen, ist einfacher als man denkt. **FlugModell-**  
Autor Karl Ehinger erläutert in diesem Workshop seine Vorgehensweise.



Neben Japanpapier und Glutofix sollten ein Lineal, Bleistift, scharfe Schneidwerkzeuge und gute Pinsel zum Bespannen vorbereitet werden



Die konkaven Flügelunterseiten werden zuerst bespannt. Sollte sich das Papier etwas von den Rippen abheben, lässt sich das von der Innenseite her mit etwas verdünntem Uhu Hart beheben

Japanpapier hat sowohl einen Faserverlauf als auch eine Ober- und Unterseite. Da sich dies am einfachsten an einem neuen Bogen bestimmen lässt, sollte man das zuerst tun und möglichst auch markieren. Der Faserverlauf ist immer einhergehend mit der Längsseite des Bogens und sollte am Flügel mit dem Holmverlauf identisch sein. Die Rückseite des Papiers ist an feinen abstehenden Härchen zu erkennen. Bei Nichtbeachtung fällt die Bespannung zwischen den Rippen stärker ein, mindert die Profiltreue und die rauere Papierrückseite schluckt mehr Spannack bis eine glatte Oberfläche entsteht.

Als Klebstoff sind Glutofix oder auch Tapetenkleister geeignet. Letzterer sollte dickflüssig wie Sirup angerührt sein. Bei zu viel Wasseranteil lässt die Klebewirkung nach und bei zu fester Konsistenz kann es zu unschönen, schleierartigen Papierverfärbungen kommen.

## Erster Schritt

Zuerst wird das Papier mit der Schere oder dem Messer mit etwa 10 mm Überstand zugeschnitten. Grundsätzlich wird, wegen der Gefahr von Faltenbildung sowie Verzügen, nicht über Knickstellen hinweg bespannt. Am Beispiel der Minimoa – aus dem vorangegangenen Artikel – waren also acht Papierteile für

die Tragfläche vorzubereiten. Besonders bei konkaven Flügelunterseiten sind diese zuerst zu bespannen. Denn so lässt sich auch von der Innenseite her nachkleben, falls sich das Papier beim Straffen mal an einer Stelle abhebt.

Der Mittelholm und die Rippenunterseiten auf einer Seite des Holms werden satt mit Kleister eingestrichen, danach wird das Papier möglichst faltenfrei vom Holm ausgehend aufgelegt. Dabei einen Helfer zu haben, ist von Vorteil. Das Papier sollte möglichst feinfühlig entlang der Rippen angedrückt werden. Dabei nicht zu sehr ziehen! Jetzt werden die anderen Rippenhälften eingekleistert und das Papier darauf gelegt. Zuletzt wird es an Nasen- und Endleiste sowie an den seitlichen Enden festgedrückt. Am Flächenknick wird das Papier noch um die Rippe umgeschlagen und verklebt. Das sieht alles noch ziemlich wellig aus, aber es gibt sich wie durch Zauberhand beim Trocknen. Falls nicht, kann die Fläche mit einem Wassersprüher nochmals leicht eingenebelt werden.

In der Zwischenzeit kann bei der zweiten Tragfläche ebenso verfahren werden. Sobald das Papier trocken ist und sich gestrafft hat, fixiere ich es endgültig mit Spannack an den Rippen und an den Rändern. Zuletzt entferne ich die Überstände.

Das kann mit einer Rasierklinge oder mit feinem Schleifpapier geschehen. Jetzt wird die Oberseite nach der gleichen Vorgehensweise bespannt. Erst zuletzt streiche ich die Gesamtläche mit Spannack und zwar immer beidseitig, etwa Ober- und Unterseite der Flügelaußenteile und so weiter, um einseitige Spannungen möglichst zu verhindern. Sobald die Oberfläche staubtrocken ist, spanne ich die Fläche bis zur völligen Trocknung ein. Nur so ist sichergestellt, dass zum Beispiel eine Schränkung auch exakt stehen bleibt, wie sie der Konstrukteur vorgesehen hat.

## Doppelt hält besser

Mindestens ein zweiter kompletter Spannackanstrich ist unbedingt nötig, um die Oberfläche resistent gegen Luftfeuchtigkeit zu machen. Ob es danach noch weiterer Oberflächenvergütung bedarf, muss letztlich jeder selbst entscheiden. Um ein gutes Endergebnis zu bekommen, ist darauf zu achten, in trockenen Räumen zu arbeiten und eine eventuell nötige Spannackverdünnung nur mit Originalverdünnung vorzunehmen. Jegliche Feuchtigkeit oder billige Verdüner führen zu optischen Mängeln. Auch den Rumpf habe ich in mehreren Segmenten bespannt. Gibt man sich die Mühe, die Papierstöße auf die Stringer zu legen, bleiben die Übergänge zuletzt so gut wie unsichtbar. ■

FLYFANS JAS-39 GRIPEN PNP VON NATTERER

# Kleiner Greif

Bei manchen Modellen verführen Optik und Rarität zum Erwerb. Ob sich die Kaufentscheidung im Nachhinein als richtig herausstellt, offenbart sich spätestens auf dem Platz. **FlugModell-**Autor Bernd Neumayr erlebte genau das mit der schicken JAS-39 Gripen von FlyFans.

**TEXT UND FOTOS:** Angelika und Bernd Neumayr

**D**ie JAS-39 Gripen ist eher eine Seltenheit im Flugmodellbausektor, daher war ich von Beginn an sehr gespannt auf die Ausführung und die Flugeigenschaften des FlyFans-Modells. Mit 765 mm Spannweite, 1.345 mm Länge, 2.100 g Abfluggewicht und 70-mm-Zwölfblatt-Impeller verband sich die Hoffnung auf ein gut zu fliegendes Modell. Ob der kleine Greif – Gripen ist der schwedische Name für Greif – die Erwartungen erfüllen würde?

## Ausstattung

Vertrieben wird das EPO-Modell von Modellbau Natterer. Beim Preis von 399,- Euro darf man seine Erwartungshaltung schon etwas höher schrauben. Im Gegenzug bekommt man einen nahezu vollständig ausgerüsteten Jet mit sechs betriebsbereit installierten Servos, drei elektrischen Einziehfahrwerken sowie

einem 70er-Impeller mit Brushless-Motor und -Regler. Praktischerweise ist die Gripen in unterschiedlichen Finish-Varianten erhältlich – beim Testmodell fiel die Wahl auf die Variante Czech Airforce. Zusätzlich zu erwerben sind ein ausreichend dimensionierter Mehrkanal-Empfänger und ein 6s-LiPo. Die empfohlenen Kapazitäten von 3.200 bis 4.200 mAh lassen auf moderate Flugzeiten schließen.

Der Zusammenbau gestaltet sich sehr zügig. Eine in englisch verfasste und gut bebilderte Anleitung ist als PDF erhältlich. Sie scheint aber noch von einem Prototypen zu stammen, denn viele Schritte sind beim Testmodell, also in der Serie, schon ausgeführt worden. Somit gelangt man noch schneller ans Ziel, als es die Anleitung dokumentiert. Für den künftigen Piloten bleibt nur noch, einige Anbauteile anzukleben, beispielsweise

die Raketen. Das alles ist aber zügig erledigt. Nach dem Programmieren des Modellspeichers im Sender ist die Gripen dann auch schon flugbereit.

## Praxistest

Laut Hersteller soll die JAS-39 Gripen Rasenplatz-tauglich sein. Unser Platz war zum Testzeitpunkt recht kurz gemäht und auch fest, aber es gelang mir nicht, das Modell zum Abheben zu überreden. Wie es aussieht, müsste die Graspiste für die Gripen wohl exzellente Golfplatzqualität bieten. Damit kann ich nicht dienen und musste somit auf eine Asphalt-piste ausweichen.

Von der befestigten Bahn aus hebt die Gripen dann sehr gut kontrollierbar ab. Sowohl beim Startvorgang als auch in der Luft ist sie leicht beherrschbar. Nach dem Einziehen des Fahrwerks zieht der



Schaum-Jet ruhig seine Bahnen. Fliege-  
risch ist an dem Modell eigentlich nichts  
auszusetzen. Eigentlich, doch zunächst  
wird gelandet, denn nach ein paar Minu-  
ten Flugzeit warnt der von mir eingesetz-  
te Telemetrie-Sensor zur Landung. Diese  
ist auf der schmalen Straße nicht ganz  
einfach, aber die Gripen lässt sich gut di-  
rigieren, setzt dann mittig auf und rollt  
sauber aus.

Die Schubleistung des 6s-Jets hat  
mich nicht gerade begeistert. Hier gibt  
es Modelle, die die Leistung besser um-  
setzen und auch dank eines größeren  
Akkus mehr Flugzeit bieten. Vielleicht  
lässt sich da durch nachträgliches Tuning  
beim Antrieb noch etwas herauskitzeln,  
aber bei einem Fertigmodell möchte man  
ja gerade das nicht. Die JAS-39 Gripen

macht in der Luft und am Boden den-  
noch einen schnittigen Eindruck, nicht  
zuletzt wegen der optionalen Anbauteile  
wie Zusatztank und Raketen. Verzichtet  
man auf diese im Flug, ist etwas mehr  
Leistung rauszuholen. Ein paar Kunst-  
flugfiguren sind natürlich immer drin,  
aber die Gripen wird nie den Eindruck  
los, mit angezogener Handbremse zu  
fliegen. Wie sich dann im Laufe weiterer  
Testflüge zeigte, lösen sich die herstel-  
lerseitig aufgebrachten Aufkleber mit  
der Zeit immer wieder etwas ab, und das  
trotz vorherigem Anföhnen. Ansonsten  
ist die Qualität der verbauten Teile sehr  
gut, so ist das Fahrwerk stabil und die  
Servos funktionieren auch nach einer  
Saison tadellos. ■

## Technische Daten

JAS-39 Gripen von FlyFans

Preis:	399,- Euro
Bezug:	Fachhandel
Internet:	www.natterer-modellbau.de
Spannweite:	765 mm
Länge:	1.345 mm
Gewicht:	2.100 g
Impeller:	70 mm, FMS Pro, 12-Blatt
Motor:	Innenläufer 3060-1900kv
Regler:	Hobbywing 80A BEC
Akku:	6s-LiPo, 4.000 mAh
Servos:	6 x 9-g-Klasse (bereits montiert)
Fahrwerk:	3 x elektrisch

### Testmuster-Bezug



Testmuster



Zubehör

## Mein Fazit

Optisch ist die FlyFans JAS-39 Gripen von  
Natterer Modellbau ein Hingucker. Schade ist  
jedoch, dass der verbaute Impeller-Antrieb  
nicht mehr Power aufweisen kann und die  
Flugzeit durch die begrenzte Akkukapazität  
relativ kurz ist. Gefühlt ist da mehr drin, aber  
die Gripen will das raubvogelartige in ihr nicht  
so recht von der Leine lassen. Wenn das nicht  
stört, kann man sich am seltenen Erschei-  
nungsbild erfreuen.

Bernd Neumayr



Die demontierbaren Anbauteile ergänzen den Scale-Charakter.  
Optisch trägt auch das Finish zum gelungenen Eindruck bei



Leider lösen sich die  
Decals mit der Zeit  
ab, da die Klebkraft  
zu gering ist



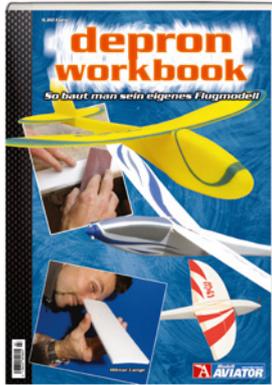
Beim Erstflug war das Gras  
noch niedriger, dennoch  
schaffte es die Gripen nicht,  
vom Rasenplatz zu starten



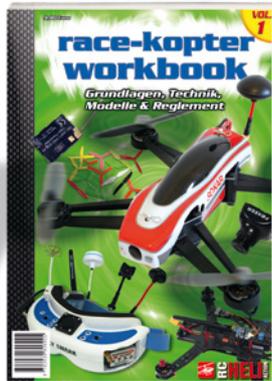
Das Flugbild ist klasse, die Antriebsleistung sollte  
höher ausfallen und zum Starten beziehungsweise  
Landen ist eine Hartbahn erforderlich

# FlugModell-Shop

**Keine  
Versandkosten**  
ab einem Bestellwert  
von 49,- Euro



Auch digital  
als eBook erhältlich



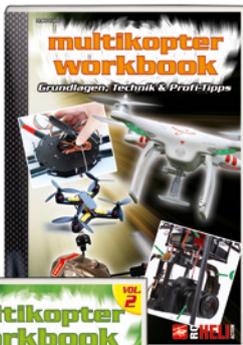
## WORKBOOKS Ratgeber aus der FlugModell-Redaktion

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

**9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12044**

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

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



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

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

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

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

**9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12039**

### Multikopter Workbook Volume 2 - Phantom-Edition

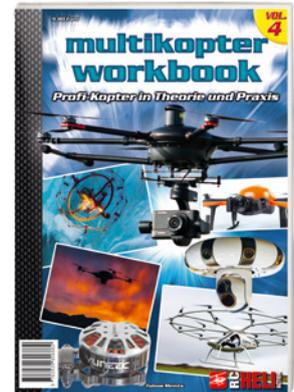
Das Multikopter Workbook Volume 2 - Phantom-Edition stellt die Flaggschiffe, den Phantom 2 und den Phantom 2 Vision, ausführlich vor, erklärt worauf beim Fliegen zu achten ist, wie man auftretende Probleme erkennt und sie lösen kann. Darüber hinaus werden verschiedene Brushless-Gimbals vorgestellt und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

**9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12049**

### Multikopter Workbook Volume 3 - Luftbildfotografie

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

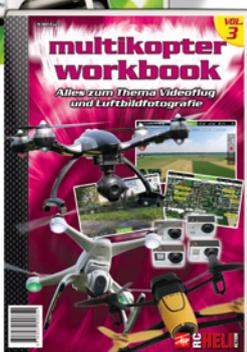
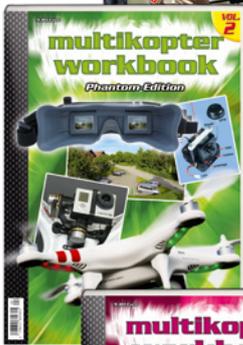
**9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12070**



### Multikopter Workbook Volume 4

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

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



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

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

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



### Multikopter Workbook Volume 5

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

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

# So können Sie bestellen

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

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110

E-Mail-Bestellservice: [service@flugmodell-magazin.de](mailto:service@flugmodell-magazin.de)

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



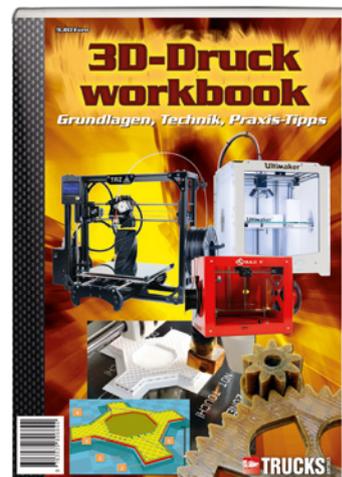
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

### 3D-Druck Workbook

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

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

Auch digital als eBook erhältlich



### STANDARDWERK

Komplexe Technik praxisnah vermittelt

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

### Modell-Turbinen praxisnah

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

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



ANDROID APP ON Google play

Erhältlich im App Store

QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN

## FlugModell SHOP-BESTELLKARTE

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

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

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

Straße, Haus-Nr. \_\_\_\_\_

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

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

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

Kontoinhaber \_\_\_\_\_

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

IBAN \_\_\_\_\_

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

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

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

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

Vertriebsunion Meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville  
Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZZ0000009570

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

FM\_23-10



[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:

### FlugModell 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)

## 10. RETRO NORD BEI DER FAG KALTENKIRCHEN

# Großes Jubiläum

In Erinnerungen zu schwelgen, fällt Modellbauern nicht allzu schwer. Viel zu viel Gewicht haben Vergangenheit und Tradition bei diesem Hobby, als dass man nicht ab und zu mal erinnert werden möchte. Ein Event, das diese Nostalgie hochleben lässt, hat **FlugModell**-Autor Helmut Harhaus besucht und berichtet über das Erlebte bei der Retro Nord.

**TEXT UND FOTOS:** *Helmut Harhaus*

Lang, lang ist's her, dass man größten Spaß daran hatte, Flugmodelle reparieren zu können. Denn diese hatten systembedingt nur eine kurze Lebenserwartung. Und Fernsteuerungen waren reine „Traumobjekte“ – für die meisten unbezahlbar. Wer trotzdem lange darauf sparte und sich eine leisten konnte, bekam für viele, viele 100 D-Mark eine Steinzeit-Technik, die man „Tip-Anlage“ nannte. Weit entfernt von proportionaler Steuertechnik. Lediglich ein Impuls wurde übertragen, der das Servo im Modell vorwärts/rückwärts beziehungsweise rechts/links in Bewegung setzte. Jetzt konnte man tatsächlich schon einem Baum ausweichen. Die, die keine Fernsteuerung hatten, trafen eben den Baum. Damals zogen Bäume Modelle ohnehin magisch an.

## Eine bemerkenswerte Szene

Kunststoffe gab es nicht – es wurde aus Holz gebaut und mit Papier oder Seide bespannt. Die Motörchen waren laut, stanken, hatten kaum Leistung und sprangen selten an, wie sehr man sich auch mühte. Und trotzdem – oder vielleicht gerade deshalb – war jeder froh und stolz, wenn sein neu gebautes Modell flog und tatsächlich auch wieder unversehrt gelandet war. Es war großartig, das Werk, von Hand gebaut, den Elementen zu übergeben und dann zu beten, dass diese es einem auch wieder zurückgaben.

Überall gab es Vereine, in den Schulen wurden Modelle gebaut – die Szene war beachtlich. Und, aus heutiger Sicht



ebenfalls bemerkenswert, Modelle wurden in der Regel immer mit Models abgelichtet, angeboten und beworben. Diese Art zu bauen, zu fliegen und das Hobby auszuleben, hat die Generation nachhaltig fasziniert und geprägt. Aus dieser Begeisterung heraus wurde um 2010 die Idee geboren, diese alten Modelle mal wieder zu reaktivieren. Nach entsprechender Vorlaufzeit und Planung fand 2013 das erste Retro-Treffen statt. Und schnell baute sich wieder eine Szene in diesem Geiste auf. Zuerst waren es zehn, dann 20 und heute sind es schon rund 100 Flugmodellbauer, die sich intensiv und mit Hingabe dem Thema widmen. Fünf Treffen wurden nun bereits von der FAG ([www.fag-kaltenkirchen.de](http://www.fag-kaltenkirchen.de)) organisiert und in Folge durchgeführt. Trotz Corona hat man kein Jahr auslassen müssen.

### 10. Jubiläumstreffen der FAG Kaltenkirchen

An einem Donnerstag Mitte Juli reisten die Retro-Infizierten zum Teil von ganz weit her an. Die längste Anreise dürften Peter Stegemann & Crew geschafft haben – über 900 km aus der Nähe von Zürich. Ihm konnten wir zudem am Samstag

noch zum Geburtstag gratulieren. Am Freitag testete man die Luft in Kaltenkirchen schonmal ausgiebig. Während der Sonntag von vielen zwangsläufig wieder für die Rückfahrt genutzt werden sollte, war Samstag wohl der aktionsreichste Tag.

Da wurden wir mit ausgiebigem Sonnenschein verwöhnt, aber auch mit drehenden Winden. Martin Wehrmann, Vorsitzender der Flugtechnischen Arbeitsgemeinschaft (FAG) Kaltenkirchen, eröffnete um 10 Uhr die Veranstaltung und gab das Briefing raus. Der Platz verfügt über zwei Start-/Landebahnen. So konnte man perfekt auf die drehenden Winde reagieren. Zwei Flugleiter managten die Starts und Landungen. Es ging zu wie am Frankfurter Airport. Gegen Abend kamen Wolken auf und es wurde grau. Dennoch: Gantztägig konnte geflogen werden, was die Teilnehmer auch ausgiebig nutzten.

### Faszinierende Modelle

Über 60 Teilnehmer hatten den Weg zur FAG gefunden und round about 200 historische Modelle mitgebracht. Das



Szenenbild von einst, Mitte der 1960er-Jahre



Werbung von früher: Modelle wurden mit Models beworben und präsentiert



Martin Wehrmann, Vorsitzender der FAG Kaltenkirchen, eröffnet die gut besuchte Retro-Veranstaltung



Alte Schätze wurden feilgeboten, mit denen sich Oldies standesgemäß betreiben lassen



Ein kleiner Ausschnitt aus fast 200 gezeigten Modellen – auf der Retro Nord gab es viel zu sehen

Charakteristikum gibt vor, nur Modelle an den Start zu bringen, deren Konstruktion älter als 25 Jahre ist – die also noch vor den 2000ern auf den Markt kamen. Das können „echt“ alte Modelle sein. Das können aber auch restaurierte Modelle sein oder Nachbauten nach den alten, authentischen Unterlagen. Gerne gesehen sind auch zeitgenössische Antriebe – also die alten Verbrenner.

Aber nicht selten konnte man sehen, dass dort, wo früher ein Dieselmotor verbaut war, nun ein Brushless verbaut war. Ein Zugeständnis an die Sicherheit. Und genau diesem Aspekt unterliegt auch die RC-Technik: Heute fliegt man die Oldtimer

mit zeitgemäßen RC-Anlagen – mit einer „Varioton“ im 27-MHz-Band steigt niemand mehr auf. Das ist auch gut so, denn diese Raritäten müssen nicht durch Steinzeit-RC-Technik ihrem Ende zugeführt werden, dafür sind sie zu schade! In der Tat waren Exponate aus den letzten 40 Jahren Modellflug-Szene zu sehen.

Und Raritäten waren da tatsächlich zu bewundern. Ich war überrascht über die Vielzahl und Bandbreite der Exponate. So ziemlich alles, was damals von den Weltmarktführern Graupner, robbe, Hegi, Multiplex, Simprop und vielen weiteren angeboten und in gigantischen Stückzahlen gefertigt wurde, war am Start. Vom



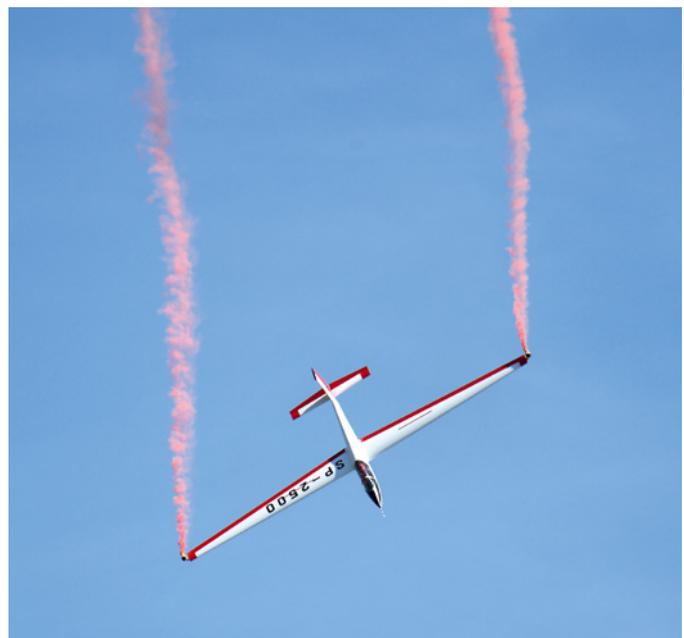
Auch das ist F-Schlepp, und zwar im Huckepack. Der Big Lift war dafür prädestiniert

kleinen Simprop Zaunkönig bis zum (damals) gigantischen Graupner Amigo, vom Taxi, Trend, Filou, Caravelle über wunderschön gebaute Piper Cherokee oder Cessna Cardinal bis zum Big Lift mit Huckepack, war alles zu sehen, wofür wir uns dereinst die Nasen am Schaufenster des Modellbauladens platt gedrückt haben.

Mit alten Webras befeuerte Atlas oder robbe Porter, nahezu im Neuzustand, die Mescalero, der Kranich oder die legendäre Chico gingen an den Start. Aber auch Exoten, nach Plan gebaut oder selbst als Modell nachkonstruiert, konnte man sehen: Ich war bass erstaunt, eine Bugatti 100P oder eine Pander (NL) mal in echt



Ulrich Grube (links) und Volker Zander (rechts) vom DMFV begrüßen den neuen Mitgliedsverein



Das Kunstflugprogramm der Kobuz mit rotem Rauch



**Auch eine Bugatti 100P war live zu erleben. Ein seltener Anblick**



**Retro-Klassiker der schnellen Sorte – ein Chico von Graupner**



**Sprit tanken auf uralte Weise**

erleben zu dürfen. Eine riesige Schwinge HT3 löste ebenso Begeisterung aus wie eine winzige Double True mit zwei 0,8-cm<sup>3</sup>-Verbrennern in Reihe – als Zug- und Schubmotor.

Selbst für das heutige Empfinden, geprägt durch die modernen Maschinen, wirkte die alte Kobuz-3 gigantisch – ebenso in Verbindung mit einer historischen Wilga im F-Schlepp. Unterstützt durch Rauchpatronen und passende Musikbeschallung, flog diese Kobuz ein tolles Kunstflugprogramm vor. So gerne ich möchte – hier kann ich unmöglich auf alle Sahnestückchen eingehen, die beim Retrotreffen der FAG präsentiert wurden.

### **Funktioniert und fasziniert**

Einige Kollegen hatten auch kleine Flohmarktstände aufgebaut und boten hier Motoren, Servos, Flugzeuge und deren Fragmente an. Ebenfalls nicht unerwähnt lassen möchte ich den Clubwechsel des Dachverbands. Vom DMFV waren die Zuständigen für das Ressort „Nord“ anwesend: Ulrich Grube und Volker Zander. Sie begrüßten die FAG Kaltenkirchen und deren Piloten als neues Mitglied im Verband und überreichten neben Urkunden auch Praktisches: Der Präsentkorb enthielt vom Flugbuch über Flugleiter-Westen bis zum Geräuschpegel-Messgerät viel Interessantes und Brauchbares.

So erlebten und genossen Teilnehmer und Zuschauer ein ausgesprochen interessantes Wochenende, an dem die berühmten „guten alten Zeiten“ wieder greifbar geworden sind. Vieles, was man heute nur noch aus Erzählungen kennt – zum Beispiel das Fliegen mit „Diesel“ (also Selbstzünder-Motoren) oder Cox-Motoren, konnte hier mal wieder in Echt bestaunt werden.

Irgendwie ist es gar nicht so von gestern, was in der Szene von gestern angeboten wurde – und heute noch funktioniert und fasziniert. Wir freuen uns schon auf die Neuauflage im nächsten Jahr. ■



**Noch eine echte Rarität: Die zweimotorige Double True**



**Wenn Fachleute am Werk sind, springen auch noch die alten Verbrenner an**



Foto: Markus Gießler

## WAS FLÜGELENDEN MIT FISCHEN ZU TUN HABEN

# Randbetrachtung

In Frankreich bezeichnet man die Randbögen einer Tragfläche als „saumon“, was übersetzt „Lachs“ heißt. Und tatsächlich ähneln klassische Randbögen grob der Rückenform dieser Fische. Obwohl man sich oft zu Beginn der Luftfahrt an der Natur orientierte, weil es noch keine ausreichend gute Theorie zur Aerodynamik gab, galt das nicht für die Gestaltung der Tragflächenrandbögen. Hier kommt es bis zur Gegenwart eher zu ästhetisch motivierten Formgebungen. Aber ist das ausreichend optimal oder geht das besser?

**TEXT, FOTOS UND GRAFIKEN:** Tobias Pfaff

**T**atsächlich ist die Randbogenform nicht beliebig. Man hat im Laufe der Zeit festgestellt, dass am Randbogen der tragende Wirbel gezwungenermaßen abknickt, nach hinten verläuft und mit dem auf dem Startplatz zurückbleibenden Anfahrwirbel ein geschlossenes Wirbelsystem erzeugt; siehe Abbildung 1.

Das muss letztlich auch so sein, denn einer der Grundsätze unseres Universums ist das von der Erhaltung des Drehimpulses. War das inertielle System am Anfang frei von

Rotationen, muss es das auch zu jedem weiteren Zeitpunkt wenigstens in der Summe sein. Das bedeutet, jeder Wirbel erzeugt gezwungenermaßen einen Gegenwirbel. Dieses Verhalten als Erhaltungsgröße ist dabei ärgerlicherweise nicht beweisbar. Es ist quasi eines der Ausgangsaxiome unseres Universums. Wir können davon ausgehen, dass es ebenso wie die Energieerhaltung und viele andere Erhaltungssätze nicht falsch ist, da wir es schon beliebig oft überprüft und auf der Annahme seiner Richtigkeit hin viele Vorhersagen gemacht haben, die sich dann immer als zutreffend

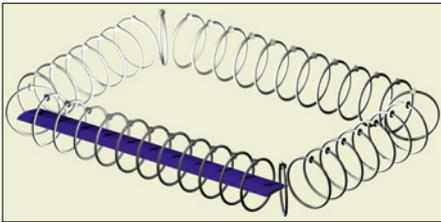


Abbildung 1: Eine Tragfläche erzeugt ein geschlossen umlaufendes Wirbelsystem

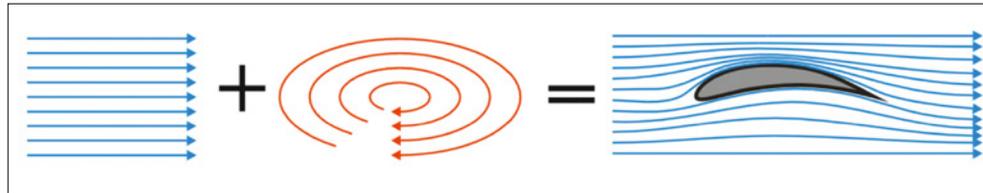


Abbildung 2: Eine Tragfläche ist quasi von einem tragenden Wirbel eingehüllt, der sich mit dem Fahrtwind überlagert und somit das wirkliche Strömungsbild ergibt

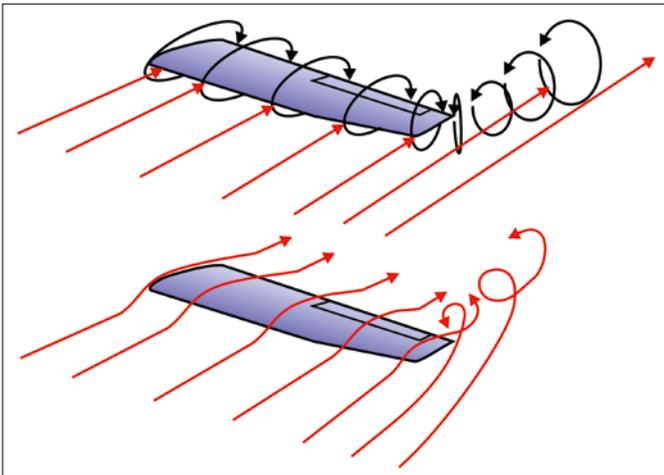


Abbildung 3: Der abgehende Randwirbel wirkt auf das Tragflächenende zurück



Abbildung 4: Der Ventus 2c hat eine sehr hohe Streckung und damit wird er nur sehr gering vom Randwirbelproblem betroffen

herausstellten. Bewiesen haben wir es damit nicht – nur noch nie wiederlegt. Näher kommen wir der Wahrheit leider nicht.

Daraus abgeleitet, kann man also sagen, wenn eine Tragfläche von einem sogenannten tragenden Wirbel eingehüllt ist (Abbildung 2), dann muss hinter ihr immer ein gegenläufiger Wirbel existieren. Ein Wirbel kann nur an einer unendlich ausgedehnten Wand enden oder bildet einen in sich geschlossenen Wirbelring. Da wir bei Tragflächen nun offensichtlich keine unendlich ausgedehnte Wand mitführen können, haben wir es also mit einem geschlossenen Wirbelringsystem zu tun.

### Probleme

Und wie immer erzeugen solche physikalisch zwangsläufigen Randbedingungen Probleme. Da der Wirbelring geschlossen werden, also die Wirbelstraße zum zurückgebliebenen Anfahrwirbel hin reichen muss, knickt der tragende Wirbel gleichsam ab. Das wäre weiter nicht tragisch, würde er den Tragflächenrand nicht negativ beeinflussen (Abbildung 3).

Die Struktur des abgehenden Wirbels ist aber gerade so, dass er am äußeren Rand der Tragfläche eine

Luftströmung erzeugt, die von oben auf die Tragfläche wirkt. Damit senkt diese Strömung die Auftriebskraft ab, da diese senkrechte Komponente den Anströmwinkel beeinflusst. Das ist nicht zu verwechseln mit dem nach außen zunehmenden induzierten Anströmwinkel. Dieser wird am äußersten Ende durch den Wirbel überlagert und in sein Gegenteil verkehrt.

### Etwas Geschichte

Als man erkannte, dass sich die Randwirbel negativ bemerkbar machen, ersann man verschiedene Gegenmaßnahmen. Man wollte durch mehr oder weniger ausgedehnte Randscheiben an den Tragflächenenden den Wirbel stumpf enden lassen. Dazu hätte aber auch der Anfahrwirbel einer solchen Randscheibe bedurft – man erinnere sich an den Grundsatz, dass ein Wirbel geschlossen sein oder an einer unendlich ausgedehnten Wand enden muss. Damit war der Ansatz zum Scheitern verurteilt. Man kann eben die Physik nicht austricksen. Auch wurden Strömungskörper an den Flügelenden ausprobiert, die man gleichzeitig als Zusatztanks verwenden konnte. Eine Lösung, die man noch heute oft bei kleinen Jets sieht. Aber auch das brachte nichts. Schließlich musste man sich der Sache mal systematisch nähern. Das

Problem ließ sich nicht vermeiden, so viel stand fest. Aber vielleicht ließen sich ja die negativen Auswirkungen wenigstens reduzieren?

Die einfachste Lösung ist im Prinzip, den betroffenen Tragflächenbereich zu minimieren. Das kann man durch eine Erhöhung der Spannweite erreichen bei gleichzeitiger Verringerung der Profiltiefe. Zum einen erhöht man damit den Bereich der Spannweite, indem sich die Randwirbel nicht schädlich auswirken, zum anderen skaliert man das Problem durch die gleichzeitige Verringerung der Flächentiefe herunter, was den ungestörten Bereich noch mal erweitert. Daher versucht man auch die Spannweite von Mustern der offenen Klasse möglichst groß zu gestalten. Spannweiten von über 30 m sind dabei heute möglich (Abbildung 4).

Zu einem weiteren Versuch, wenigstens den Auftriebseinbruch bei kürzeren Spannweiten zu verringern, kam es durch die Verwendung von Winglets. Man hatte einfach das Ende der Tragfläche um 90° nach oben abgewinkelt weitergeführt, wobei sich die Flächentiefe zum Ende hin stark verjüngte. Es kam noch immer zu einem Auftriebseinbruch am Ende der Tragfläche. Doch das führte jetzt nicht mehr zu

Auftriebseinbußen, da es ja um  $90^\circ$  nach oben geknickt war und der abgehende Wirbel nicht mehr die Auftriebsfläche traf; siehe Abbildung 5.

Der, wenn auch kleinere Restauftrieb stützte dabei sogar noch die Druckverhältnisse auf der Tragfläche vor dem  $90^\circ$ -Knick, was die Auftriebsverteilung nach außen hin konstanter gestalten half (Abbildung 6). Dazu aber muss das Winglet profiliert und exakt angestellt sein. Da sich sein Anstellwinkel aber offensichtlich nicht anders als für die Tragfläche durch den Einsatz des Höhenruders beeinflussen lässt, kann ein Winglet nur für eine bestimmte Geschwindigkeit optimiert werden (Abbildung 7). Es hat zudem in der Praxis selbst im optimalen Fall leider nur eine Verringerung des Widerstands um einige Prozent zur Folge.

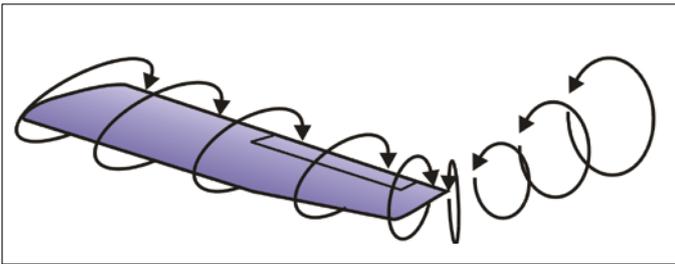


Abbildung 5: Ein Winglet ist nichts anderes als eine um  $90^\circ$  geknickte Weiterführung der Tragfläche, die verhindert, dass der abgehende Wirbel die Tragfläche stark trifft

Besser als nichts, aber auch kein Durchbruch. Zudem kann es bei Fehlansetzung eher schaden als nützen. Daher finden sich Winglets heute nur noch dort, wo es Beschränkungen bezüglich der Spannweite gibt. Aufgrund der nötigen starken Verringerung der Profiltiefe sind Winglets für den Modellflug wegen der erforderlichen, hohen Re-Zahl eher nicht zu empfehlen. Man sieht sie daher auch oft nur bei sehr vorbildgetreuen Scale-Modellen.

Am Rande sei bemerkt, dass die Seitenflossen bei Nurflüglern der Funktion nach keine Winglets sind, auch wenn sie bisweilen so bezeichnet werden. Dabei handelt es sich vielmehr um symmetrisch profilierte Seitenleitwerke mit einem Anstellwinkel von  $0^\circ$ , die damit nicht der Widerstandsminimierung, sondern der Hochachsenstabilisierung dienen (Abbildung 8).

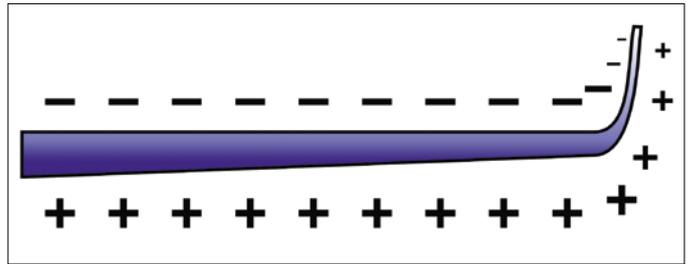


Abbildung 6: Ein Winglet stützt noch den Außenauftrieb durch seinen Unterdruck

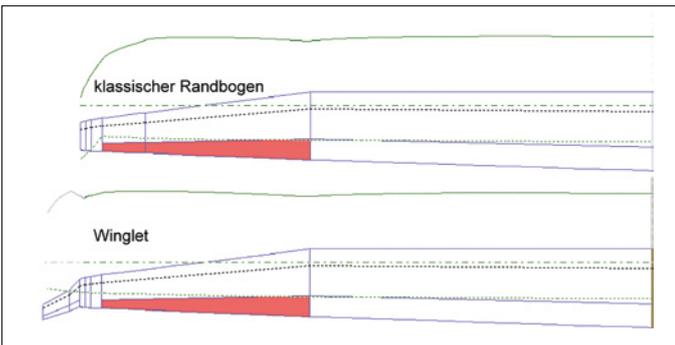


Abbildung 7: Die Simulation des Auftriebsbeiwerts (grün) einer Tragfläche ohne (oben) und mit (unten) Winglet – das Winglet ist hier „ausgeklappt“ dargestellt, um es in der Draufsicht darstellbar zu machen. Für die Berechnung wurde senkrecht stehend angenommen – der Auftrieb bleibt mit Winglet bis zum Rand höher



Abbildung 8: Die seitlichen Flossen bei Nurflüglern sind keine Winglets, sondern Seitenleitwerke. Sie bewirken keine Verringerung des Widerstands

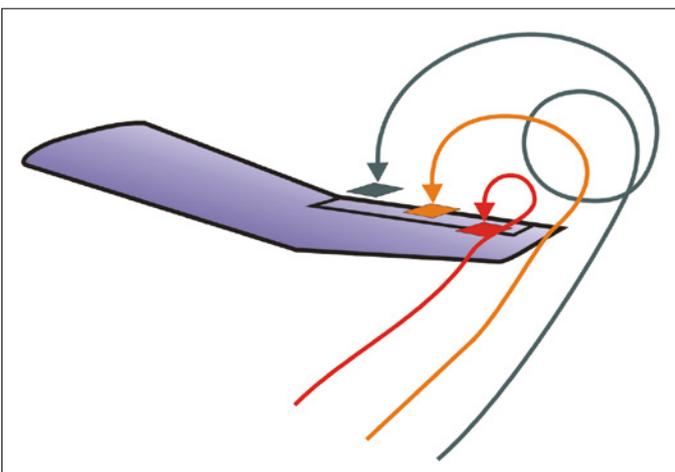


Abbildung 9: Durch die Rückpfeilung trifft der Abwind des Randwirbels die Tragfläche nicht mehr so stark



Abbildung 10: Der TNT- Flügel der Do-24 ATT

## Noch ein Ansatz

Gehen wir nochmal zurück zur Ursache des Problems. Der tragende Wirbel muss am Rand die Tragfläche verlassen, um aufgrund der Drehimpulserhaltung den Wirbelring zu schließen. Dabei wirkt er mit seinem Abwind auf das Tragflächenende und reduziert dabei den Auftrieb. Dann ist doch der erste Schritt, das Ende des Flügels einfach stark zurückzupfeilen, sodass der Abwind den Flügel selbst gar nicht mehr trifft (Abbildung 9). Tatsächlich wurde ein solcher Flügel unter der Bezeichnung TNT (Tragflügel Neuer Technologie) 1980 bei Dornier konstruiert und zeigte schon eine deutliche Verbesserung. Letzteres hatte man jedoch schon zuvor durch die erstmals in einer hohen Ortsauflösung möglichen Berechnung mittels Computer so erwartet (Abbildung 10).

Doch an der Stelle machte man nicht halt. All die Jahre hatte man die großen Vorbilder aus der Natur außer Acht gelassen. Seevögel wie Möwen und Albatrosse verfolgen ganz offensichtlich die Strategie der großen Streckung. Vor allem bei Albatrossen führt das zu massiven Problemen beim Starten



Abbildung 11: Eine Möwe besitzt eine hohe Streckung. Sie ist eher auf schnellen Streckenflug ausgerichtet

und Landen (Abbildung 11). Das sieht zuweilen tollpatschig aus, ist aber weniger im Unvermögen der Tiere zu finden, sondern in deren Spezialisierung.

Aber es gibt ja auch die Thermikfreunde unter den Vögeln. Greifvögel und Störche zum Beispiel zeichnen sich nicht gerade durch eine große Streckung aus. Sie setzen eher auf die Strategie der geringen Sinkrate durch eine möglichst kleine Flächenbelastung. Aber eine kurze Streckung hat einen großen Widerstand zur Folge, was der Sinkrate gar nicht zuträglich ist. Offensichtlich gelingt es den Vögeln trotzdem, ohne großen Widerstand zu kreisen.

## Vorbild der Natur

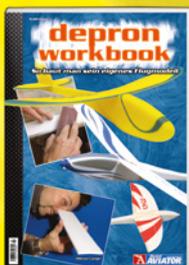
Man stocherte lange im Trüben bei der Suche nach der Antwort auf die Frage, wie es den Thermik-Vögeln gelingt, den Widerstand im Zaum zu halten. Der Trick ist ebenso verwegen wie einfach. Sie verteilen die Randwirbelproblematik auf mehrere Flächenenden! Die für Greifvögel typisch gespreizten Randfedern bewirken genau das (Abbildung 12).



Abbildung 12: Die gespreizten Randfedern des Storchs teilen die Randwirbel in viele einzelne auf und kompensieren den Widerstand durch eine jeweils stark negative Schränkung

— Anzeigen

# Jetzt bestellen



Sie möchten Ihr eigenes Modell bauen, wissen aber nicht wie das geht? Das Modell AVIATOR depron-workbook schafft Abhilfe. Neben allen Informationen zum Werkstoff Depron gibt es verschiedene Anleitungen zum Selberrichten.

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

WARBIRD PILOTS

AR  
Advanced Radio

FOKKER RC

TOP RC MODEL

S/CRAFT

ToolkitRC

AWARD

WARBIRD

**Auszug aus unserer Markenwelt**

Für mehr Infos QR-Code scannen!

ROTO motor

IRFSHY

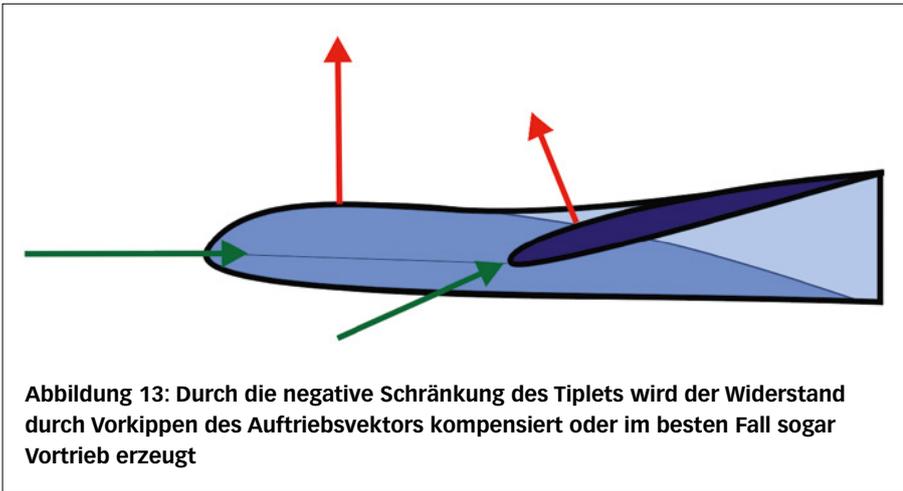
ONE THIRD RC KITS

**Das spricht für uns:**

- umfangreiches Sortiment
- hohe Verfügbarkeit
- schneller Versand

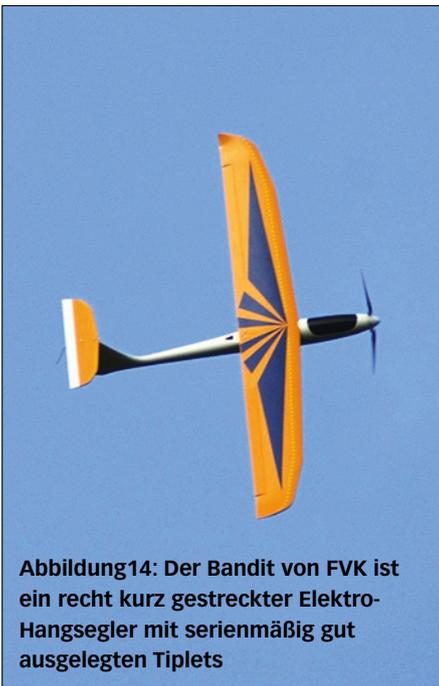
**Engel Modellbau**  
DER GROSSMODELL SPEZIALIST

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



**Tipp: Tiplets**  
 Man hat lange mit vielen verschiedenen Randbogengeometrien experimentiert. Alle Bemühungen waren lange Zeit vollkommen erfolglos. Erst mit der Möglichkeit, Wirbelgitter-Verfahren mittels Computer numerisch zu berechnen, konnte man sich der Problematik systematisch nähern. Heraus kamen die Tiplets. Diese sichelförmigen Flächenenden fanden seither nicht nur im manntragenden Flug, sondern auch im Modellflug Einzug. Nicht immer optimal ausgelegt, aber bei Tiplets gilt: Besser ein schlechtes Tiplet als gar keins.

**Abbildung 13:** Durch die negative Schränkung des Tiplets wird der Widerstand durch Vorkippen des Auftriebsvektors kompensiert oder im besten Fall sogar Vortrieb erzeugt



**Abbildung 14:** Der Bandit von FVK ist ein recht kurz gestreckter Elektro-Hangsegler mit serienmäßig gut ausgelegten Tiplets



**Abbildung 15:** Eine ASK-21 mit 3 m Spannweite und berechneten Tiplets – nicht ganz scale, aber effektiv

Sie tragen kaum zum Auftrieb bei, fangen aber quasi die vielen kleinen Abwinde ab. Alle Versuche, so etwas nachzubauen, verliefen im Sande. Keines der den Vögeln nachempfundenen Konzepte bewirkte einen Vorteil. Dabei hatte man nicht genau genug hingeschaut. Die Randfedern haben ein S-Schlagprofil, das ein umgekehrtes aerodynamisches Drehmoment erzeugt. Wo ein klassisches Profil aufgrund der Druckpunktwanderung immer versucht, seinen gegenwärtigen Anstellwinkel noch weiter zu erhöhen, machen S-Schlag-Profile das Gegenteil. Sie bewegen sich hin zu geringeren Anstellwinkeln. Und darin liegt das Geheimnis! Die Flexibilität der Vogelfedern lässt sich technisch nur schwer umsetzen. Die Geschwindigkeiten im manntragenden Flug sind in der Regel einfach zu hoch. Aber das Konzept der stark negativen Verwindung ist

technisch sehr wohl umsetzbar. Man kombinierte beispielsweise in Folge den TNT-Flügel des Dornier-Flugzeugs mit der nach außen hin negativen Verwindung der Vogelfedern und erreichte damit, dass der Auftriebsvektor begann, nach vorne zu zeigen. Das kompensierte den Widerstand nahezu völlig. Damit war das „Tiplet“ geboren (Abbildung 13).

**Tiplets helfen echt**

Die Kombination aus starker Rückpfeilung, um die unvermeidlichen Abwindkomponenten des Randwirbels von der Tragfläche fernzuhalten, und die stark negative Schränkung, um den Randwiderstand durch den nach vorne kippen den Auftriebsvektor zu kompensieren, brachte letztlich den Erfolg. Zumindest überall dort, wo ein paar Prozent mehr Spannweite kein Problem darstellten. Ein weiterer für den Modellflug besonders

wichtiger Vorteil ist, dass Tiplets nicht sehr auslegungskritisch sind (Abbildung 14).

Im Gegensatz zu Winglets führt eine schlechte Auslegung selten zu höherem Widerstand. Zudem wirken sie über einen weiten Geschwindigkeitsbereich, auch wenn man sie möglichst für den Normalflugzustand auslegen sollte. Da auch bei Tiplets aber die Profiltiefe nach außen stark absinkt, muss man im Modellflug möglichst dünne Profile wählen (Abbildung 15). Wenn man Tiplets beispielsweise mit FLZ-Vortex ([www.flz-vortex.de](http://www.flz-vortex.de)) dimensioniert, kann man oft zwischen 5 bis 15% Widerstand einsparen, wobei der Effekt sich bei kurzen Streckungen natürlich besonders stark bemerkbar macht. Extrem hochgestreckte Tragflächen haben eben wegen der hohen Streckung ein so geringes Randwirbelproblem, dass auch das beste Tiplet nicht mehr viel Verbesserung bringen kann. ■

# Nichts zu Essen auf dem Tisch?



Bild: stock.adobe.com  
- Washida



## JETZT ABONNIEREN

2 Ausgaben  
für 6,90 Euro  
Im Schnupper-Abo  
testen

- 10% sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung

[www.1fachpizza.de](http://www.1fachpizza.de) | 040/42 91 77-110

00000

**Vogel Modellsport**

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

**copter.eu**

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

**Modellstudio**

Bergstraße 26 a  
 52525 Heinsberg  
 Telefon: 0 24 52 / 8 88 10  
 Fax: 0 24 52 / 81 43  
 E-Mail: [info@modellstudio.de](mailto:info@modellstudio.de)  
 Internet: [www.modellstudio.de](http://www.modellstudio.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-Leben**

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

**Modellbau-Jasper**

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

**Günther Modellsport**

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

40000

**ModellbauTreff Klinger**

Viktoriastraße 14, 41747 Viersen

**Heise Modellbautechnik**

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

**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)  
 Internet: [www.bastler-zentrale.de](http://www.bastler-zentrale.de)

70000

**CNC Modellbau Schulze**

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

**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)

**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)

**Vöster-Modellbau**

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

10000

**Berlin Modellsport**

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

**arkai-RC-aktiv-Center**

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

60000

**MZ-Modellbau**

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

**Cogius GmbH**

Christoph Bergmann, Wörmetsstraße 7  
 71272 Renningen  
 Telefon: 071 59/420 06 92  
 Internet: [www.cogius.de](http://www.cogius.de)

20000

**Horizon Hobby GmbH**

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

**hobby shop effing**

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

**Modellbauscheune**

Bleichstraße 3  
 61130 Nidderau

**Eder Modelltechnik**

Büchelberger Straße 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)

**Modellbau Krüger**

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

50000

**freakware GmbH HQ Kerpen**

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

**Schmid 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)  
 Internet: [www.schmid-modellbau.de](http://www.schmid-modellbau.de)

**STO Streicher**

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

**Trendtraders**

Georg-Wulf-Straße 13, 28199 Bremen

**Modellbau Hasselbusch**

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

**Derkum Modellbau**

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

**Modellbau Ostheimer**

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

**Modellbau Guru**

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

30000

**Trade4me GmbH**

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

**W&W Modellbau**

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

**H. H. Lismann GmbH**

Bahnstraße 15  
 66538 Neunkirchen  
 Telefon: 068 21/212 25  
 Fax: 068 21/212 57  
 E-Mail: [info@lismann.de](mailto:info@lismann.de)  
 Internet: [www.lismann.de](http://www.lismann.de)

**FMG Flugmodellbau Gross**

Goethestraße 29, 75236 Kämpfelbach  
 Internet: [www.fmg-flugmodelle.com](http://www.fmg-flugmodelle.com)

**80000****Multek Flugmodellbau**

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

**Mario Brandner**

Wasserburger Straße 50a  
83395 Freilassing

**Modellbauartikel Schwab**

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

**Inkos Modellsport**

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

**Modellbau und Elektro**

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

**Modellbau Steber**

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

**Modellbau und Spielwaren Vordermaier GmbH**

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

**Innostrike**

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

**Modellbau Koch**

Wankelstraße 5, 86391 Stadtbergen  
Telefon: 08 21/440 18 00  
Fax: 08 21/440 180 22  
E-Mail: [info@modellbau-koch.de](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  
Fax: 07151/5002-193  
E-Mail: [info@bay-tec.de](mailto:info@bay-tec.de)  
Internet: [www.bay-tec.de](http://www.bay-tec.de)

**Voltmaster**

Dickenreiser Weg 18d  
87700 Memmingen  
Telefon: 083 31/99 09 55  
Fax: 083 31/991 33 43  
E-Mail: [info@voltmaster.de](mailto:info@voltmaster.de)  
Internet: [www.voltmaster.de](http://www.voltmaster.de)

**Natterer Modellbau**

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

**KJK Modellbau**

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

**Kastler Technischer Modellbau**

Hauptstraße 222  
89343 Jettingen-Scheppach  
Telefon: 082 25/32 31  
Fax: 082 25/768  
E-Mail: [shop@kastler-modellbau.de](mailto:shop@kastler-modellbau.de)  
Internet: [www.kastler-modellbau.de](http://www.kastler-modellbau.de)

**90000****Modellbau-Stube**

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

**MG Modellbau**

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

**Niederlande****Elbe-Hobby-Supply**

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

**Österreich****Modellbau Kirchert**

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

**Hobby Factory**

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

**Parkflieger.eu**

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

**Modellbau Lindinger**

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

**RC-Modellbau-Online-Shop**

Jakob Auer Straße 8, 5020 Salzburg  
E-Mail: [office@rcmodellbaushop.com](mailto:office@rcmodellbaushop.com)  
Internet: [www.rcmodellbaushop.com](http://www.rcmodellbaushop.com)

**Polen****Model-Fan**

ul. Piotrkowska 286, 93-034 Lodz  
Telefon: 00 48/42/682 66 29  
Fax: 00 48/42/662 66 29  
E-Mail: [office@model-fan.com.pl](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 Rupperswil  
Telefon: 00 41/62/897 27 10  
Fax: 00 41/62/897 27 11  
E-Mail: [glooramsler@bluewin.ch](mailto:glooramsler@bluewin.ch)  
Internet: [www.glooramsler.ch](http://www.glooramsler.ch)

**SWISS-Power-Planes GmbH**

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

**Wieser Modellbau GmbH**

Badenerstrasse 731  
8048 Zürich  
Telefon: 00 41/340/04 30  
E-Mail: [info@wiesermodell.ch](mailto:info@wiesermodell.ch)  
Internet: [www.wiesermodell.ch](http://www.wiesermodell.ch)

**BRACK.CH AG**

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

**Kontakt**

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

# Der heiße Draht zu FlugModell

[www.flugmodell-magazin.de](http://www.flugmodell-magazin.de)

**Redaktion:**

Telefon: 040/42 91 77-300

**Post:**

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

**E-Mail:**

[redaktion@flugmodell-magazin.de](mailto:redaktion@flugmodell-magazin.de)

**Internet:**

[www.flugmodell-magazin.de](http://www.flugmodell-magazin.de)

**AboService:**

Telefon: 040/42 91 77-110

Telefax: 040/42 91 77-120

**Post:**

Leserservice **FlugModell**  
65341 Eltville

**E-Mail:**

[service@flugmodell-magazin.de](mailto:service@flugmodell-magazin.de)

**Internet:**

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

FÜR WEN LOHNT SICH DIE AIR 3 VON DJI?

TEXT UND FOTOS: Mario Bicher

# Upgrade?



Aufregend Neues gibt es vom Markt für Kameradrohnen derzeit nicht zu berichten – könnte man meinen. Marktführer DJI kontrolliert das Geschehen und hat alles fest im Griff. Regelmäßige Produktlaunches aus dem eigenen Stall lösen zwar wiederkehrende Will-haben-Reflexe aus. Aber lohnt sich das immer? Ist beispielsweise die brandneue Air 3 die Investition wert?

**P**hrasendreschmaschine auf Hochtouren gebracht und fertig ist das Fazit: Das Bessere ist des Guten Feind. Oder: Haben ist besser als brauchen. Oberflächlich betrachtet ist die neue DJI Air 3 mit ihren vielen weiterentwickelten Features state-of-the-art und damit per se besser. Sachlich nüchtern betrachtet ist sie keine Revolution. Dafür ist nämlich schon die direkte Vorgängerin Air 2S viel zu gut – das sei gleich vorweg gesagt. Trotzdem bringt die Air 3 ein paar Besonderheiten mit, die die Air 2S ganz schön alt aussehen lassen. Wem diese Dinge wichtig sind, beispielsweise das Doppelkamera-System, längere Flugzeiten oder verbesserte Flugsicherungseigenschaften, für den lohnt sich vielleicht ein Upgrade. Werfen wir doch mal einen Blick auf die Details.

## Altbekanntes und Altbewährtes

Das Rad neu erfinden, das gelingt auch DJI nicht. Optisch sehen sich die Kameradrohnen der letzten Jahre zu ähnlich. Warum sollte man Bewährtes auch ändern, womöglich verschlimmbessern? Der Faltmechanismus, um eine transportfreundliche Drohne zu erhalten, wurde wenig überraschend unverändert übernommen. Im Gehäuse platziert sind mehrere Sicht- und Infrarot-Sensoren zur Erfassung der Umgebung in alle Richtungen. Sie verhindern die Kollision mit Hindernissen. Das funktionierte schon bei der Vorgängerin sehr gut und ist jetzt mit einigen technischen Updates nochmals effektiver geworden. Beispielsweise ist die Return-to-home-Funktion so clever, bei der automatischen Rückkehr eine optimierte Flugroute zu wählen und

dabei Hindernisse zu umfliegen. Leider nicht mit dabei ist ein ADS-B-System, das andere Luftraumteilnehmer detektiert und beispielsweise den Piloten zum Landen oder Ausweichen der Air 3 aufruft – die Air 2S hat so etwas an Bord.

Unter der neuen, nämlich etwas größeren Haube findet ein Akku mit mehr Kapazität für längere Flüge Platz. DJI verspricht bis zu 46 Minuten Flugzeit, die auch fast erreicht werden können. Die Air 2S kam auf 31 Minuten. Das spricht für die Neue. Nachteil des Ganzen: Die Akkus sind aufgrund der geänderten Bauform untereinander nicht kompatibel. Naja, solche feinen, aber teuren Unterschiede sind bei Elektronikprodukten im Consumer-Markt eher Standard als Ausnahme. Preis-Kaskade nennt man



**Im Super-Combo-Paket sind der höherwertige Sender und drei Akkus enthalten – das ist Luxus pur**



**Das neue Doppelkamerasystem mit Weitwinkel- und Tele-Linse im sehr gut arbeitenden Gimbal**



**Typisch DJI: Jeder Akku hat seine eigene Bauform und ist nicht kompatibel zu anderen Drohnen. Dafür gestattet der neue 46 Minuten Flugzeit**



**Zahlreiche im Gehäuse platzierte Sensoren tasten die Umgebung ab, sorgen für einen sehr sicheren Flug und verhindern Kollisionen weitgehend**

## Technische Daten

Air 3 von DJI

Preis:	ab 1.099,- Euro
Bezug:	Fachhandel
Internet:	www.dji.com
Länge:	260 mm
Breite:	326 mm
Gewicht:	720 g
Akku:	4s-Li-Ion, 4.241 mAh
Kamera:	
Foto:	bis 48 Megapixel, 8.064 × 6.048 Pixel
Video:	bis 4k, 100fps

### Testmuster-Bezug

Testmuster:



**Das Bild auf dem Sender lässt sich Outdoor noch besser erkennen, als es das Foto hier vermittelt**

das wohl. Denn wer bei der Air 3 eine Mehrfach-Ladesstation nutzen möchte, muss diese auch neu erwerben. Und weil das Laden der höherkapazitiven Lithium-Akkus in so einer Kunststoffschale ewig dauert, wenn man als Stromquelle einen normalen USB-C-Anschluss nutzt, sollte das optional angebotene 100-W-Power-Netzteil mit erworben werden.

### Frage des Preises

Machen wir doch mal das Portemonnaie auf. Die Air 3 kostet im Starterpaket mit einfachem Sender und einem Akku 1.099,- Euro. Erhältlich sind darüber hinaus zwei Combo-Pakete, in denen immer zwei weitere Akkus und a) der normale Sender (1.349,- Euro) oder b) der auch hier zu gezeigte Highend-Sender mit Display enthalten sind (1.549,- Euro). Ein Akku alleine schlägt mit 149,- Euro zu Buche, die Ladesstation mit 69,- Euro und das Netzteil mit 85,- Euro. Wer sich jetzt für den normalen Sender entscheidet, benötigt zwingend ein Smartphone, auf dem die aktuelle Version der Fly-App installiert werden kann.

Nicht jeder mag es gerne hören, aber eine Drohne ist im weiteren Sinn ein Flugmodell – und das kann bekanntlich im Betrieb herunterfallen. Für solche Fälle bietet DJI einen sogenannten Care-Refresh-Vertrag an, der 109,- oder 189,- Euro für ein

oder zwei Jahre Laufzeit kostet und in bestimmten Reparaturfällen einen quasi kostenlosen Ersatz der Drohne gewährt. Hier gilt ganz klar: Haben ist besser als brauchen. Eins noch: Vorgängerin Air 2S ist etwas preiswerter zu bekommen und kostet in der sehr gut ausgestatteten Combo-Version 1.299,- Euro.

### Ganz schön aufgelöst

Angesichts der erforderlichen Investition bei der Air 3 ist die Erwartungshaltung groß. Fliegerisch kann sie punkten und sticht die Air 2S eiskalt aus: sie fliegt um 50% länger und profitiert von verbesserten Sicherheitsfeatures. Ob damit das neue Doppelkamerasystem zum endgültigen K.O.-Kriterium avanciert, offenbart ein Blick auf den Monitor des PCs – mit der Bildqualität fällt das Urteil.

Doppelkamerasystem bedeutet, dass im sehr gut funktionierenden Gimbal zwei Kameras integriert sind – das aktuelle Topmodell Mavic 3 Pro verfügt sogar über drei Kameras. Aber zurück zur Air 3. Hierin sind zwei eigenständige, übereinander angeordnete Kamerasysteme implementiert. In beiden kommt jeweils ein 1/1,3 Zoll-CMOS-Sensor zur Verwendung. Im oberen System ist eine Linse mit 70 mm und im unteren mit 24 mm Festbrennweite eingebaut (umgerechnet

aufs Kleinbildformat), die sich in der Lichtstärke (Blende F2.8 oben und F1.7 unten) unterscheiden. Beide erstellen Fotos mit einer maximalen Auflösung von 48 Megapixeln, also 8.064 × 6.048 Pixel, beziehungsweise filmen mit maximal 4k, also 3.840 × 2.160 Pixel bis 100 fps. Diese Werte sind durchaus beeindruckend.

Ein 48-Megapixel-Bild ist bei einer Druckqualität von hohen 300 dpi umgerechnet 680 × 510 mm groß und beim einfachen Posterdruck mit 150 dpi sind respektable 1.360 × 1.020 mm Postergröße erreichbar. Wem tolle Aufnahmen mit der Air 3 gelingen, der kann sich nach dem Drucken von ein paar Fotos künftig das Tapetieren der großen Wohnzimmerwand sparen. Immer vorausgesetzt, die Bildqualität ist so toll, wie es die Pixelzahl suggeriert.

### Geht so

Viele Pixel (hier vorgeblich 48 Millionen) nebeneinander auf einem kleinen Sensor (zirka 10 × 8 mm Fläche) bedeuten eine hohe Pixeldichte, was in Bezug auf die Bildqualität noch immer eher weniger vorteilhaft ist. Größere Sensoren sind einfach besser. Jedes Pixel wird mit Strom versorgt und so eng zusammen fällt da eine Menge Energie, also Wärme an. Ergebnis bei kleinen Sensoren ist oft ein hohes Bildrauschen. Das macht sich häufig in



**Dasselbe Motiv, einmal mit der Tele-Linse (1) und einmal mit dem Weitwinkel (2) fotografiert. Kontrast und Farbe sind hervorragend, da gibt es nichts zu bemängeln. Der Bildausschnitt aus dem Weitwinkelfoto zeigt, dass das Motiv in der Detailauflösung (3) schwammig wird und an Genauigkeit verliert**



**Über den Touchscreen lassen sich unzählige Features auswählen, programmieren und festlegen – das findet auf sehr professionellem Niveau statt**

schwammig aussehenden Fotos bemerkbar, wenn man in diese hineinzoomt. So ist es auch bei den Fotos der Air 3. Je näher man an ein Detail im Bild heranzoomt und damit den Pixeln auf die Pelle rückt, desto unklarer wird das Bild – es verliert an Kontur und Schärfe. In der Praxis dürfte das für die meisten Nutzer der Kameradrohne aber gar keine Rolle spielen, weil es doch eher selten um krasse Bildausschnitte, sondern vielmehr um Gesamtansichten geht. Und letztere sehen einfach fantastisch aus, denn die Farbwiedergabe und den Kontrast hat die DJI-Software sehr gut im Griff.

Nur zum Vergleich: Die Air 2S hat einen 1-Zoll-CMOS-Sensor, der bei Videos immerhin mit 5,4k auflöst und bei Fotos 20 Megapixel hat. Für Videofilmer vielleicht die attraktivere Drohne. Vorteil der neuen Air 3 ist die zweite Kamera, die die Vorgängerin nicht hat. Hier ist eine Linse verbaut, die den Bildausschnitt um den Faktor 3 erhöht, also näher ans Detail heranzoomt, wie man es von Teleobjektiven kennt. Es lässt mehr kreativen Spielraum zu, beispielsweise können weiter entfernte Motive optisch herangeholt werden oder nahe Gegenstände lassen sich von der Umgebung isolieren und vergrößert darstellen. Das hat schon was. Leider ist auch hier die Bildqualität im Detail nicht so überzeugend, was aber in der Gesamtansicht wieder nicht auffällt.

Lautet das Ziel, die Tele-Funktion für Kontrollflüge einzusetzen, spielt die Bildqualität sehr wohl eine Rolle. Erstens muss zwischen Linse und Objekt ein Mindestabstand von 3 m eingehalten werden, damit das Motiv im Schärfbereich liegt. Zweitens wird das Bild beim Heranzoomen wieder leicht schwammig. Für professionelle Einsätze könnte beides qualitativ noch zu wenig sein. Im privaten Gebrauch hingegen lassen sich eindrucksvolle Aufnahmen erzielen. Es

### Lesetipp

Die faszinierenden Facetten von Kameradrohnen und das breite Einsatzspektrum professioneller Drohnen-Technik beleuchten wir regelmäßig in **DRONES**. Das Schwester-Magazin von **FlugModell** erscheint vierteljährlich und wirft einen umfassenden Blick auf die Drohnen-Community, aktuelle Technik und ökonomische sowie administrative Entscheidungs-Prozesse. Mit **DRONES** ist man immer auf dem neuesten Stand. Das Heft gibt es als Print- und Digital-Magazin. [www.drones-magazin.de](http://www.drones-magazin.de)



## Die neue Air 3 von DJI kann bis zu einer Dreiviertelstunde fliegen



### Mein Fazit

Ob sich ein Invest in die neue Air 3 lohnt, hängt von den Absichten des Piloten ab. Im professionellen Einsatz sind die verbauten Sensoren und Optiken der deutlich teureren Mavic-Drohnen noch immer erste Wahl. Für den Alltagsgebrauch liefert die Air 3 hingegen beeindruckende Bildergebnisse, eine überragende Flugzeit und überzeugende Sicherheitsfeatures. Besitzer einer Air 2S müssen nicht zwangsläufig upgraden, es sei denn, die Waypoint- und Tele-Funktion sind Kaufgründe. Wer jetzt erst einsteigen möchte, bekommt mit der Air 3 ein stimmiges, aktuelles und sehr gutes Gesamtpaket.

Mario Bicher

kommt auf den jeweiligen Anspruch an, ob eine sehr gute oder eine exzellente Bildqualität erforderlich ist. Übrigens lässt sich da noch ein Quäntchen mehr rausholen, wenn Fotos im DNG-Format erstellt und mit einem professionellen Bildbearbeitungsprogramm (Stichwort Photoshop) nachbearbeitet werden.

### Fliegen

DJI-Drohnen fliegen einfach perfekt – und das seit Jahren. Die Air 3 dürfte in der Hinsicht immer ein zuverlässiger und leicht zu steuernder Begleiter sein. Die Bedienung über den Highend-Sender mit integriertem Display ist wirklich simpel. Mehrere Flugmodi ermöglichen, dass die Kameradrohne gezielte Flugmanöver ausführt, beispielsweise Objekte umkreist oder dem Piloten folgt. Das alles funktioniert tadellos – wie schon bei diversen anderen DJI-Drohnen.

Neu in der Air 3 ist die Option, Wegpunkte zu setzen. Dazu müssen auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm lediglich Orte auf einer eingeblendeten Karte ausgewählt werden und schon fliegt die Kameradrohne diese GPS-gesteuert eigenständig ab. Währenddessen erstellt die Air 3 auf Befehl Videos oder Fotos. Dieses Feature ist ein definitiver Mehrwert und Kaufgrund, da es bisher höherpreisigen DJI-Drohnen vorbehalten war. Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, dass Funktionen immer im Rahmen des Erlaubten einzusetzen sind. Vom Ergebnis her betrachtet ist das aber eine beeindruckende Performance, mit der Drohne eine Dreiviertelstunde lang nach Herzenslaune fliegen, filmen und fotografieren zu können. ■



Beim klassischen Weitwinkelfoto (4) ist oft mehr im Bild, als der Fotograf vielleicht haben möchte. Für Teleaufnahmen (5) sind dann zwar mindestens 3 m Abstand nötig. Aber der Bildausschnitt (6) holt Details, wenn auch in reduzierter Qualität, nochmals näher ran – die Biene unten rechts wäre sonst nie erkennbar gewesen. Das ist schon bemerkenswert

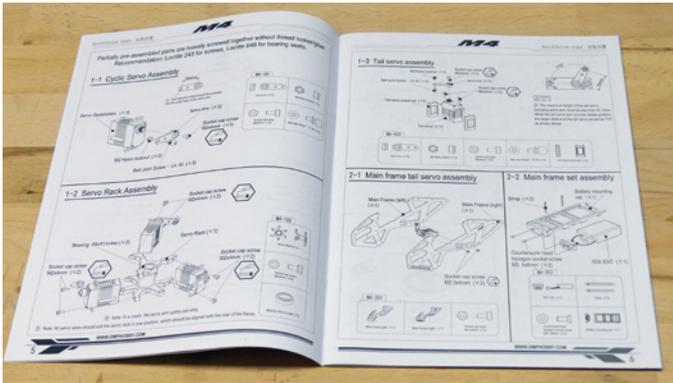
TEXT UND FOTOS: *Markus Fiehn*



470ER-HELI M4 VON OMP HOBBY AUS FERNOST

# Flüster-Chopper

Keep it simple, lautet eine alte Ingenieurs-Weisheit. Hersteller OMP Hobby hat sich beim neuesten Heli M4 an das Prinzip gehalten und einen Direktantrieb verbaut. Flüsterleise bewegt er sich durch die Luft. Dass noch mehr Vorteile im Konzept stecken, zeigt **FlugModell**-Autor Markus Fiehn.



Die englischsprachige Anleitung ist durch ihre guten Illustrationen auch ohne Englischkenntnisse verständlich und enthält viele praktische Tipps



Die OMP-Servos DS2312C und DS2312T stellten sich während der Erprobung als sehr schnell, kräftig und präzise heraus



Der große Außenläufer treibt die Rotorwelle direkt an. Er hat 42 Pole und 205 kv. Der Freilauf des Helis sitzt bei dieser Antriebsvariante im Motor. Die Stecker für Akku und Motor sind werkseitig montiert



Die 1,5-mm-CFK-Seitenplatten sind sauber gefräst. Ein Entgraten ist hier nicht erforderlich. Nettes Detail an der rechten Platte: die Signatur des Designers Jonas Wackershauser

**H**elis mit Direktantrieb der Rotorwelle sind eine Spezialität von OMP Hobby. Der Hersteller hat damit in den letzten Jahren von sich reden gemacht. Den Anfang markierte der M2, der direkt ab Version 1 einen sehr guten Eindruck bei den Piloten hinterließ. Dieses Modell wurde inzwischen unter Mitwirkung des bekannten deutschen 3D-Piloten Jonas Wackershauser zum M2 Evo weiterentwickelt. Der zweite Heli war der noch kleinere M1, der sich optimal fürs Fliegen in beengten Verhältnissen eignet. Auch hiervon gibt es inzwischen die Evo-Version. Jüngst erschienen ist der M4 – OMP scheint einen Nerv getroffen zu haben, wenn so viele Evolutionsstufen vom Markt aufgenommen werden.

### Vorteile

Das Konzept des Direktantriebs bringt einige Vorteile. An erster Stelle steht da ganz klar das sehr angenehme Laufgeräusch. Wo kein Getriebe ist, kann es auch keine Geräusche von sich geben. Zudem kann ein nicht vorhandenes Getriebe natürlich bei einem Crash nicht

kaputtgehen, sodass viele einfache Umkipper oder auch manche Abstürze beim Erproben neuer Manöver ungesühnt bleiben. Einfach den Heli kurz kontrollieren, wieder aufstellen und weitermachen.

Wo Licht ist, ist natürlich auch Schatten. Die Direktantriebsmotoren brauchen ein höheres Drehmoment als die Pendants für Getriebeantriebe. Das bekommt man aber nur durch einen größeren Motordurchmesser mit entsprechend höherem Kupferanteil. Im Vergleich sind daher direkt angetriebene Modelle immer etwas schwerer als die mit Getriebe. Da die Vorteile aber klar überwiegen und die OMP-Helis auch ein ausgesprochen erwachsenes Flugverhalten an den Tag legen, sind mein Sohn Maximilian und ich inzwischen im Besitz verschiedener Modelle des Herstellers.

Anfang des Jahres kamen die ersten Infos über ein neues Modell des chinesischen Unternehmens. Diesmal wagte man sich in die 470er-Größe (Rotorblattlänge 385 mm). Das neue Modell verfügt ebenfalls über Direktantrieb des

Hauptrotors, zusätzlich aber auch über einen pitchgesteuerten Heckrotor, wo die kleineren Modelle noch mit einem drehzahlgesteuerten Heck auskommen mussten. Das Design des neuen Modells erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Jonas Wackershauser. Von daher war zu erwarten, dass es von Anfang an einen hohen Reifegrad haben würde.

Im März konnten wir uns den neuen M4 dann in Iffezheim genauer ansehen und waren von Anfang an begeistert vom Aufbau sowie der Performance der Modelle. Maximilian meinte nur zu mir: „Den brauchen wir!“ Da bei uns noch andere Bauprojekte anlagen und ich zudem durch die Wettbewerbsfliegerei ganz gut ausgelastet bin, hat es am Ende dann doch vier Monate gedauert, bis der freundliche DHL-Bote den M4 bei uns ablegen durfte.

### Erster Eindruck

Der M4 ist in den Farben Viva Magenta, Charm Orange, Racing Yellow und Classic Blue erhältlich. Nach kurzer Beratung haben wir uns für Classic

## Technische Daten

M4 von OMP

Preis:	ab 449,- Euro
Bezug:	Fachhandel
Internet:	www.omphobby.com
Rotordurchmesser:	875 mm
Heckrotordurchmesser:	190 mm
Länge:	790 mm
Gewicht:	1.429 g
Rotorblätter:	Rotortech Ultimate 385 mm
Heckrotorblätter:	OMP Kunststoff, 70 mm
Motor:	Sunnysky R80-5
Regler:	OMP65 A
Flybarless-System:	bavarianDemon Axon
Taumelscheibenservos:	OMP DS2312C
Heckservo:	OMP DS2312T
Flugakku:	6S-LiPo, 1.800 mAh / 50C
Fernsteuerung:	Graupner mz-16
Empfänger:	Graupner GR-12L

### Testmuster-Bezug



Flug  
Modell



Testmuster



Flug  
Modell



Zubehör



Das Riemenrad des Heckantriebs mit seinen CFK-Deckscheiben sitzt direkt auf der Rotorwelle, sodass der Heckrotor in der Autorotation mitdreht



Schon mit nur leicht erhöhter Drehzahl lassen sich mit dem M4 sämtliche Kunstflugfiguren ausführen. Bei 2.800 U/min brennt dann regelrecht die Luft und wir haben es mit einem kleinen Smack-Monster zu tun

Blue entschieden – hauptsächlich, weil es einfach mal was anderes ist. Alle Teile sind sauber in Beuteln nach Baustufen sortiert verpackt. Die Fräsqualität der silber eloxierten Alu-Teile ist wirklich super und auch die CFK-Teile sind von sehr guter Qualität. Die Kabinenhaube ist sehr schön gefertigt und sauber lackiert. Die Seitenplatten, das Leitwerk sowie die Kufen sind passend zur Haube lackiert.

Die empfindlichen Teile wie Motor, Servos, Drehzahlregler sowie den vormontierten Rotorkopf oder auch die Taumelscheibe hat man gut geschützt in Moosgummi-Trays verstaut. Der große Motor hat einen Außendurchmesser von 87 mm und wiegt satte 275 g. Er hat 42 Pole und passend zum anvisierten Drehzahlbereich des Modells von bis zu 3.500 U/min eine spezifische Drehzahl von 205 kv. Seine Anschlusskabel sind bereits mit einem dreipoligen Stecker passend zum beiliegenden und vorprogrammierten 65-A-Regler versehen.

Die beiliegenden Mikroservos von OMP haben Alu-Gehäuse sowie Metallgetriebe und machen einen sehr guten Eindruck. Die Taumelscheibenservos DS2312C sind 0,073 s/60° schnell und drücken 4,9 kgcm. Das Narrow-Band-Heckservo DS2312T stellt die 60° in

0,053 Sekunden und hat eine Kraft von 3,5 kgcm. Die mitgelieferten Hauptrotorblätter Rotortech Ultimate sind 385 mm lang und wurden ebenfalls von Jonas entwickelt. Auf meinen 700er-3D-Modellen bin ich mit ihren 700 mm langen Brüdern hellauf begeistert. Die Kunststoff-Heckblätter sind 70 mm lang.

Ein passender Blattcaddy, ein Beutel mit ein paar Ersatzschrauben und die englischsprachige Anleitung komplettieren den Inhalt. Letztere ist gut bebildert und dürfte auch ohne deutsche Übersetzung niemanden vor große Probleme stellen. Die gedruckte Anleitung entspricht Revision 0. Inzwischen ist auf der Webseite des Herstellers Revision 1 zum Download verfügbar, anhand derer ich den Heli aufgebaut habe. Außer Stabi, Empfänger und Flugakku haben wir nach dem Auspacken also alles vor uns liegen, was für den Aufbau des M4 gebraucht wird.

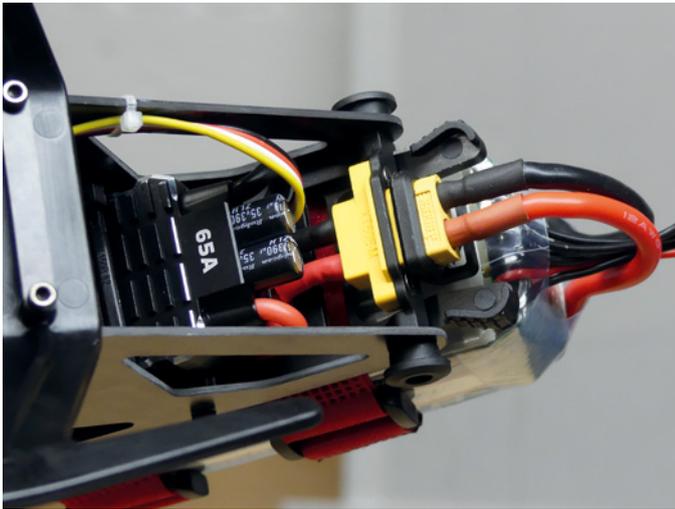
### Mechanik

Also starten wir mit dem Bau unseres Flüster-Choppers. Und dieser beginnt mit der Mechanik. Die 1,5 mm starken Seitenplatten umschließen die Motorträgerplatte mit senkrecht aufgeschraubten Alu-Versteifungen. So entsteht ein sehr steifes Chassis. Der Rotorwellendom nimmt gleichzeitig die Servos auf. Deren Anlenkgeometrie

zur Taumelscheibe ist nahezu optimal und besser in einem Heli dieser Größe nicht machbar. Das Heckservo findet seine Position mit zwei Alu-Haltern weit vorne an der rechten Seitenplatte.

Da wir es mit einem direkt angetriebenen Heli zu tun haben, sitzt der Freilauf im Motor. Unterhalb des Motors ist das Riemenrad des Heckantriebs mit der 8 mm messenden Rotorwelle verschraubt. Der Heckrotor dreht also in der Autorotation mit. Und ja: Man kann mit diesen Helis prima autorotieren, wie diverse Videos der Teampiloten zeigen. Ich gebe aber zu, dass ich in der Modellgröße eher nur autorotieren würde, wenn ein Defekt mich dazu zwingt.

Vorne zwischen den Seitenplatten wird der Regler von unten an der Akkuaufnahme befestigt. Um das Anschließen des Flugakkus zu erleichtern, gibt es einen Halter für die XT60-Buchse des Reglers. Wer möchte, kann zusätzlich den Stecker des Akkus an der Akkuplatte befestigen. Dann verbindet sich das Ganze beim Einschieben des Akkus automatisch. Um den Regler herum geht es recht eng zu und man muss sich wirklich genau überlegen, wie man die wegen ihres Querschnitts doch leicht störrischen Kabel des Reglers im Chassis verstaut.



Wer möchte, kann den Akkustecker an der Akkuplatte befestigen, sodass er sich beim Einschieben automatisch verbindet



Der Rotorkopf besteht größtenteils aus Aluminium, ist ausgesprochen robust und präzise aufgebaut

Hinten in der Mechanik sitzen die Aufnahmen für das Heckrohr. Dessen fünfeckige Geometrie sorgt für enorme Steifigkeit, sodass keine Streben benötigt werden. Direkt darüber ist ausreichend Platz für das Stabi und den Empfänger. Die hinteren Haubenhalter bestehen aus Kunststoff, werden seitlich auf dem Chassis befestigt und können im Fall eines Crashes einfach abbrechen, ohne die Seitenplatten zu beschädigen. Das Kufengestell ist ein einteiliges Spritzkunststoffteil und ähnelt in seiner Form denen der kleineren OMP-Modelle.

### Heckrotor

Der Heckrotor wird, wie bereits geschrieben, über einen Zahnriemen angetrieben. Er ist aufgebaut wie ein Rotorkopf, verfügt also auch über eine Dämpfung sowie eine eigene,

3 mm starke Blattlagerwelle. Die Anlenkung des auf der 5-mm-Heckrotorwelle laufenden Pitcheschiebers erfolgt doppelseitig mit einem Bügel. Das Ganze ist super spielfrei ausgelegt, damit aber auch leicht anfällig für Schwergängigkeit durch unglücklich aufeinandertreffende Fertigungstoleranzen. Da schlägt Murphys Gesetz dann bei mir auch zu und nötigt mich zu etwas Nacharbeit.

Die Ursache für die Schwergängigkeit ist schnell gefunden: Die Gelenkbohrungen klemmten auf den Messinghülsen des vormontierten Pitcheschiebers. Also wird die Baugruppe noch einmal zerlegt und die Gelenkbohrungen werden in den Kugelpfannen aufgerieben. Auch die Bolzen, die oben und unten in die Schlitzscheibe greifen, neigen bei zu festem Anziehen zum Verspannen in der Kulisse. Um

— Anzeigen

Nah am Menschen –  
von Modellfliegern  
für Modellflieger

**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT  
Deutscher Modellflieger Verband

[www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

**GEWERBE**  
[www.flaechenschutz-taschen.de](http://www.flaechenschutz-taschen.de) online  
bestellen nach Ihren  
Maßangaben und  
für über 1000 Modelle,  
Tel. (05 31) 33 75 40

**Wieser Modellbau GmbH**  
Die Welt des Modellbaus entdecken  
Badenerstrasse 731 Tel: 044 340 04 30  
CH-8048 Zürich info@wiesermodell.ch  
[www.wiesermodell.ch](http://www.wiesermodell.ch)

**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

Thermik-Segelflug workbook

[www.modellbau-berlinski.de](http://www.modellbau-berlinski.de)

**BASTLER-ZENTRALE.de**  
MODELLBAU TOTAL STUTTGART



Familie Adolf Seywald  
A-9771 Berg im Drautal 43  
T +43 4712 721 0  
hotel@glocknerhof.at  
[glocknerhof.at](http://glocknerhof.at)

## Fliegen in Kärnten

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



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



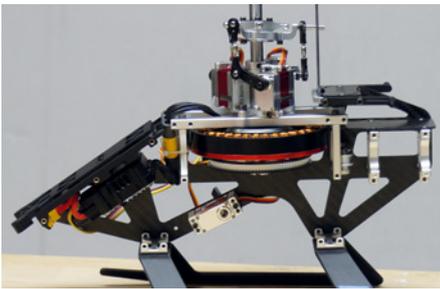
Marco



Der spielfreie Heckrotor des M4. Durch die engen Toleranzen ist bei seiner Montage mit Gefühl vorzugehen, sodass alles schön leicht läuft



Der Einbauraum für Stabi und Empfänger ist nicht üppig, aber ausreichend. Hier erkennt man auch gut die seitlich aufgeschraubten Haubenhalter aus Kunststoff



Ein Blick in die noch einseitig offene Mechanik des M4

Die Blattlagerwelle hat einen Durchmesser von 5 mm. Die Blatthalter sind wie üblich mit je zwei Radial- und einem Axiallager versehen. Die Dämpfung übernehmen eigens hergestellte, sehr harte Gummielemente. Die vormontierten Taumelscheibenmitnehmer verfügen über je zwei Kugellager und sind an den Kugelpfannen gleitgelagert. Auch die Gestänge zu den Blattgriffen können über Rechts-Links-Gewinde absolut präzise eingestellt werden.

Angaben zu Abmessungen und Gewicht (295 bis 330 g) aus der Anleitung halten. Der Akku liegt recht weit vorne und hat damit einen großen Einfluss auf den Schwerpunkt. Von einem anderen Heli hatte ich noch 1.800er-Akkus mit einem Gewicht von 296 g. Damit ist der M4 noch ganz leicht hecklastig. Leichter sollte der Akku also wirklich nicht sein. Das Abfluggewicht beträgt so 1.429 g. Das sind etwa 230 g mehr als der fast gleich große T-Rex 470.



Der Graupner-Satellit wurde unten ins Chassis geklebt, der Antennenhalter vom Autor am CAD gezeichnet und gedruckt

das zu verhindern, sollte man sie nur leicht anziehen. Damit läuft die Anlenkung wirklich super smooth und absolut spielfrei.

### Taumelscheibe und Rotorkopf

Nun wird die Taumelscheibe verbaut. Sie ist bereits sauber vormontiert. Alle Schrauben sind – wie überall, wo die Anleitung das angibt – ordentlich gesichert. An dieser Stelle werden auch die zugehörigen Anlenkungen angefertigt. Um deren Einstellung zu vereinfachen, haben die Gestänge Rechts-links-Gewinde. Die Kugelpfannen sitzen stramm, aber nicht schwergängig auf den Kugeln. Der Rotorkopf besteht im Wesentlichen aus Aluminium. Er ist ab Werk vormontiert, muss aber noch einmal zerlegt und mit Schraubensicherung versehen werden.

### Abschließende Arbeiten

Zuletzt werden noch das Stabi – in meinem Fall ein bavarianDemon Axon – und der Satelliten-Empfänger Graupner GR-12L eingebaut. Die Servokabel wickle ich einmal um den Lagerdom der Rotorwelle. Der verbleibende Teil liegt unter der CFK-Platte hinter der Taumelscheibeführung. Der Satellit sitzt unten innen an der linken Seitenplatte. Insgesamt sieht das so recht aufgeräumt aus. Die kollektiven Pitchwerte für Kunstflug/3D wurden laut Anleitung auf  $\pm 14^\circ$  eingestellt. Fürs Schweben gibt sie  $-5^\circ$  bis  $+12^\circ$  vor. Hier gehe ich auf noch weichere  $-2^\circ$  bis  $+10^\circ$ .

Im Axon werden, wie bei meinen größeren Helis auch, zwei Bänke verwendet: eine soft fürs Schweben und eine entsprechend aggressive für den Kunstflug. Bei den Drehzahlen orientiere ich mich wieder an der Anleitung. Entsprechend einer Grafik, die den Gaswert am Sender der Drehzahl des Motors zuordnet, wird fürs Schweben 45% (Graupner: -10), für die niedrige Drehzahl 60% (Graupner: +20) und für die hohe 70% (Graupner: +40) eingestellt, was 1.800, 2.400 und 2.800 U/min entsprechen sollte.

Es werden 6s-Akkus mit einer Kapazität von um die 2.000 mAh benötigt. Bei der Auswahl sollte man sich unbedingt an die

Damit ist der Bau bereits abgeschlossen. Daher noch ein paar lobende Worte zur Anleitung. Sie ist logisch gegliedert und die Baustufen können auch wirklich in der angegebenen Reihenfolge absolviert werden. Außerdem gibt sie clevere Hinweise, wie beispielsweise an bestimmten Stellen die Schraubensicherung nicht auf die Schraube, sondern in das Innengewinde einzubringen, um ein Verkleben von Lagern zu vermeiden. Solche Tipps werden gerade Bauanfänger zu schätzen wissen. Ebenfalls sehr praktisch finde ich die bereits genannte Grafik für die Drehzahleinstellung.

### Flugerprobung

Jetzt ist es an der Zeit, den M4 endlich seinem Element zu übergeben. Und so fahren Vater und Sohn trotz Sturm auf den Modellflugplatz, um den Erstflug und dabei auch einige Flugfotos für diesen Artikel zu machen. Nach einem kurzen letzten Check aller Steuerfunktionen und Wirkrichtungen drehe ich den Gaslimiter meiner mz-16 auf und der Rotor tourt sanft auf die eingestellte Schwebedrehzahl hoch. Nach dem Abheben und einer kurzen Steuerkontrolle stelle ich zunächst mittels entsprechend zugeordneter Tasten am Sender die Gyro-Empfindlichkeiten für Taumelscheibe und Heck ein.



**Mit niedriger Drehzahl lässt sich der M4 präzise im Schweben und gemütlichem Rundflug bewegen. Der leise Direktantrieb lässt dabei auch akustisch nie Stress aufkommen**

So liegt der M4 bereits super stabil und angenehm am Knüppel. Trotz des starken Winds lässt er sich sauber dirigieren und fühlt sich ausgesprochen erwachsen an. Andere Helis in der Größe habe ich deutlich nervöser in Erinnerung. Sicher spielt dem M4 an dieser Stelle auch sein etwas höheres Gewicht stabilisierend in die Karten. Nach ein wenig Schwebeflug wird in die niedrige Kunstflugdrehzahl hochgeschaltet. Auch hier stelle ich zunächst die Gainwerte ein. Danach kann ich mit dem M4 direkt alle bei diesem Sturm sinnvollen Figuren absolvieren. Der Heli zeigt dabei keinerlei Eigenleben und – ganz wichtig – trotz der niedrigen Drehzahl und den widrigen Witterungsbedingungen arbeitet das

Heck komplett stabil ohne Wegdrehendenzen. So macht das Spaß. Einzig beim Abfangen aus Figuren muss man wegen des Gewichts etwas mehr auf Pitch arbeiten. Das bleibt aber in einem vollkommen unspektakulären Bereich.

Ein paar Tage später nutze ich dann die Gunst der Stunde, um bei besserem Wetter einige Flüge mit dem M4 zu absolvieren. Dabei zeigt sich der Heli durchgängig nur von seiner besten Seite. Vom Durchzug her hat man stets das Gefühl, einen viel größeren Heli am Knüppel zu haben. Er lässt sich absolut angenehm und präzise schweben und schon bei 2.400 U/min lassen sich alle gängigen F3C-Manöver sowie auch viele 3D-Figuren problemlos

sauber absolvieren. Wenn einen dann der Hafer sticht, wird auf die hohe Drehzahl geschaltet und der M4 zum 3D-Biest. So lässt er sich brutal durch die Gegend katapultieren. Schnelle TicTocs lassen sich ohne übermäßiges kollektives Aussteuern absolvieren. Die erreichbaren Drehraten, die der Motor auch noch durchzieht, sind enorm. Hier setzen tatsächlich nur die Nerven des Piloten die Grenzen. Bei alledem bleibt das Laufgeräusch des Modells immer sehr leise und angenehm. Nach meinen Flügen mit wechselnden Drehzahlen sind Motor und Regler dabei nur moderat warm. Je nach Flugstil reichen die 1.800er-Akkus bei einer Entladung auf 20% für Flugzeiten von 5 bis 10 Minuten. ■



Die drei Modellgrößen von OMP im Vergleich: oben der M1 Evo, in der Mitte der M2 Evo und unten der dann doch deutlich größere M4



**Mein Fazit**

Der M4 von OMP begeistert mich auf ganzer Linie. Der Aufbau ging flott von der Hand, die Flugeigenschaften sind (natürlich auch abhängig vom Stabi) sehr gut. Bisher kann ich keinerlei merklichen Verschleiß feststellen. Und das alles wird noch mit einem sehr angenehmen Laufgeräusch ergänzt. Von daher ist der M4 in meinen Augen perfekt sowohl für den Gelegenheits-Helipiloten als auch als kleiner Pausensnack für den 3D-Experten geeignet.

Markus Fiehn

TEXT UND FOTOS: Karl-Heinz Keufner



JUNSI ICHARGER 458 DUO VON MTTEC

# Power im Doppelpack

Wer kann da schon Nein sagen! Der neue Duo-Lader iCharger 458 von Junsji, vertrieben über MTTEC, bringt es auf respektable 45 A Ladeleistung pro Ausgang oder 70 A gesamt. Die kann mancher gut gebrauchen. Aber das ist nicht alles, was das blaue Powergerät aufzubieten hat. FlugModell-Autor Karl-Heinz Keufner hat es sich genauer angesehen.

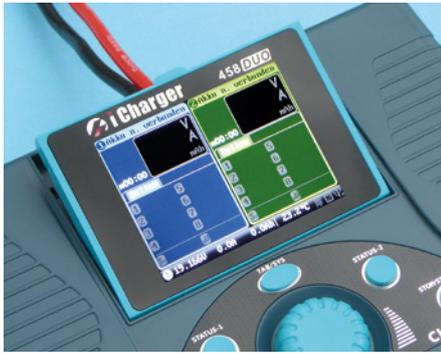
**D**er neue iCharger 458 Duo versteht sich als Nachfolger des 308 Duo, der aus dem Programm genommen wurde. Obwohl das Ladegerät gegenüber dem legendären noch lieferbaren 4010 Duo deutlich kompakter und kleiner, aber vor allem auch leichter ist, lassen seine Leistungswerte aufhorchen. Die neueste Buck-Boost-Technologie sorgt dafür, dass bis zu acht Lithium-Zellen gleichzeitig an jedem Ausgang mit bis zu 1.600 Wh und bei einem Strom von bis zu 45 A geladen werden können. Natürlich lassen sich auch alle anderen im Flugmodellbau vorkommenden Akkus, wie LTO- und NiZn- sowie NiMH-Zellen, aber auch Pb-Akkus laden. Die direkte Entladeleistung beträgt

80 W pro Ausgang, sie kann durch Bündelung beider Ausgänge auf 140 W erhöht werden. Wem das nicht genug ist, der kann mittels externem Entladewiderstand mit bis zu 2.200 W arbeiten. Natürlich beherrscht der neue iCharger 458 Duo auch regeneratives Entladen, dabei wird die Akkukapazität eines nicht leer geflogenen Akkus zurück in die Versorgungs-Batterie oder in einen am anderen Ausgang angeschlossenen Akku geleitet.

## Funktionelles Gehäuse

Das Ladegerät ist in einem dunkelblauen Kunststoffgehäuse untergebracht; es besteht aus zwei miteinander verschraubten Halbschalen. In Verbindung

mit der hellblauen Einfassung des Displays und der Akkuanschlüsse sowie den Bedienelementen hinterlässt das Ladegerät einen geschmackvollen Eindruck. Auf der Vorderseite sind sämtliche Akkuanschlüsse für beide Ausgänge untergebracht. Neben dem Hauptstromanschluss in Form eines XT90-Steckers, gibt es jeweils einen universalen Balancer-Port für bis zu 8s-Akkus sowie einen Multifunktionsanschluss, zum Beispiel für einen optionalen Temperatursensor. Über diese Schnittstelle lassen sich auch Servos testen und Impulslängen messen. Unten und auf der Frontseite ist das Gerät mit großzügig dimensionierten Lüftungsschlitzen ausgestattet.



Das angewinkelte Display liegt gut im Blickfeld und lässt sich optimal ablesen



Das rückseitige Kabel wird mit der Spannungsquelle verbunden, außerdem befinden sich dort der USB-Port und der SD-Karten Slot sowie zwei Lüfter



Ladevorgang eines LiPo-Akkus mit sechs Zellen



Bei den Grundeinstellungen lassen sich sämtliche relevanten globalen Parameter vorgeben



Beim Laden werden die wichtigsten Parameter übersichtlich visualisiert, beispielsweise die Anzeige der Innenwiderstände

Wenn es erforderlich ist, treiben die beiden drehzahlgesteuerten Lüfter auf der Rückseite einen Luftstrom quer durch das Gerät und sorgen damit für die optimale Kühlung, zumal der Lader wegen der angeformten Standfüße eine relativ hohe Bodenfreiheit aufweist. Rückseitig findet man ein kurzes Kabel mit EC8-Stecker zum Anschluss der Versorgungsspannung. Außerdem befindet sich hier eine USB-C-PD-Schnittstelle für die Durchführung eines Software-Updates mittels PC oder Notebook und zum Laden von USB-Geräten, wie zum Beispiel einem Handy, aber auch einem Notebook – die PD (Power Delivery) Technologie macht es möglich. Bestückt man den dort ebenfalls angebrachten Mikro-SD-Kartenslot mit einer Karte, lassen sich Vorgangsdaten loggen und Akkudaten speichern.

Das im vorderen Bereich mittig angebrachte, beleuchtete und hochklappbare IPS LC-Display mit einer Größe von 2,4 Zoll sorgt für eine gute Lesbarkeit der visualisierten Daten, auch aus schrägen Blickwinkeln. Durch die Wahl von verschiedenen, kräftigen Farben für die einzelnen Datensätze behält man stets den Überblick, obwohl das Display eine Fülle von Informationen bereitstellt. Die Bedienelemente, die fünf Tasten und der

Drehgeber mit „Enter“-Funktion sind eindeutig beschriftet und mit spürbarem Druckpunkt ausgestattet. Die Haptik bei der Bedienung des Ladegeräts ist ausgezeichnet. Negativ anzumerken ist allerdings die sehr schwer lesbare Beschriftung der Akku-Ports, die Buchstaben und Zahlen sind nur dünn geprägt und nicht farbig gestaltet.

Zum Lieferumfang gehört eine Mini-CD, auf der sich die englische Bedienungsanleitung befindet. Bedeutender ist, dass Importeur MTTEC seinen Kunden eine umfassende deutsche Anleitung als PDF kostenlos auf seiner Homepage zugänglich macht. Außerdem sind zwei XT90-Buchsen und EC8-Kabel beige-packt, daraus kann man selbst die notwendigen Kabel für den Ein- und die Ausgänge herstellen.

### Durchdachte Menüstruktur

Die Menüführung ist sehr stark an die bekannten Duo Junsii iCharger angelehnt. Wer bereits ein Junsii-Ladegerät besitzt, der braucht sich nicht umzugewöhnen. Die Software des iCharger DX8 Duo stellt 64 Speicherplätze bereit, von denen 10 vorprogrammiert sind. Die Speicherplätze lassen sich direkt mit den jeweiligen Akkudaten und, wenn gewünscht, mit dem

Namen des zugehörigen Modells bezeichnen. Für jeden Akku können alle nur erdenklichen Einstellungen vorgenommen werden, es bleibt kein Wunsch offen. Die Fülle des Datenspeichers lässt es zu, dass man für einen Akku unterschiedliche Ladeströme vorgibt und das bei der Benennung des Speicherplatzes durch die C-Rate kennzeichnet. Dadurch hat man Zugriff auf Daten für moderate bis schnelle Ladevorgänge. Wenn man einmal die Daten gespeichert hat, braucht man, außer der Speicherauswahl, praktisch nichts mehr einzustellen. An diesen Komfort gewöhnt man sich in der Praxis ganz schnell und möchte ihn nicht mehr missen.

Die grundsätzlichen Gerätedaten werden im System Menü vorgegeben, das durch eine lange Betätigung der „TAB/SYS“-Taste aktiviert wird. Neben den üblichen Vorgaben für die akustischen Signale, das Display sowie die Menüsprache lassen sich weitere relevante globale Parameter konfigurieren. So können umfangreiche Einstellungen zur Temperatur-Überwachung und den Einsatz des Lüfters sowie für die Eingangsspannungsquelle vorgenommen werden. Wer es für nötig hält, der kann das Ladegerät auch neu kalibrieren. Die diversen Extrafunktionen werden hier ebenfalls aktiviert.

## Technische Daten

Junsi iCharger 458 Duo von MTTEC

Bezug: Direkt und Fachhandel

Preis: 419,- Euro

Internet: www.mttec.de

Versorgungsspannung: 9,0 V – 49,0 V DC

Ladestrom: max. 45,0 A (asynchron), max. 70,0 A (synchron)

Entladestrom: max. 45,0 A (bei Rückspeisung max. 70,0 A)

Ladeleistung: 1.600 W (asynchron), 2.200 W (synchron), ab 40,0 V

Entladeleistung: max. 80 W (ein aktiver Ausgang), 140 W (synchron)

Balancer-Strom: 2,0 A pro Zelle, 4,0 A im synchronen Modus

Balancer-Genauigkeit: <1 mV

Balancer-Anschluss: 8s-Multi-Balancer

Akkutypen: 1s - 8s LiPo-, LiIon-, LiFe-, LiHv-, LTO- und NiZn-Zellen; 1 - 25 Ni-Zellen, 1 - 15 Pb-Zellen (2 - 30 V),

Speicherplätze: 64, weitere auf SD-Karte auslagerbar

Datenanschlüsse: USB C-Port, (5,0 V / 3,0 A, 9,0 V / 2,0 A, 12,0 V / 1,5 A) Mikro SD-Karten Slot

Display: 2,4 Zoll IPS-LCD Screen

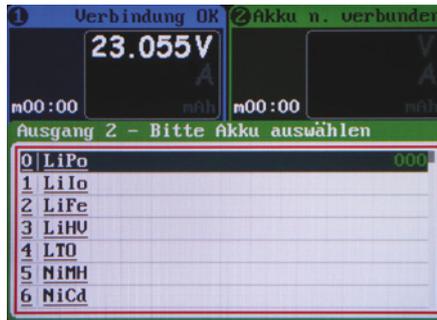
Abmessungen: 171 x 118 x 57 mm

Gewicht: ca. 930 g

### Testmuster-Bezug



Der Haupteinsatz des iCharger 458 Duo ist das Laden von Antriebs-Akkus für den Elektroflug, deshalb sollen solche Vorgänge hier auch im Mittelpunkt stehen. Nachdem der gewünschte Speicherplatz respektive Akku aktiviert ist, stellt der Lader ein Auswahlmenü mit den für den Akkutyp möglichen Vorgängen bereit. Dazu zählt neben dem Laden und Entladen von Akkupacks auch die Möglichkeit, Akkus für eine längere Lagerungszeit vorzubereiten. Außerdem kann ein Akku ausschließlich balanciert werden. Darüber hinaus stehen für bestimmte Zwecke zyklische Vorgänge bereit. Es würde den Rahmen dieser Vorstellung absolut sprengen, wollte man die



Neben den vorprogrammierten Standardprogrammen, lassen sich ...



Für Lithium-Zellen stehen alle relevanten Vorgänge zur Verfügung

Einstellmöglichkeiten des 458 Duo hier aufzeigen. Das muss dem Handbuch vorbehalten bleiben, das knapp 40 Seiten umfasst. Mit dem Drehgeber erfolgt die Auswahl, die mit der integrierten Enter-Taste bestätigt werden muss. Danach muss nur noch eine Sicherheitsfrage beantwortet werden und der gewählte Vorgang startet automatisch.

### Umfangreiche Visualisierung

In Abhängigkeit von den vorgenommenen Einstellungen verrichtet das Ladegerät seine Arbeit. Dabei sind, wie bereits genannt, enorme Leistungen abrufbar, aber das Highlight sind die vielfältigen Visualisierungen der Vorgangsdaten parallel für beide Ausgänge. In der oberen Zeile werden jeweils neben der Speicherplatznummer die Vorgangsart und der programmierte Ladestrom angezeigt. Darunter werden links die Akkudaten sowie die Art des Vorgangs, beim Einsatz eines Sensors die Akkutemperatur sowie die verstrichene Vorgangszeit dargestellt. Mit großen Zeichen sind daneben die aktuelle Akkuspannung, der Strom sowie die ge- oder entladene Kapazität visualisiert. In einem weiteren Fenster werden übersichtlich die aktuellen Spannungswerte, die Höhe der Innenwiderstände und geladene Kapazität einzeln für alle Zellen angezeigt. Darüber hinaus werden die Summe der Zellenspannungen und die Differenz dargestellt. Außerdem



... eigene Programme erstellen – auch mit den zugehörigen Modellnamen



Während eines Vorgangs können die wichtigsten Systemparameter abgerufen werden

lassen sich die aktuellen Einstellungen für die Sicherheit des Vorgangs, sowie der Spannungsquelle abrufen. Die Umschaltung zwischen den Anzeigen erfolgt durch eine Betätigung der Status-Taste.

Dass man es mit einem Lader der Premiumklasse zu tun hat, wird endgültig dadurch klar, dass auch die Höhe der Balancer-Ströme als farbiges Balkendiagramm dargestellt wird. In der unteren Zeile werden zusätzliche Informationen der Spannungsquelle und die interne Temperatur des Ladegeräts bereitgestellt. Auch der Status des Lüfters, der SD-Karte und des USB-Anschluss werden symbolisiert angezeigt. Besser und umfangreicher kann man einen Vorgang nicht dokumentieren. Ganz schnell und gezielt lässt sich die Leistungsfähigkeit der einzelnen Zellen überprüfen, man ist stets über den Zustand des Akkus umfassend informiert. Bei allen Vorgängen sorgt ein kräftiger Balancer-Strom von bis zu 2,0 A pro Zelle für ausgeglichene Verhältnisse. Interessant ist, dass der Strom sich nicht impulsförmig, sondern als Dauerstrom darstellt. Das sorgt für optimal angeglichene Zellen. Nicht unerwähnt bleiben soll, dass sich das Ladegerät auch als stabilisiertes Netzteil einsetzen lässt.

Der Eingang und die Ausgänge sind durch Übersichtsicherungen geschützt, trotzdem sollte man stets sehr umsichtig

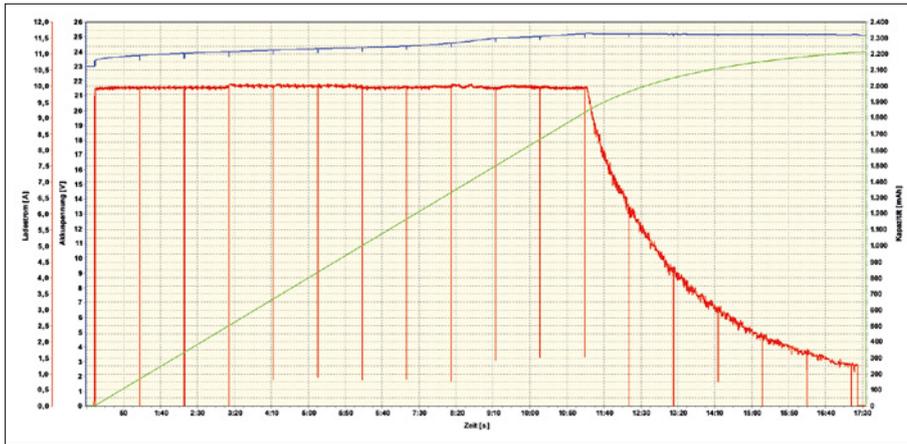


Diagramm: Ladeverlauf eines 6s-LiPos mit 5.000 mAh Kapazität bei 10 A (2C)

vorgehen. Wie bei allen Junsu Duo-Ladern können die Ausgänge gebündelt werden, um den Leistungsdurchsatz zu erhöhen. Beim sogenannten asynchronen Betrieb kann an jedem Ausgang unabhängig ein Akkupack betrieben werden. Dabei können unterschiedliche Akkus zum Einsatz kommen. Im synchronen Betrieb werden beide Ausgänge kombiniert, für den angeschlossenen Akku stehen höhere Leistungen bereit. Nicht unerwähnt bleiben sollen die Möglichkeiten des regenerativen Entladens. Nicht nur, dass mit dem Entladestrom eines Akkus eine am Eingang angeschlossene Batterie geladen werden kann, die Energie kann auch genutzt werden, um am anderen Ausgang Zellen zu laden. Wie heute üblich, gibt es für die Programmierung und Visualisierung ein PC-basiertes Programm, die sogenannte Junsu-Console. Die Software ist frei verfügbar, nach Installation auf einem Windows-Rechner stehen komfortable Features zur Verfügung.

### Praktische Erprobung

Bei vielen Lade- und einigen Entladevorgängen sowie Abläufen zur Lagerung von Lithium-Zellen haben sich die Features des neuen Junsu-Laders bestätigt. Sämtliche Vorgänge liefen absolut problemlos ab und führten immer zu exakt aufgeladenen und balancierten Zellen. In der Praxis hat sich das Gerät gut bewährt, man muss allerdings bedenken, dass für den Abruf der vollen Ladeleistung eine entsprechend hohe Eingangsspannung

zur Verfügung stehen muss. Einer Grafik in der Anleitung ist zu entnehmen, dass bei einem üblichen 12-V-Equipment etwa 500 W Ladeleistung bereitstehen, ab einer Spannung von 35 V kann die volle Leistung genutzt werden. Die Lüfter laufen angenehm leise, die Drehzahlregelung ist deutlich wahrnehmbar.

Allerdings hat sich das direkte Anstecken der Akkus in der Praxis nicht bewährt. Die XT90-Stecker bieten sehr guten elektrischen Kontakt und stellen eine sichere Verbindung dar. Das ist auch erforderlich, damit sich die Verbindung im Modell nicht ungewollt löst. Das bringt es aber mit sich, dass das An- und Abstecken mit relativ hohem Kraftaufwand erfolgen muss. Auch der Balancer-Anschluss eines Akkus ist nicht gerade einfach direkt einzustecken, die Kabel sind dafür zu kurz. Auch wenn Junsu das direkte Anstecken als positives Feature herausstellt, ist es empfehlenswert, um die Kontakte und das Gerät zu schonen, mit Ladekabeln und einem üblichen Balancer-Board zu arbeiten – vor allem wenn beide Ausgänge gleichzeitig genutzt werden sollen. Die Anschluss- und Absteckprozedur läuft dann viel komfortabler, übersichtlicher und fehlerfreier ab. Wer seine Akkus auf die XT90-Norm neu konfektionieren muss, um sie direkt anstecken zu können, sollte genau überlegen, ob Adapterkabel und Balancer-Schalen nicht die



### Mein Fazit

Der neue Junsu iCharger 458 Duo ist ein würdiger Nachfolger des iCharger 308 Duo. Er ist ein kompaktes 8s-Ladegerät mit einer enormen Ladeleistung und hohen Balancer-Strömen. Trotz der geringen Abmessungen wurden bei der Leistung und der Bedienung keine Abstriche gemacht. Das Gerät stellt absolut alle Einstellmöglichkeiten bereit und das Display lässt sich gut ablesen. Auch die bereitgestellte Fülle von Vorgangsdaten gefiel gut. Der aufgerufene Preis ist durchaus angemessen für ein solch kräftiges Ladegerät bei den bereitgestellten Features.

Karl-Heinz Keufner

bessere Lösung darstellen. Das notwendige Zubehör kann direkt bei MTTEC bezogen werden.

Um ein übliches Ladeverhalten zu testen, wurde ein 6s-LiPo mit 5.000 mAh Kapazität, der sich im Lagerungszustand befand, mit 10 A (Laderate 2C) geladen. Der Vorgang ist im Diagramm dargestellt, das mit einem UniLog 2 aufgezeichnet wurde. Nach rund 17 Minuten war der Akku voll aufgeladen und exakt balanciert. Zur Vermessung des Akkus wird der Ladestrom ganz kurz unterbrochen, die nach unten zeigenden Spikes geben dies an. Der Ladestrom brach absolut nicht zusammen, wurde aber bereits nach etwa elf Minuten zurück geregelt, der Lader wechselte von der Konstantstrom- zur Konstantspannungsphase. Die bis dahin geladene Kapazität betrug etwa 86 %, die Ladeschlussspannungen der Zellen waren fast erreicht. In der restlichen Zeit wurden der Akku komplett aufgeladen und die Zellen exakt balanciert. Die Lüfter liefen dabei auf der ersten Stufe, sie waren kaum wahrnehmbar. Die interne Temperatur erreichte dabei absolut nur unkritische Werte. Das gilt auch, wenn an beiden Ausgängen solche oder ähnliche Vorgänge ablaufen. Das 458 Duo erledigte seine Aufgabe mit Bravour. ■

Anzeige



\*\*\* 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

HIGHLIGHTS DER SEGELFLUGMESSE SCHWABMÜNCHEN 2023

# Sommerfest



Segelflugmesse mit Alpenblick, Top-Hersteller der Szene als Aussteller, Showpiloten der Spitzenklasse, neueste Modelle in Action, fachsimpeln, informieren, beraten lassen und nach Herzenslust einkaufen. Das ist kurz zusammengefasst die Segelflugmesse in Schwabmünchen – ein Event, das sich Segelflugenthusiasten nicht entgehen lassen. **FlugModell** war live dabei und zeigt einige Highlights.

**TEXT UND FOTOS:** *Mario Bicher*

**Z**ugegeben, wir können hier nicht alle Highlights zeigen, denn es gab mehr zu entdecken, als sich in den Abbildungen und Bildunterschriften wiedergeben lässt. Im Segelflug steckt Dynamik, sowohl fliegerisch als auch auf dem Markt. Frischen Schwung in die Messelandschaft brachte zugleich das neue

Organisationsteam der Segelflugmesse, die zu Jahresbeginn an Lukas Nakir und Axel Riediger überging. Voller Tatendrang stemmten beide mit ihrer Mannschaft und den erfahrenen Mitgliedern des gastgebenden LSV Schwabmünchen eine Messe, die sich auch wettertechnisch von ihrer besten Seite zeigte. Wenn, dann war

es vielleicht etwas zu heiß – Wetter und Messe haben eben alles gegeben. Coolness legten zwar viele Spitzenpiloten an den Tag, heizten mit ihren atemberaubenden Shows die Stimmung im Publikum aber nur noch mehr an. Schatten spendende Ausstellierzelte, überdachte Getränkestände und der einladende Cateringbereich





Philipp Schneider aus dem bayerischen Obertaufkirchen führt die Produktion der ehemals von Jo Schuster produzierten Modelle, beispielsweise die Friendly-Familie, weiter und ergänzt das CNC-Bausatz-Angebot um weitere Produkte ([www.modellbauservice.com](http://www.modellbauservice.com))



Ein großes Zubehörangebot im Bereich Modellständer, Halterungen oder – ganz neu – Rollversicherungen findet sich bei Axel Meuser von Fraesfreude. Interessenten erhalten hier gefräste Bausätze, die in Deutschland produziert werden ([www.fraesfreude.de](http://www.fraesfreude.de))



Kurz vor Messebeginn launchte Tomahawk Aviation erste Infos zur neuen ASG-32, die Geschäftsführer Jürgen Friedel hier zeigt. Mit 4.440 mm Spannweite passte der Voll-GFK/CFK-Segler nicht mehr ganz aufs Bild. Erhältlich ist der Doppelsitzer für 2.599,- Euro und für den Einbau eines FES oder Impeller-Antriebs geeignet ([www.tomahawk-aviation.com](http://www.tomahawk-aviation.com))





Die Lilienthal-Raketengleiter liegen einigen Messebesuchern wahrscheinlich noch immer in den Ohren. Mehrere der aeronaut-Modelle waren mit Motoren von Raketenmodellbau Klima ausgestattet worden und zischten munter fröhlich durch die Lüfte ([www.aero-naut.de](http://www.aero-naut.de) und [www.raketenmodellbau-klima.de](http://www.raketenmodellbau-klima.de))

im Hangar des Platzvereins entwickelten sich an den drei Tagen somit zu begehrten Orten der Erfrischung. Wie man den Wohlfühlfaktor hochhält, das haben die Schwabmünchner in den vielen Messejahren verinnerlicht.

Mehr als 50 Aussteller, die ein breites Spektrum des Flugmodellbaus repräsentieren, gaben sich auf der Messe ein Stelldichein. Den Schwerpunkt Segelflug dokumentierten die unzähligen Ausstellungsmodelle mit ihren zuweilen ausladenden Dimensionen. Sie benötigten Platz, um in Gänze zur Geltung zu kommen, und den gibt es auf dem großzügigen Messegelände. Zum Abschreiten der Ausstellermenge musste man Zeit mitbringen. Trotz der Weitläufigkeit standen die begehrten Objekte dicht an dicht aufgereiht



Einen roten Teppich für den Modellbau rollte Chaservo aus. Das erst seit Kurzem auf dem Markt aktive Unternehmen bietet neben hochwertigen Servos demnächst auch Modelle an, die teils in Kooperation mit bekannten Herstellern produziert und unter dem Label Chadesign erhältlich sein werden, beispielsweise ein Duo Discus mit 4.440 mm Spannweite ([www.chaservo.de](http://www.chaservo.de))



Immer auf dem Sprung, so scheint es, um den nächsten Schleppauftrag zu absolvieren – eine PZL-104 Wilga

Premiere auf der Segelflugmesse feierte die Marke Derbee mit der Neuheit ASW-28. Das von D-Power über den Fachhandel vertriebene Hartschaummodell mit 1.800 mm Spannweite zeigte sich von allen Schokoladenseiten und legte einen flotten Auftritt hin ([www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com))



Besten Laune war Thorsten Rechthaler, hier mit der Messeneuheit Flixx. Der Elektrosegler mit 1.680 mm Spannweite wird für 119,- Euro als Bausatz angeboten. Nicht nur fortgeschrittene Modellbauer werden an dem über alle drei Achsen gesteuerten Modell ihre Freude haben ([www.aero-naut.de](http://www.aero-naut.de))

Erstmals Messeluft schnupperte die zu Jahresbeginn vorgestellte Paritech-Neuheit Do-27. Das in Voll-GFK gebaute 1:3,2-Modell ist ein Statement des Herstellers, denn hier wurde jeder Niet, jede Sicke und jede Naht par excellence nachgebildet. Für Scale-Enthusiasten ein Traum auf einem Zweibeinwerk. 3.750 mm Spannweite und 22 kg Gewicht mit einem DLE222 zeichnen den Nachbau aus ([www.paritech.de](http://www.paritech.de))





Wer sagt denn, dass Schleppmodelle nur Schleppen können. Grupp Modellbaus 100cc Carbon Cub ist auch für Adrenalin-geladenen 3D-Kunstflug zu haben. Bei dem 4.260 mm spannenden Großmodell sieht das schon sehr spektakulär aus, wenn es nach dem Ausklinken der Schleppleine im Messerflug tief über den Platz zur Torquerolle übergeht ([www.gruppstore.de](http://www.gruppstore.de))



Zubehörteile aus dem 3D-Drucker, die nicht primär als Scale-Parts durchgehen, sind noch rar im Flugmodellbau. Paritech stellte nun dieses abwerfbare Fahrwerk vor, das an der hauseigenen SZD-59 befestigt ist und ihr ungeahnte Eigenstartfähigkeiten verleiht ([www.paritech.de](http://www.paritech.de))



Multiplex' brandneue GP-14 Velo wurde anlässlich einer Tombola der Messe von Besuchern zum „Schönsten Modell der Segelflugmesse 2023“ gewählt. Dass sich das 4.230 mm spannende und 6.500 g wiegende Modell auch zum Handstart eignet, zeigte der Hersteller in seinem Showblock ([www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de))



Seine Premiere in Schwabmünchen erlebte der Voll-GFK-Segler Evoa 3.0 von robbe. Erstmals wurde das 3.000 mm spannende Vierklappen-Modell vor Publikum geflogen, hier vom Produktentwickler Stephan Plewinsky selbst. Evoa wird als Segler und Elektrosegler in ARF- und PNP-Ausführung erhältlich sein ([www.robbe.com](http://www.robbe.com))



Der Himmlische Höllein ist seit 40 Jahren eine feste Größe im Modellbau und für viele Modellflieger Deutschlands beliebtester Fachhändler. Mit dazu beigetragen haben auch die vielen Holzbausatz-Modelle aus eigener Fertigung oder aus Kooperationen. Da haben Ryan and Stefan Höllein (von links) zurecht gut lachen ([www.hoelleinshop.com](http://www.hoelleinshop.com))



Absolut handmade in Germany und farblich nach Kundenwunsch gefertigt sind die praktischen Taschen von Stich & Faden. Simona Gardemin präsentierte eine Auswahl ihres Portfolios, das Rucksäcke, Schutz- und Transporttaschen in verschiedenen Größen sowie Ausführungen umfasst. Besonderes Merkmal ist deren hohe innere Stabilität und Steifigkeit ([www.stich-faden.net](http://www.stich-faden.net))

nebeneinander. Fürs Modellfliegerraum gab es genügend Reize, sich mal richtig sattzusehen. Optisch dominierten zwar die unzähligen, vorwiegend weißen Superorchideen der Gegenwart, doch Perlen aus früheren Epochen gab es ebenso zu entdecken wie eine Vielzahl an Zweckseglern in allen Varianten und

Größen. Etwas antikes Vollholz hätte das Ganze zwar abgerundet, fand jedoch nicht den Weg nach Schwabmünchen – vielleicht nächstes Mal?

Zum Segelfliegen gehören spezielles Zubehör, RC- und Antriebs-Technik sowie Motorflugzeuge als

Schleppmaschinen selbstverständlich dazu. Besucher, die vorwiegend in diesen Segmenten kompetente Aussteller zur Beratung oder zum Einkaufen suchten, wurden vielfach fündig. Wie schon in den vergangenen Jahren ist die Segelflugmesse thematisch breiter aufgestellt, als es der Name vermuten lässt. Daran halten



Mit 4.000 mm Spannweite und 21 kg Gewicht ist die im Vordergrund stehende Cessna 180 von Bruckmann ein echtes Arbeitstier unter den Schleppern ([www.modellbau-bruckmann.at](http://www.modellbau-bruckmann.at))

Während im Hintergrund eine Musger landet, wartet vorne ein Swiss Trainer auf den nächsten Einsatz ([www.hepf.at](http://www.hepf.at))





Wie viel Kraftstoff noch im Tank ist, das kann der Fuel Sensor von Smoke-EL messen und dem Piloten via Telemetrie ansagen. Drei Größen ab 129,- Euro sind erhältlich und neben PowerBox- sowie Jeti-Sendern ist das praktische Zubehör jetzt auch für Spektrum-Systeme geeignet ([www.smoke-el.de](http://www.smoke-el.de))



Modellfliegen und Urlaub, für viele die Erfüllung eines Traums. Der Glocknerhof in Österreich erfüllt diesen auf vielfältige Weise und präsentierte sich mit seinen Angeboten auf der Segelflugmesse. Einfach mal anschauen ([www.glocknerhof.at](http://www.glocknerhof.at))



Tragflächen sind immer wieder Bühne für coole Designs

Erkönige?! Am Stand von D-Power-Modellbau gab es Segler in unterschiedlicher Größe der voraussichtlich neuen Eternity V2 zu entdecken, aber nur im Display. Da wird demnächst was Neues auf uns zukommen ([www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com))



— Anzeige

# PowerBox Systems

World Leaders in RC Power Supply Systems

## ++NEU++NEU++

### POWERBOX iESC 65.8/125.8

Der iESC basiert auf der neuesten Reglergeneration für bürstenlose Motoren mit 32-Bit Prozessor und erweiterten Funktionen wie Telemetrie und der Einstellbarkeit direkt vom Sender aus.

**iESC 65.8**  
Bestell-Nr. 5105  
**149,-€ inkl. 19% MwSt**



**iESC 125.8**  
Bestell-Nr. 5110  
**239,-€ inkl. 19% MwSt**

- + High Performance Brushless Regler mit 32Bit Technik
- + Neueste MosFet-Generation für weniger Verlustleistung und höchste Zuverlässigkeit
- + Telemetrie für PowerBox, Jeti und Futaba Fernsteuerungen
- + Fixed-Wing und Heli Modus
- + Drehrichtung, Timing, Akkutyp, Freilauf, Anlaufstrom und weitere Parameter einstellbar
- + Einstellbare Regelparameter im Helimode
- + Einstellbare Parameter direkt am Sender für PowerBox und Jeti
- + Parameter einstellbar über LCD-Programmiergerät für alle Systeme
- + 8A BEC
- + Selbsttest beim Einschalten prüft Motor, Gasstellung und Spannung
- + Optimale Kühlung durch ausgeklügeltes Gehäusedesign
- + Abmessungen 60 x 36 x 20 mm / 88 x 38 x 22 mm
- + Gewicht 72g / 133g

**Verdammte Axt, war der Magma Race in der 2023er-Version von Flight-Composites schnell. Das Voll-CFK-Modell kennt auch nur Speed und ist exakt dafür ausgelegt. 3.030 mm Spannweite und 6.600 g Gewicht sprechen eine deutliche Sprache. Im Rumpf ausfahrbar eingebaut ist ein Impeller, alternativ lässt sich auch eine Turbine nutzen ([www.flight-composites.com](http://www.flight-composites.com))**



die neuen Organisatoren nicht nur fest, sondern möchten das Fundament künftig ausbauen. Mit den Flugshows am Freitag- und Samstagabend, einschließlich spektakulärem Feuerwerk samstags, die von Motorkunstflugeinlagen sowie Turbinen-Jets gekürt wurden, jagte zumindest an diesen zwei Messetagen ein Highlight das nächste – gefühlt nonstop. So darf man schon jetzt darauf gespannt sein, wie sich die Segelflugmesse weiterentwickeln wird und welche Kracher das Team im nächsten Step zündet. Dabei zu sein, dafür muss man kein Prophet sein, dürfte sich lohnen. ■

## Neues Team

Kurz vor der Segelflugmesse standen die beiden neuen Organisatoren Lukas Nakir und Axel Riediger der FlugModell-Redaktion für ein Interview zur Verfügung, das aufgrund der Aktualität auf [www.flugmodellmagazin.de](http://www.flugmodellmagazin.de) zu lesen war. Darin gaben sie einen Ausblick auf das Ereignis und plauderten ein wenig aus dem Nähkästchen. Unter anderem, dass beide bereits über reichlich Event- und Messe-Erfahrungen verfügten, die ihnen bei der Durchführung der Segelflugmesse half. Das Event ist gelungen und weckt die Erwartungen seitens des Publikums auf mehr davon.



**Lukas Nakir (rechts) und Axel Riediger sind leidenschaftliche Modellflieger seit ihrer Jugend und die neuen Organisatoren der Segelflugmesse**



**Gernot Bruckmann legte einmal mehr eine fantastische Flugshow mit seinem 8.500 mm spannenden XXL-Swift hin ([www.modellbau-bruckmann.at](http://www.modellbau-bruckmann.at))**



**Libelle im Rückenflug – das geht nur im Modellflug. FW-Models hat diesen eher selten anzutreffenden, vorbildähnlichen Nachbau im Programm. Mit 4.280 mm Spannweite im Maßstab 1:3,5 wiegt der elektrifizierbare Klassiker zwischen 5.900 und 7.500 g ([www.fw-models.de](http://www.fw-models.de))**



**Daniel Aeberli, Inhaber von Chocofly, weiß ganz genau, wie man das Publikum in Stimmung bringt und zündete mit seinem Team sowie Chocofly-Modellen ein Segler-Feuerwerk**



**Massenstart von Funrays im Multiplex-Slot – da brannte die hartschaumgeschwängerte Luft über Schwabmünchen ([www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de))**

# Einfach näher dran!

## Unsere Rechtsberatung

Der Deutsche Modellflieger Verband ist die größte Interessensvertretung mit einem umfassenden Versicherungs- und Leistungsangebot.

Mit Flugleiterschulungen vor Ort und eigenem Verbandsjustiziar schaffen wir mehr Sicherheit für unsere Mitglieder.

**Komm zur Nummer eins!**

Werde jetzt Mitglied im größten Modellflugverband Deutschlands!



  
**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

Carl Sonnenschein  
Verbandsjustiziar

#näherdran  
[www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)



## SCHWERPUNKTVERSCHIEBUNG MIT FLEX-CG VON PM-AERO

# Optimal angepasst

Insbesondere bei den Modellsegelflugzeugen wird kein Thema so heiß und teilweise kontrovers diskutiert, wie der Schwerpunkt und die zugehörige EWD. Wir möchten an dieser Stelle auch gar nicht tief in die Aerodynamik einsteigen, sondern vielmehr einen neuen Weg aufzeigen, den Schwerpunkt mit dem Flex-CG vom pm-aero einstellen zu können. Und das während des Fliegens.

TEXT UND FOTOS: *Markus Glökler*

Letzten Endes geht es immer darum, mit der gewählten Schwerpunktlage den besten Kompromiss aus Flugstabilität auf der einen Seite und Agilität auf der anderen Seite zu finden. Dabei kann dieser „Kompromiss- oder Wohlfühl-Schwerpunkt“ manchmal sehr schnell festgelegt sein, ein anderes Mal braucht man dazu viele Flüge und muss auch noch andere Parameter, beispielsweise Ruderausschläge, zusätzlich anpassen. Es kann auch gut sein, dass die gewünschte Schwerpunktlage bei unterschiedlichen Piloten durchaus unterschiedlich ausfällt. So kommt es dann nicht selten bei Bausätzen vor, dass als Schwerpunktangabe ein ganzer Bereich angegeben wird.

Grundsätzlich lassen sich unter anderem mit der Lage des Schwerpunkts die Flugeigenschaften eines Modells verändern. Liegt der Schwerpunkt etwas weiter vorne, fliegt das Modell spurtreuer geradeaus, reagiert weniger

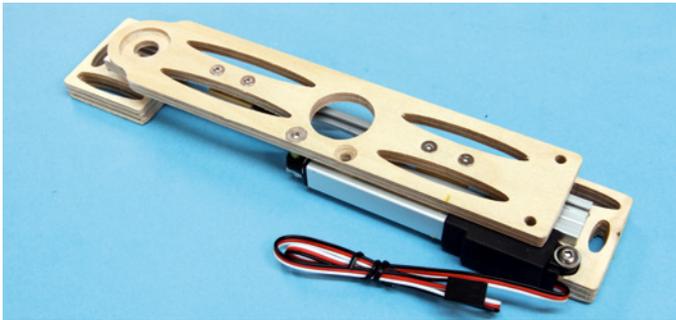
empfindlich auf Störungen wie beispielsweise Böen. Allerdings ist das Modell nicht mehr so thermikempfindlich, fliegt auch etwas schneller bei der Landung und lässt sich nicht mehr so gut abfangen. Ein weiter hinten liegender Schwerpunkt macht das Modell thermikempfindlicher sowie wendiger, bei gleichzeitig kleineren Steuerausschlägen. Allerdings ist das Risiko für einen Strömungsabriss damit auch etwas größer.

### Verschieben

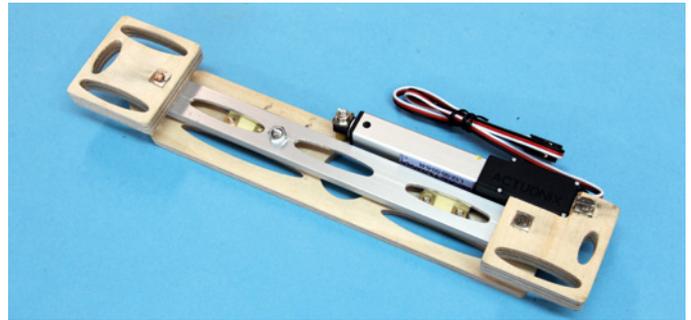
Was wäre, wenn man die Schwerpunktlage des Modells im Flug ändern könnte? Dann ließ sich diese an die aktuellen Gegebenheiten anpassen. Das Flex-CG-System von pm-aero setzt genau an dieser Stelle an, denn es bietet eine variable Schwerpunktverschiebung, und zwar vom Sender aus ferngesteuert. Realisiert wird diese Schwerpunktverschiebung über ein Schlittensystem,

welches eine Masse im Flugzeug um wahlweise 30 oder 50 mm linear verschiebt. Wie groß der nominelle Einfluss auf die Schwerpunktlage ist, hängt neben dem Verschiebeweg auch von der Masse selbst und von deren Abstand zum mittleren Schwerpunkt des Modells ab. Selbstverständlich sollte die Bandbreite der Schwerpunktverschiebung nicht zu groß gewählt werden, es geht hier um eine Feinabstimmung im Bereich weniger Millimeter.

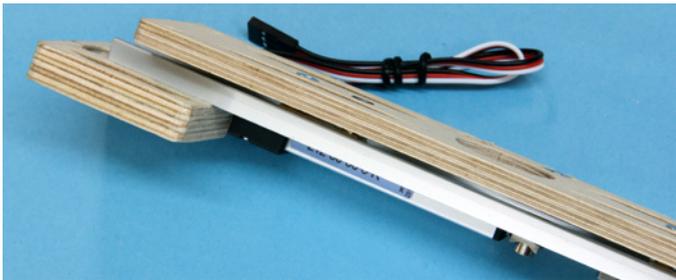
Das Flex-CG-System besteht im Wesentlichen aus einem Linearaktuator mit einem Verfahrensweg von wahlweise 30 oder 50 mm. Dieser bewegt eine Auflage aus Sperrholz, auf welcher die zu verschiebende Masse befestigt ist. Im Falle eines Elektroseglers ist dies idealerweise der Antriebsakku. Der notwendige Bauraum des Systems beträgt in der Länge 235 mm, in der Breite 50 mm und in der Höhe trägt der Flex-CG nur 23 mm



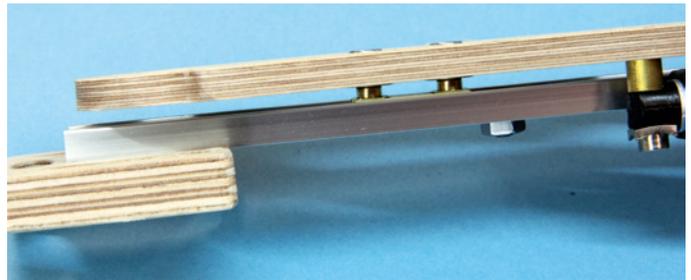
Das Flex-CG-System von pm-aero besteht aus hochwertigen Komponenten und ist sehr gut verarbeitet



Ein Linearantrieb verschiebt den Schlitten um 30 oder 50 mm und kann direkt mit dem Empfänger verbunden werden. Zur Befestigung eignen sich die beiden Sockel



Eine Industriegleitschiene sorgt für Langlebigkeit und Robustheit



Das System wurde auf eine niedrige Bauhöhe optimiert. Dadurch benötigt es wenig Platz und ist auch zur Nachrüstung in Modellen geeignet



Hier die beiden maximal möglichen Positionen, nämlich ganz vorne oder um 50 mm weiter nach hinten verschoben. Der Verfahrweg lässt sich gut über den Sender festlegen



auf. Dabei wiegt die gesamte Einheit nur 120 g. Damit sich die Masse möglichst leichtgängig verschieben lässt, gibt es eine Industrie-Gleitschiene, welche für die Führung zuständig ist. Darin laufen zwei gefräste Kunststoffteile, an denen wiederum die Sperrholzauflage für den Akku oder Ähnliches befestigt ist. Der Aktuator ist so angepasst, dass er mit einer Betriebsspannung von 7,4 V betrieben und gleichzeitig direkt an einen Empfänger angeschlossen werden kann. Zudem lässt er sich proportional steuern, beispielsweise über einen Schiebe- oder Drehregler am Sender.

### Einbau Flex-CG

Das Flex-CG wird einbaufertig geliefert, es muss nichts zusammengesetzt oder justiert werden. Um die gesamte Mechanik im Modell gut befestigen zu können, gibt es für vorne und hinten zwei Befestigungsklötze. Diese werden mit der Flugzeugzelle fest verbunden.

Beim Probelauf am Servotester läuft der Schlitten nahezu spielfrei, leichtgängig und gleichmäßig. Lediglich die Schraubverbindungen sollten noch mit Schraubensicherungslack behandelt werden.

Ich habe das Flex-CG nachträglich in meiner ASW 17 eX von pm-aero (siehe **FlugModell** 3/2021) eingebaut und daher die Befestigung etwas abgewandelt. Beim Neuaufbau eines Modells können das Flex-CG-Modul einfach an der korrekten Position im Modell platziert und die beiden Befestigungsklötze mit dem Rumpfboden verklebt werden. Bei der Festlegung der Position ist natürlich der Verschiebeweg des Flex-CG zu berücksichtigen. Diese 30 oder 50 mm Platz werden zusätzlich benötigt. Weiterhin gilt, je weiter entfernt das Flex-CG vom „Standardschwerpunkt“ eingebaut wird, desto größer ist der Einfluss auf den Schwerpunkt. Dasselbe gibt natürlich für die Masse, die bewegt wird. Je mehr

Gewicht, umso größer der Einfluss auf den Schwerpunkt. Sollte der Verschiebeweg zu groß sein, kann er ganz einfach über die Servoweg-Funktion am Sender begrenzt werden. Man muss ja nicht die ganzen 30 oder 50mm ausnutzen.

## Technische Daten

Flex-CG von pm-aero

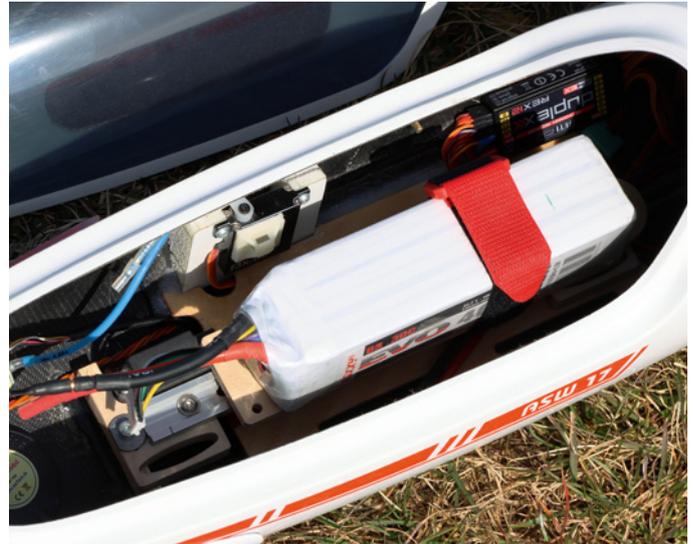
Preis:	auf Anfrage
Bezug:	Direkt
Internet:	<a href="http://www.pm-aero.de">www.pm-aero.de</a>
Länge:	235 mm
Breite:	50 mm
Höhe:	23 mm
Gewicht:	120 g
Verfahr-Weg:	30 oder 50 mm
Betriebsspannung:	7,4 V

### Testmuster-Bezug

Zubehör:   



Das System wurde oberhalb der bisherigen Akkubefestigung montiert



Um Beschädigungen der Servokabel während des Schiebevorgangs auszuschließen, wurden diese am Ende unterhalb des Akkubretts verlegt

In der ASW 17 eX ist bereits ein Sperrholzbrett zur Akkubefestigung eingebaut, jedoch muss der Flex-CG etwas weiter vorne zu liegen kommen. Hinten haben wir es deshalb auf dem Sperrholzbrett befestigt, vorne benötigen wir jedoch einen zusätzlichen Spant, um die unterschiedliche Höhe auszugleichen. Um das Flex-CG bei Bedarf auch noch in anderen Modellen erproben zu können, haben wir die Befestigung zusätzlich noch schraubbar ausgeführt. Das Akkubefestigungsbrett bekam eine Einschlagmutter spendiert und auch der neue vordere Spant bekam eine Einschlagmutter. Die für die Verklebung vorgesehenen Spanten des Flex-CG werden nun jeweils mit einer Schraube im Rumpf befestigt. Beim Einbau ist zu berücksichtigen, dass im Umfeld des Flex-CG keine „fliegenden“ Leitungen verlegt sind, die beim Verfahren des Schlittens beschädigt werden können. Aus diesem Grund wurden beispielsweise bei der ASW sämtliche Servokabel und auch die Antennen unterhalb des Akkubretts verlegt.

Beim finalen Funktionstest zeigte sich, dass eine mögliche Schwerpunktverschiebung um insgesamt 5 mm ideal ist. Konkret kann man die Schwerpunktlage jetzt zwischen 99 und 104 mm variieren. In diesem Bereich lässt sich die ASW 17 eX auch mit fest eingestelltem Schwerpunkt sicher fliegen, ein größerer Bereich würde daher auch nicht wirklich Sinn ergeben.

### Sender programmieren

Neben dem mechanischen Einbau des Flex-CG muss auch die Senderprogrammierung etwas angepasst werden. Zu jeder Schwerpunktlage gehört auch eine angepasste EWD, im Falle eines Pendelhöhenruders ist dies eine veränderte Höhenrudertrimmung. Zu diesem Zweck wird ein Mischer programmiert, der bei „Schwerpunkt vorne“ das Höhenruder etwas auf „Hoch“ trimmt, bei „Schwerpunkt hinten“ erfolgt dann eine minimale Tieftrimmung des Höhenruders. Da die Zeit zum Verfahren zirka 1,5 Sekunden beträgt, wird auch der Höhenruder-Mischanteil entsprechend

verlangsamt. Wie viel die Trimmung jeweils angepasst werden muss, gilt es in einem ersten Schritt zu erfliegen. Idealerweise erfolgt dies vorerst nur im Flugzustand „Normal“, beziehungsweise bei Wölbklappen in Neutralstellung. Das Flex-CG selbst legen wir auf einen seitlichen Drehregler, sodass wir den Schwerpunkt im Flug stufenlos verstellen können. Damit wir im Flug immer genau wissen, wo wir mit dem Schwerpunkt stehen, wird der Drehregler noch mit drei Sprachansagen (Schwerpunkt hinten, Mitte, vorne) belegt.

Später könnte die Schwerpunktverschiebung dann auch noch mit den verschiedenen Flugzuständen kombiniert werden. Die Idee dahinter ist folgende: Leichte Thermikstellung und hinten liegender Schwerpunkt, um Thermik in niedriger Höhe aufspüren und gut auskreisen zu können. Zweite Thermikstellung für kräftigere/ruppige Thermik, eventuell auch in großen Höhen mit einem weit vorne liegenden Schwerpunkt



Durch die Möglichkeit, den Schwerpunkt im Flug direkt anzupassen, lassen sich die Flugeigenschaften perfekt auf die jeweiligen Bedingungen abstimmen



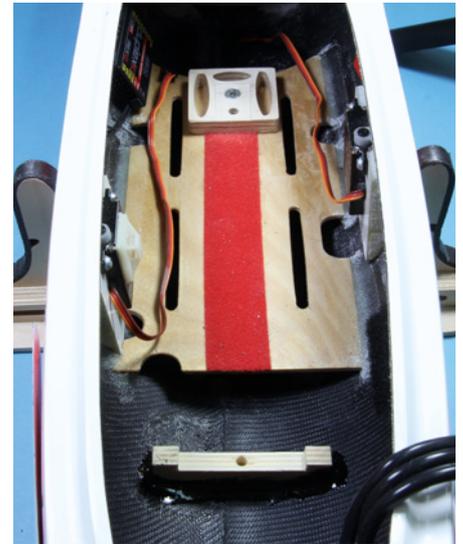
### Mein Fazit

Mit dem Flex-CG kann man ein Modell noch besser an die jeweiligen Umgebungsbedingungen anpassen und noch breitbandiger einsetzen. Natürlich braucht es etwas Zeit und Eingewöhnung, danach möchte man

die Möglichkeit, den Schwerpunkt im Flug zu beeinflussen, aber nicht mehr missen. Die Komponenten sind sehr gut verarbeitet, die Qualität hochwertig und auf Langlebigkeit ausgelegt. Der Einbau gelingt schnell und unproblematisch. Das Flex-CG hat sich durch seine zuverlässige Funktion im Flug ausgezeichnet.

Markus Glöckler

Als Erprobungsträger kommt die ASW 17 eX von pm-aero zum Einsatz



Der hintere Sockel wird mit dem bisherigen Akkubrett verschraubt. Für die vordere Befestigung wurde ein neuer Spant erstellt und mit dem Rumpfboden verklebt

für mehr Eigenstabilität des Flugzeugs. Bei der Streckenflugstellung genau dasselbe, Strecke 1 für gutes Geradeausgleiten und hohe Richtungsstabilität mit vorne liegendem Schwerpunkt, Flugphase Kunstflug mit hinten liegendem Schwerpunkt für hohe Agilität und gerisene Figuren.

### Gute Flugerfahrungen

In der mittleren Schwerpunktlage fliegt sich die ASW 17 erst einmal in gewohnter Art und Weise. Doch am Testtag trägt es unten heraus recht schwach und da probiere ich gleich mal aus, ob sich ein etwas nach hinten verlegter Schwerpunkt positiv bemerkbar macht. Und tatsächlich, die ASW zeigt den schwachen Aufwind deutlicher an und lässt sich auch etwas enger kreisen. Da man den Schwerpunkt direkt von einem Kreis zum anderen variieren kann, lassen sich die Unterschiede sehr schön herausarbeiten und die Veränderungen direkt erleben. Es ist echt interessant zu beobachten, wie gut sich durch die Schwerpunktverschiebung das Flugverhalten beeinflussen lässt: Das

hätte ich so nicht erwartet. Auch der minimale Kreisdurchmesser ist mit einem weiter hinten liegenden Schwerpunkt geringer, was gerade bei Thermik in niedriger Höhe von Vorteil sein kann.

Ab 250 m Höhe ziehen die Bärte heute großflächig und kräftig nach oben, dabei legt der Wind mit der Höhe zu, was die Thermik etwas ruppiger macht. Doch das ist kein Thema, denn mit dem Flex-CG kann man den Schwerpunkt nach vorne schieben, sodass die ASW unbeirrt ihre Bahnen zieht. Auch gegen den Wind wird sie beim Steigen nicht zu langsam.

Den Höhenrudermischer hatte ich mit nur 5% nach Gefühl eingestellt, am Ende konnte er sogar noch etwas reduziert werden. Alles in allem verlaufen die ersten Flüge zur vollsten Zufriedenheit und wecken große Lust, das Flex-CG an weiteren Flugtagen genauer zu erproben. Was man jetzt schon sagen kann ist, dass man mit dem System das Flugverhalten seines Modells noch besser an die Bedingungen vor Ort anpassen kann.

Auch bei den weiteren Flügen und recht unterschiedlichen Bedingungen stellen wir fest, dass es durchaus sinnvoll ist, bei unterschiedlichen Wetterlagen mal den Schwerpunkt zu variieren, um die bestmögliche Leistung aus dem Modell herauszuholen. Allerdings muss man sein Modell schon sehr gut kennen, um gleich auf Anhieb den optimalen Schwerpunkt für die Wetterlage auszuwählen. Passt es mal doch nicht, ist das auch kein Problem, denn jetzt lässt sich der Schwerpunkt ja jederzeit nachjustieren.

Nach einer Saison, in der die Test-ASW 17 sehr viel und bei unterschiedlichen Bedingungen geflogen wurde, quasi als Allrounder zum Einsatz kam, lässt sich festhalten, dass es sich durchaus lohnt, ein solches System in ein Modell einzubauen. Wie sich zeigte, habe ich die Möglichkeiten des Flex-CG viel öfter genutzt, als das im Modell eingebaute Ballast-System. Vermutlich wird die ASW 17 eX nicht das einzige Modell in meiner Flotte bleiben, bei dem ein Flex-CG zum Einsatz kommt. ■

— Anzeige

## uniLIGHT Economy.4

der neue Star in der Economy Klasse



€ 29,65  
inkl. 19% VAT

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

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

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

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

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

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

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

**uniLIGHT.at**  
PROFESSIONAL AIRCRAFT LIGHTING

TWIN X-LITE VON FRISKY/ENGEL

# Geheimtipp

TEXT UND FOTOS: Mario Bicher

Maximale Leistung bei geringem finanziellen Einsatz, den Spagat legt die Twin X-Lite von FrSky aufs Parkett. Das Senderdesign mag zwar polarisieren, aber die inneren Werte des Senders lassen aufhorchen. Ein Geheimtipp? In Kennerkreisen schon lange nicht mehr. Warum die neue X-Lite ein sehr guter Allrounder ist und wofür das Twin steht, das erklärt der Erfahrungsbericht.



**R**espektable 24 Kanäle stellt die Twin X-Lite ab Werk zur Verfügung – genauso viel wie die Vorgängerin Taranis X-Lite. Damit sollten sich eigentlich 99,9 % der am Markt befindlichen Modelle steuern lassen. Wenn, dann limitiert die Menge der herstellerseitig implementierten Geber das Ausreizen der Möglichkeiten. Direkt im Gehäuse sind zwei Zweibege- und zwei Dreibege-Schalter, zwei Taster und zwei Drehgeber sowie die beiden Kreuzknüppel verbaut. Mit diesen lassen sich Funktionen direkt steuern, wie man es von anderen Sendern kennt.

Bei der 346,90 Euro kostenden Twin X-Lite kommen noch vier frei belegbare Taster hinzu, die sich frei programmieren und beispielsweise wie vier Zweibege-Schalter nutzen lassen. Grob gerechnet können RC-Piloten 16 Kanäle direkt ansteuern. Für einen so kleinen Sender beachtlich. Kreative Köpfe könnten softwareseitig sogar Trimmer umprogrammieren – aber nicht alles, was geht, ist vernünftig.

Kleiner Tipp: Die X-Lite gibt es auch in einer für FrSky typischen S-Version (428,90 Euro). In der ist ein Bewegungssensor integriert, mit dem sich alleine durch Bewegungen des Sendergehäuses in alle drei Achsen Funktionen steuern lassen. Ziemlich lässig, aber sicher auch nur für geeignete Sonderfunktionen ideal – eine Fahrwerks- oder Wölbklappenfunktion sollte man durch Kippen oder Schwenken des Senders besser nicht steuern.

## König Software

Warum diese Erbsenzählerei gleich zu Beginn des Artikels? In der Twin X-Lite ist die Programmier-Software Ethos integriert, die gefühlt keine Einschränkungen beim Setup komplexer Modelle kennt. Mit Ethos kann man beinahe mühelos ein Achtklappen-Modell mit vier Motoren, Einziehfahrwerk plus Fahrwerksklappen, Beleuchtung, Rauchpatrone und Ballastabwurf programmieren – wenn man so etwas fliegen möchte. Dass die Twin X-Lite in Bezug auf die Geberanzahl dann an ihre Grenzen stößt, ist

Jammern auf hohem Niveau. Vielmehr zeigt es, zu was diese kompakte Fernsteuerung dennoch in der Lage wäre. Lassen Sie sich vom Senderdesign nicht ablenken – die neue X-Lite leistet erheblich mehr, als es den Anschein hat. Trotzdem, sollte FrSky beim nächsten Redesign zwei oder vier weitere Dreibege-Schalter integrieren, wäre das Klasse.

Ethos ist das Zauberwort, und zwar bei allen jüngst von FrSky vorgestellten Sendern. Viele Interessenten empfanden die ehemalige Programmiersoftware OpenTX als zu kompliziert und das hat sie vom Kauf eines FrSky-Senders abgehalten. Die Menü-Struktur von Ethos hingegen lässt sich intuitiv erfassen und Modelle logisch programmieren, sofern man über minimales Grundwissen im Einstellen von Flugmodellen verfügt. Für absolute Einsteiger ist auch Ethos zunächst ein Buch mit sieben Siegeln. Die wiederum könnten sich von der Senderoptik in Form eines Gaming-Controllers angesprochen fühlen. Eine Anleitung,



Die Anzahl der Geber dürfte für etwas komplexer programmierte Modelle gerne höher ausfallen



Hinter der rückseitigen Klappe verbirgt sich eine Schnittstelle zum Verbinden externer Module

## Technische Daten

Twin X-Lite von FrSky

Preis:	ab 346,90 Euro
Bezug:	Direkt
Internet:	www.engelmt.de
Abmessungen:	197 x 131 x 68 mm
Gewicht:	459 g
Akku:	2s-Lilon, 2.100 mAh
Kanäle:	24
HF-Modi:	ACCS T-D-16, ACCESS, ELRS, TWIN
Display:	3,5 Zoll, 480 x 230 Pixel
Speicher:	intern 128 MB, extern Mikro-SD-Kartenslot



Unter dem schiebbaren Display ist der Ein-aus-Schalter. Die vier Tasten unten sind freie belegbare Geber



Leicht zugänglicher Mikro-SD-Kartenslot. Praktisch ist der Kopfhörerausgang, zum Beispiel bei Verwendung von Vario- und Telemetrie-Ansagen

die erste Programmierschritte erklärt, gehört leider nicht zum Lieferumfang – auch da darf FrSky gerne nachlegen.

### Erster Kontakt

Zum Einschalten der Twin X-Lite ist der beweglich gelagerte Bildschirm nach oben zu schieben. Danach ist der Zugang zum Ein-Aus-Schalter, den Kreuztrimmern beider Steuerknüppel und einem Bügel frei. Letzterer ist zum Einhängen eines normalen Umhängegurts mit Karabinerverschluss geeignet. Eingehängt pendelt der Sender nicht neutral aus, sondern neigt sich deutlich vor. Die meisten Nutzer werden die X-Lite vermutlich ohnehin die ganze Zeit über in den Händen halten und darin liegt sie richtig gut. Ergonomisch ist das Design des Senders top und die Schiebemechanik des berührungsempfindlichen, 3,5 Zoll großen Farbdisplays ein cooles Gimmick. Selbst bei grellem Sonnenlicht lässt sich der Inhalt noch gut erkennen.

Der Standard-Startbildschirm ist angenehm übersichtlich gestaltet und zeigt

neben einem Modellfoto oder Symbolbild drei Uhren in klar gegliederten Feldern. Letztere sind nichts anderes als sogenannte Widgets und damit individuell veränderbar. Statt des Modellfotos könnte an dieser Bildschirmstelle auch ein Telemetriewert angezeigt werden. Der User kann den Startbildschirm plus weitere Folgenfenster individuell konfigurieren und damit persönlichen Vorlieben anpassen. Immer angezeigt werden der Modellname, die Feldstärke, der Batteriezustand, die Lautstärke, die Uhrzeit und die Trimmerstellungen.

Die Programmieroberfläche ist in zwei Hauptmenüs aufgeteilt: System- und Modell-Menü. Über dahinter befindliche Einzelmenüs, grafisch und namentlich dargestellt, gelangt man zu weiteren Einstelloptionen. Erfahrene RC-Piloten, die bisher mit Sendern anderer Hersteller Modelle programmiert haben, dürften sich nach einer gewissen Einarbeitungszeit gut zurechtfinden. Unterm Strich sind alle Untermenüs logisch

aufgebaut und die Bedienung durch Fingereingaben leicht gemacht. Die nahezu fehlerfreie Übersetzung der Menü-Texte ins Deutsche ist sehr gut umgesetzt und vermutlich auch zum großen Teil dem bekanntesten FrSky-Importeur Engel Modellbau & Technik zu verdanken.

### Programmieren leicht gemacht

Im System-Menü werden Einstellungen vorgenommen, die global Gültigkeit besitzen – Display-Helligkeit, Alarmer, Datum, Steuermodus, Lehrer-Schüler und vieles mehr – und sich nicht auf einen konkreten Modellspeicher beziehen. Zum Setup eines Modells befinden sich alle Einstelloptionen ausschließlich im Modell-Menü. Abhängig vom gewählten Modelltyp sind spezifische Funktionen in den nachfolgenden Untermenüs enthalten oder nicht. Zum Anlegen eines neuen Modells ist das Untermenü „Modelle“ aufzurufen, auf das große „+“-Symbol zu klicken und die Eigenschaften des Modells vorzugeben, also der Modelltyp, die Anzahl der Klappen



Die Programmier-Software Ethos ist logisch strukturiert und erleichtert das Einstellen – hier das Modell-Menü



Nach dem Anklicken des Kanals öffnet sich ein Dropdown-Menü zur weiteren Bearbeitung des Kanals oder Mixers



Im dann folgenden Untermenü erfolgen Detail-Einstellungen, beispielsweise Expo oder Differenzierung

und der Motoren, der Leitwerkstyp und Modellname sowie eine Abbildung. Anschließend geht's an den Feinschliff.

Kleiner Tipp zum Programmieren für Ethos-Einsteiger: Wenn sich die gewünschte Einstelloption anfangs nicht finden lässt, dann sollte man sich ein wenig durch die Bedienfelder der Untermenüs klicken, indem man mit dem Zeigefinger einfach mal länger auf ein Wort, eine Zahl oder Symbol klickt, um dahinter befindliche Einstellmöglichkeiten zu öffnen, die sich auf dem ersten Blick nicht offenbaren. Ein gutes Beispiel dafür sind die Standardfunktionen Expo und Dual-Rate. Für diese sind keine Extra-Menüs angelegt, sondern sie sind im „Mischer“-Menü zu finden, indem man dort länger die Kanalzahl gedrückt hält. Im Prinzip ist es logisch, so eine Funktion Kanal-zugehörig zu platzieren, aber wer ein Expo-Menü sucht, weil andere Sender-Hersteller dieses haben, muss sich erst einmal umgewöhnen. Im sich dann öffnenden Kanal-Menü lassen sich weitere Einstellungen vornehmen, zum Beispiel, ob Expo permanent denselben Wert haben soll oder abhängig von der Position eines frei wählbaren Gebers.

Um einen Servoweg umzukehren, zu reduzieren oder die Mitte zu verstellen,

gibt es kein Servo-Menü, sondern das „Kanäle“-Menü. Auf dem ersten Blick erweckt dieses Untermenü den Eindruck eines klassischen Servo-Menüs. Wieder nach längerem Druck öffnen sich die gewünschten Einstelloptionen. Mit der Zeit wächst die Vertrautheit mit der Programmier-Philosophie, die eigentlich ziemlich logisch ist. Funktionen sind immer entsprechend den Kanälen zugeordnet und nicht umgekehrt.

### Feinheiten

Das mit dem Durchklicken ist ein ernst gemeinter Tipp. Die Funktion „Butterfly“ für Segelflugmodelle würde man im „Mischer“-Menü vermuten – dort steht sie aber nicht. Genauso wenig wie viele andere Mischfunktionen. Sie alle auf der Startseite des Untermenüs aufzulisten, würde es unübersichtlich machen. Mit dem Klick auf das „+“-Symbol im „Mischer“-Menü öffnet sich ein weiteres Fenster mit zum Modelltyp passenden fertigen Mixern und freien Mixern. Der Nutzer wählt einfach aus, was fürs jeweilige Modell benötigt wird und nimmt dann Feineinstellungen vor. Das kann beispielsweise bei freien Mixern so weit gehen, dass mehrere Kanäle abhängig von Schalterzuständen beliebig gemixt werden können – Ethos setzt da keine Grenzen.

Natürlich kann man bei der X-Lite Flugphasen programmieren, und zwar bis zu 20, wenn gewünscht. Zudem lassen sich bis zu acht Timer pro Modellspeicher festlegen. Die Zahl der Mischer ist scheinbar grenzenlos. Eine Ethos-Spezialität ist es, Kurven frei zu programmieren, abzuspeichern und in den Menüs wieder aufzurufen. Umfangreich in seinen Möglichkeiten ist auch das Telemetrie-Menü. Abhängig von den angeschlossenen Sensoren werden Daten vom Modell auf dem Display wiedergegeben. Spätestens jetzt wird deutlich, dass die X-Lite etwas Sprach-faul ist. Ansagen von Schalter-Ereignissen, die man selbst auswählen und zuordnen könnte, gibt es nicht. Ich habe es scheinbar nicht vermisst, denn mir fiel erst nach einiger Zeit der Nutzung auf, wie angenehm lautlos die X-Lite ist. Natürlich teilt sie über akustische Ansagen oder Vibrations Warnungen beziehungsweise Alarme mit, beispielsweise von Timern oder niedrigen Akku-Zuständen sowie Telemetrie-Ereignissen. Doch im Grunde ist sie ein ziemlich ruhiger Sender.

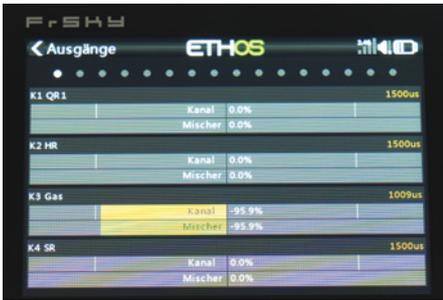
### Doppelt gut

Eine Besonderheit der neuen X-Lite ist die brandneue Twin-Funktion. FrSky ist dafür bekannt, beim Kommunikations-



Parallel zum Twin-Sender hat FrSky gängige Twin-Empfänger auf den Markt gebracht

Pfiffiges und praktisches Detail ist das schiebbare Display, das sich auch bei Sonnenlicht gut ablesen lässt



Unter-Menü Ausgänge visualisiert nicht nur die Geber-Stellungen, sondern ist auch Zugang zum Setup eines Kanals



Globale Einstellungen eines Kanals lassen sich einfach einstellen, beispielsweise Servoweg oder Wirkrichtung



Ethos ermöglicht eine Fülle an Einstelloptionen für Telemetrie, Kurven, logische Schalter und mehr

protokoll zwischen Sender und Empfänger regelmäßig Neues auszuprobieren. Diese X-Lite beherrscht die Protokolle ACCST D-16, ACCESS, ELRS und ganz neu Twin. Parallel zur X-Lite sind damit auch erste Twin-fähige Empfänger erschienen.

Twin ist, wie es der Name vermuten lässt, ein auf Redundanz beruhendes System. Hier werden zwei 2,4-GHz-Signale gleichzeitig eingesetzt, statt nur einem, wie es sonst üblich ist. In der Twin X-Lite sind dafür, wie beim zugehörigen Empfänger, zwei Antennen-Systeme eingebaut, die parallel arbeiten. Laut Hersteller erhöht das nicht nur die Sicherheit und Reichweite, sondern reduziert auch die Latenzzeit. Die X-Lite ist nicht nur ein sehr ruhiger, sondern auch beruhigender Sender, der seine Aufgaben souverän meistert. ■



## Mein Fazit

Aufgrund ihrer Optik dürfte die Twin X-Lite oft unterbewertet werden, was sie zum Prototypen eines Geheimtipps macht. Die Programmier-Software ist einfach top, die Ausstattung praxistauglich, das schiebbare Display sehr gut, ihr Handling ist hervorragend und die neue Twin-Technologie ein unerreichtes Sicherheits-Plus. Wer mit FrSky fliegen und in puncto Optik ein Ausrufezeichen setzen möchte, erhält mit der Twin X-Lite einen ausgezeichneten 24-Kanal-Sender.

Mario Bicher

— Anzeige



YOUR PARTNER FOR MEASUREMENT & WEIGHING TECHNOLOGY





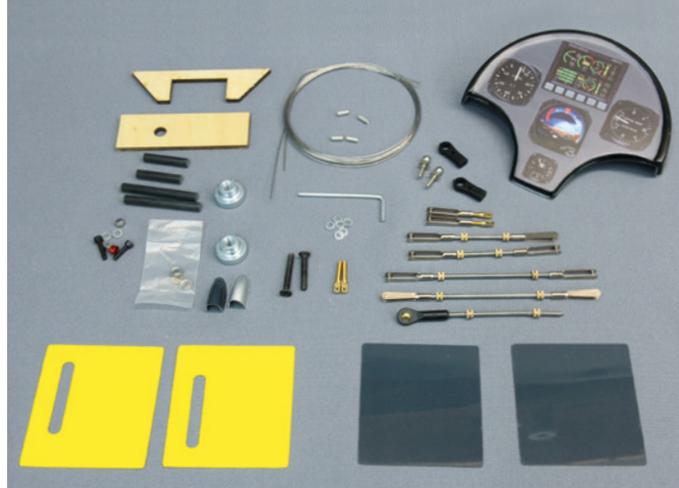
TEXT: Markus Glökler

FOTOS: Oliver Kinkelin und Markus Glökler

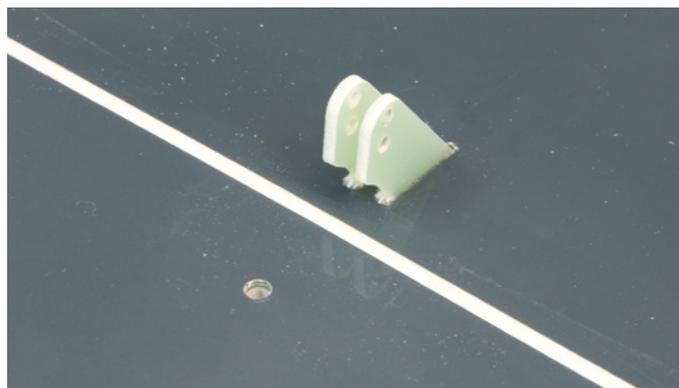
KUNSTFLUGSEGLER FOX IM MAßSTAB 1:3 VON TOMAHAWK AVIATION

# Heavy Foxtrott

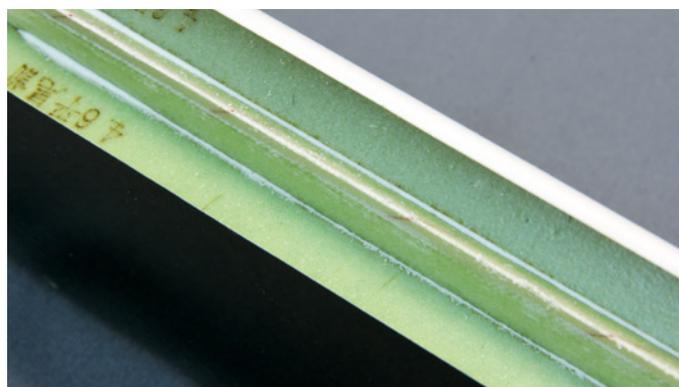
Viele Jahre ist es her, dass **FlugModell**-Autor Markus Glökler bei Harry Rosenthal in der Werkstatt zum ersten Mal einen Fox im Maßstab 1:3 zu sehen bekam. Doch damals reichte es nur für einen Fox im Maßstab 1:4, welcher jedoch sehr gute Flugleistungen am Hang zeigte und nicht nur zum Bolzen zu gebrauchen war. Als Tomahawk Aviation Ende 2021 einen Fox im Maßstab 1:3 ankündigte, der genau von jenem Rosenthal-Fox abstammt, gab es kein Halten mehr. Es wurde Zeit für ein Tänzchen.



Das Zubehör ist vollständig und von guter Qualität, das spart Zeit und Geld



Im Höhenleitwerk sind die Befestigungsbohrungen eingebracht und auch das Doppelruderhorn aus GFK ist mit dem Ruder sicher verklebt. Es ist daher „out of the box“ flugfertig



Hier ein Blick in das Innenleben des Flügels. Deutlich zu sehen ist die saubere Verklebung der Stege mit der Schale

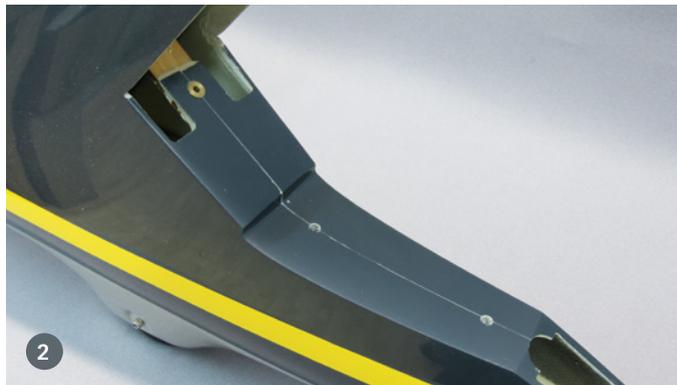
**G**eliefert wurde der Fox dann im darauffolgenden Frühjahr per Spedition. Eine riesige Kiste stand da mit einem Mal auf dem Hof, und damit goldrichtig. Denn zum Auspacken und erstem Zusammenstecken benötigt man etwas Platz. Alle Teile sind sorgfältig und sicher verpackt, sodass durchweg unbeschädigte Bauteile mit einer sehr hohen Oberflächengüte zum Vorschein kommen. Insbesondere die dreifarbige Lackierung ist dem Hersteller wieder perfekt gelungen, ein ähnliches Bild zeigte übrigens auch schon der Swift mit 3.330 mm, den wir in **FlugModell** 9/21 vorgestellt haben. Der Fox ist aktuell in drei unterschiedlichen

Farbschemata erhältlich, zudem gibt es noch eine komplett weiße Ausführung, die dem Erbauer alle Freiheiten bezüglich Lackierung oder Folienfinish lässt.

Die Oberflächen aller Teile sind ohne Wellen, die Endleisten und Nähte schmal und gerade, hier gibt es nichts auszusetzen. Der Rumpf mit seinen 2.340 mm Länge passt hochkant nicht mehr in jeden Hobbyraum, dafür sind beide Haubenrahmen schon seitlich klappbar angeschlagen und mit einer Verriegelung versehen. Ach ja, und die Hauben selbst sind natürlich schon mit den Rahmen angepasst sowie verklebt. Ein Vorteil, denn

dies ist eine Arbeit, welche die wenigsten Modellbauer gerne selber machen.

Die Flügelsteckung ist ebenfalls fertig eingebaut sowie das Servobrett dahinter platziert. Das Hauptrad, es handelt sich um ein Vollgummirad mit 110 mm Durchmesser, sowie das Spornrad sind ebenfalls betriebsbereit montiert. Verstärkungen aus CFK an den wichtigen Stellen wurden ebenso wenig vergessen, wie die Aufnahmen für Seiten- und Höhenruder. Diese sind weitgehend vorgefertigt. Bei den Tragflächen setzt sich das überaus positive Bild fort: Die Steckungen sind eingebaut, die Ruder



1) Der deutlich überstehende Hebel, um die Haube zu öffnen, wurde nachträglich gekürzt. Das hintere Instrumentenbrett ist mit der vorderen Sitzschale verbunden. 2) Die Lagerung für die beiden Leitwerke hat der Hersteller ebenfalls bestmöglich vorbereitet

## Technische Daten

Fox von Tomahawk Aviation

Preis: 2.190,- Euro

Bezug: direkt

Internet: [www.tomahawk-aviation.com](http://www.tomahawk-aviation.com)

Spannweite: 4.660 mm

Rumpflänge: 2.460 mm

Fluggewicht: 12,4 kg

Profil Tragfläche: HQ1,5-8/9

Schwerpunkt: 130 mm

### Servos

Quer: 2 × KST X15-1208

Wölb: 2 × Hitec HS-9754 SH

Höhe: Hitec HS-9754 SH

Seite: Hitec HS-9754 SH

Kupplung: Savöx SV-1270 TG

Radbremse: Hitec HS-5495 MH

Empfänger: Jeti CB 220 mit 2 × Rsat2

Empfängerakku: 2s-LiPo, 4.000 mAh

Motor: Hacker A50-14 L Turnado

Regler: Jeti Mezon 120

Luftschraube: 14 × 10 Zoll, RFM

Antriebsakku: 2 × 4s-LiPo, 5.000 mAh

per Elastic-Flap angeschlagen und leichtgängig. Die Wölbklappen sind extra auf der Flügelunterseite angeschlagen, um einen großen Ausschlag nach unten zu erreichen. Dies ist wichtig, denn sie werden auch zur Landung benutzt, da keine Störklappen vorgesehen sind. Die Servokästen sind ausgeschnitten und sogar die GFK-Ruderhörner finden sich an korrekter Position mit dem Ruder verharzt.

Wie zu erwarten, sind auch die Leitwerke dementsprechend hochwertig ausgeführt und für eine schnelle Fertigstellung bestens vorbereitet. Bei der ersten Montage vom Höhenleitwerk auf den Rumpf sind wir an der vorderen Befestigungsschraube gescheitert, da die Mutter schräg eingeklebt war. Aber dies war schon im Vorfeld bekannt, denn Tomahawk hat die Kunden der ersten Modelle angeschrieben und auch gleich eine Abstellmaßnahme beschrieben, die jeder in fünf Minuten selbst erledigen kann. Mittlerweile ist das Problem natürlich in der Serie behoben.

Das Zubehör ist vollständig und praxisgerecht ausgelegt, als Kleinenteile liegen dem Bausatz sämtliche Steckungen und Anlenkungsteile, GFK-Servoabdeckungen sowie Sitzschalen und Instrumentenbretter bei. Das Komplettgewicht des

Bausatzes liegt bei 9.626 g, was für die mächtigen Bauteile relativ gering ist.

## Fertigstellung des Modells

Um den Fox in die Luft zu bekommen, braucht es dank hoher Vorfertigung nicht allzu viel Zeit. Ich beginne mit den Tragflächen, besorge dafür passende Servorahmen und klebe diese in der korrekten Position mit Langzeitharz ein. Da die Ruderhörner schon ab Werk verklebt sind, können am nächsten Tag bereits die Anlenkungen aus den mitgelieferten M3-Gabelköpfen und Gewindeständen erstellt und auch gleich verbaut werden. An den Querrudern kommen KST-Servos mit 15 mm Dicke und 120 Ncm Stellkraft zum Einsatz, welche von Tomahawk auch empfohlen werden. Zum Ansteuern der Wölbklappen, des Höhen- und des Seitenruders sind jeweils Hitec HS-9754 SH mit 20 mm Dicke und zirka 300 Ncm Stellkraft verbaut.

Die Servoverlängerungskabel werden mit Schaumstoffklötzchen als Klapperschutz versehen und in die Tragflächen eingezogen. Dazu habe ich den Servostecker in der Wurzelrippe verklebt, der Gegenstecker im Rumpf bleibt lose. Natürlich kann man aber auch den Stecker im Flügel lose belassen und den

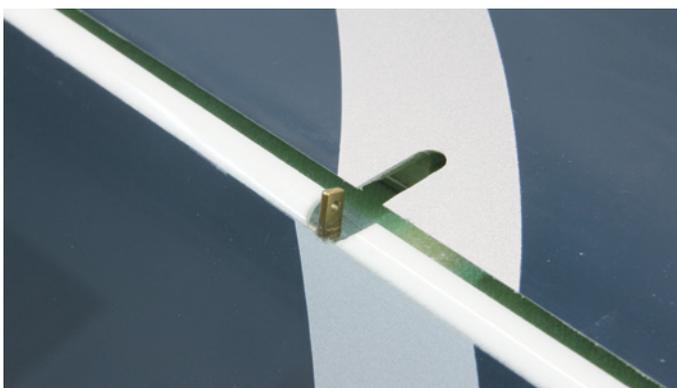
### Testmuster-Bezug



Testmuster



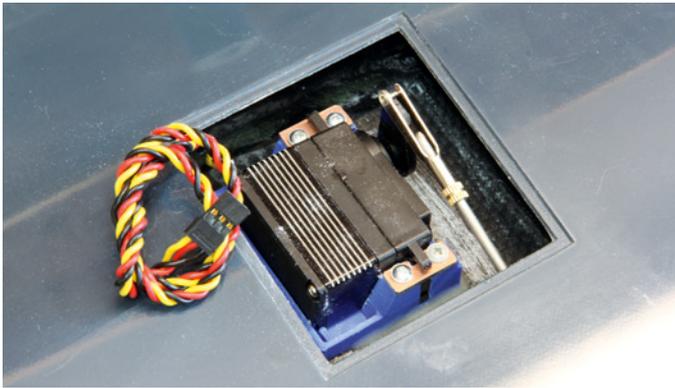
Zubehör



Über diese Augschrauben werden die Wölbklappen auf der Flügeloberseite angelenkt. Gut zu sehen sind die GFK-Dichtlippen



Die vier Flächenservos sitzen in ihren Servorahmen und sind bereit zum Einbau in den Flügeln



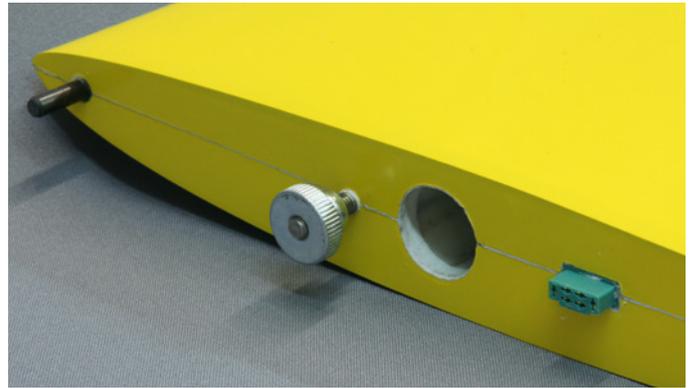
Bei den Wölbklappen kommt eine Überkreuzanlenkung zur Anwendung

Rumpfstecker verkleben, jeder wie er mag. Nachdem dann auch die Servoabdeckungen angebracht sind, raue ich die vier Kohle-Torsionsbolzen auf halber Länge an und klebe diese in die Wurzelrippe. Für die Wölbklappen liegen dem Bausatz kleine Gestänge-Abdeckungen aus lackiertem GFK bei, für die Querruder-Anlenkungen wurden passende Hutzen mit Hilfe eines 3D-Druckers erstellt. Diese werden mit Silikon angeklebt und damit ist der Bau der Tragflächen abgeschlossen.

### Vom Leitwerk aus

Beim Rumpf starte ich am Leitwerksbereich. Für das Seitenruder ist am Rumpfbereich schon eine Lagerbuchse eingeklebt, welche später die im Seitenruder befindliche Lagerachse aufnimmt. Damit sich das Ruder leichtgängig und spielfrei bewegen lässt, liegt dem Bausatz sogar ein Axial-Lager bei. Im oberen Bereich wird das Seitenruder in einer GFK-Lasche in der Abschlussleiste und von einem Stahldraht gehalten.

Das Höhenleitwerk kann direkt aus dem Bausatz heraus mit dem Rumpf verschraubt werden und auch das GFK-Doppelruderhorn ist bereits im Ruder verklebt, somit kommt es einbaufertig aus dem Bausatz. Die Ansteuerung des Höhenruders erfolgt über ein CFK-Rohr. An einem Ende hat der Hersteller dort schon eine Gewindestange eingeklebt und den Kugelkopf für das Höhenruder montiert. Am anderen Ende soll ebenfalls eine Gewindestange eingeklebt werden, allerdings wird das CFK-Rohr in der Rumpfröhre noch durch einen Spant abgestützt und der muss vorher noch leicht angepasst sowie aufgeschoben werden. Damit der Sperrholzspant in der Rumpfröhre an die korrekte Position geschoben werden kann, klebe ich stirnseitig mit Sekundenkleber eine meterlange Balsaleiste auf. Jetzt wird die gesamte Einheit vormontiert und auf die korrekte Position hin überprüft. Passt alles, wird die servoseitige Anlenkung mit Uhu Plus in das CFK-Rohr geklebt und am Tag darauf kann der Stützspant nochmal in Ruhe



Die Flächen werden mit gut zu fassenden Spezialmuttern am Rumpf fixiert

ausgerichtet beziehungsweise ebenfalls mit der Rumpfröhre verklebt werden.

Beim Seitenruder werden zwei Kugelköpfe auf dessen Unterseite eingeschraubt, dank bereits in der Form eingebrachter Gewindeaufnahmen ist aber auch das nur eine Sache von Minuten. Um die Anlenkungen zu erstellen, bringt man in das Servobrett die passenden Bohrungen ein. Eine Winkelbohrmaschine leistet hier gute Dienste, da der Platz nach oben begrenzt ist. Auch für das anschließende Verschrauben der Servos musste ein vorhandener Schraubendreher etwas modifiziert werden. Bevor sich die beidseitige Seilzug-Anlenkung für das Seitenruder einziehen lässt, ist die Hilfs-Balsaleiste mit einer Drehbewegung vom Spant zu lösen. Damit ist die Ansteuerung von Höhen- und Seitenruder abgeschlossen.

Im vorderen Rumpfbereich habe ich noch eine Schleppkupplung eingebaut. Diese wird jedoch nicht direkt in der Rumpfspitze platziert, sondern

— Anzeige

**Hacker**  
Brushless Motors

Der neue SkyFighter<sup>2</sup> ist ein Outdoor-Funmodell aus robustem EPP mit einer Spannweite 650mm.

Das Modell ist ideal für schnellen Kunstflug, Combat, Hangflug und das spontane Fliegen zwischendurch.

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

skyfighter<sup>2</sup>

etwas dahinter auf dem Rumpfboden. Bei Kunstflugseglern hat es sich generell bewährt, die Kupplung etwas nach hinten zu versetzen, um eine etwas höhere Anstellung der Tragfläche und damit eine stabilere Fluglage im F-Schlepp zu erreichen. Da zusätzlich der Einbau eines Elektroantriebs geplant ist, kommt einem die versetzte Position ebenfalls zu Gute.

**FES-Antrieb**

Zunächst wollte ich einen Hacker A-50 Glider als FES einsetzen, also einen Motor mit verlängerter Welle und zusätzlicher Abstützung durch ein weiteres Kugellager. Leider zeigte sich bei der ersten Anprobe, dass die Rumpfspitze des Fox auch für den Motor mit der längeren Welle noch zu kurz ist. Da sich kein Spinner in ansprechender Form finden ließ, habe ich das FES Ex-System bei Hacker nachbestellt. Damit wird die Antriebseinheit lang genug, sodass die Rumpfspitze erhalten bleibt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Luftschraube mit nur einem Handgriff abnehmen zu können.

Das FES Ex-Uni8-System ist ausgelegt für eine Leistung von bis zu 3.500 W und

Motorwellen mit 8 mm Durchmesser. Für Motorwellen mit 5 oder 6 mm Durchmesser gibt es entsprechende Adapterhülsen. Im Großen und Ganzen besteht das System aus drei Hauptbestandteilen, dem Kugelrastbolzen mit Luftschraubenmitnehmer, der Rasthülse zur Befestigung an der Motorwelle und dem Flansch-Kugellager mit Lagerspant zur Abstützung des Antriebs ganz vorne in der Rumpfspitze. Eine Zentrierhülse als Einbauhilfe liegt dem Set ebenso bei, wie eine Kurzanleitung. Der Einbau gelingt wie folgt.

Im ersten Schritt wird ein Loch in die Rumpfspitze gebohrt und der Rumpf im vorderen Bereich großflächig angehaut. Dann wird die Baugruppe zusammen montiert und provisorisch in den Rumpf eingebaut. Um den Motor exakt ausrichten zu können, verlängern wir die Rasthülse mit einem Stück GFK-Rohr, welches nun vorne aus dem Rumpf herausschaut. Mittels Kreuzlinienlaser lässt sich die Motorzugachse direkt zur Flügelsteckung auf den Schwerpunkt hin ausrichten. Diese Ausrichtung hat sich schon bei anderen Projekten gut bewährt. Im nächsten Schritt erstellen wir

einen Motorspant, montieren diesen und richten alles nochmal genau zueinander aus. Jetzt können der Motorspant und das vordere Flansch-Kugellager final eingeklebt werden. Danach erfolgt die Endmontage des Antriebs.

Weiter geht es mit der Platzierung der restlichen Komponenten und zu diesem Zweck muss der Fox erst einmal auf die Schwerpunktwaage. Dabei zeigt sich, dass möglichst alle schweren Komponenten sehr weit vorne platziert werden müssen, um den angegebenen Schwerpunkt zu erreichen. Als logische Konsequenz wird ein Akkubrett erstellt, welches direkt hinter dem Motor sitzt, und der Regler mittels zweier Sperrholzstegen seitlich mit der Rumpfsseitenwand verschraubt. Beim Einbau der Jeti-Akkuweiche CB220 habe ich mich an den Servokabel-Längen orientiert und diese im Bereich der Rumpfservos eingebaut. Ein quer eingebauter Sperrholzspant nimmt die Akkuweiche zentral auf, so können die beiden Satelliten-Empfänger jeweils links und rechts an der Rumpfsseitenwand platziert werden. Kurze Stücke von Bowdenzugrohren sorgen dafür, dass alle

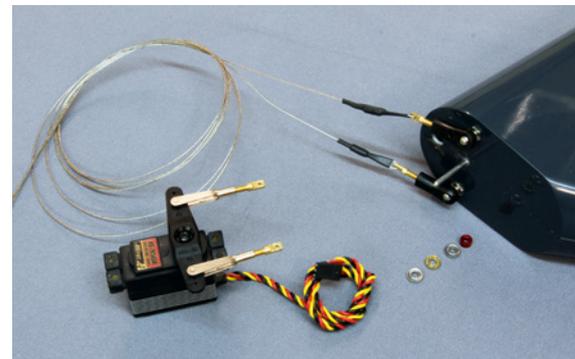
**FES Ex-System**



1) Das FesEx System wird mit einem Motor Hacker A50 Glider kombiniert. Hier im Bild die verschiedenen Einzelkomponenten. 2) Erst einmal werden alle Einzelteile „trocken“ zusammengesteckt. Die Rasthülse wird über den Wellenadapter mit dem Motor verbunden. Ganz vorne wird die Rasthülse mit dem Kugellager abgestützt. Der Rastbolzen mit dem Luftschraubenmitnehmer ist hier ebenfalls montiert



3) Beim Ausrichten leistet ein Kreuzlinien-Laser gute Dienste. Eine gerade, lange Leiste würde sich aber auch eignen. 4) Der Ringspant zur Rückwandmontage des Motors fertig verklebt in der Rumpfspitze. Verschraubt wird das Ganze natürlich über die große Rumpfföffnung



Um das Seitenruder spielfrei per Seilzug anzulenken, liegen dem Bausatz alle Einzelteile bei. In seinem Fuß bekommt das Seitenruder sogar ein Drucklager spendiert



Die beiden Servos für Höhen- und Seitenruder werden direkt hinter der Steckung eingebaut

vier Antennen-Enden in jeweils unterschiedliche Richtungen zeigen und somit in jeder Fluglage ein optimaler Empfang sichergestellt ist.

Später wird die CB220 dann von der hinteren Sitzschale abgedeckt. Damit jedoch der magnetische Ein-aus-Schalter für die Empfängerstromversorgung gut zugänglich bleibt, ist ein Verlängerungskabel eingelötet und der Schalter ganz vorne im Rumpf neben dem Antriebsakku platziert. Zur Empfängerstromversorgung kommt primär das kräftige SBEC des Jeti-Reglers Mezon 120 zum Einsatz. Dessen beide Stromversorgungsleitungen werden auf einen gemeinsamen Akkueingang der Akkuweiche verschaltet. Als Backup dient ein 2s-LiPo am anderen Akkueingang. Alle Kabel sind mit kleinen Kabelhaltern sauber verlegt und sicher im Modell verstaut.

### Cockpitausbau

Da der Fox über eine funktionsfähige Radbremse verfügen soll, das Rad jedoch mit einer GFK-Abdeckung zum Rumpffinnern hin abgedeckt ist, war hier eine Eigenkonstruktion gefragt. Wie sich das

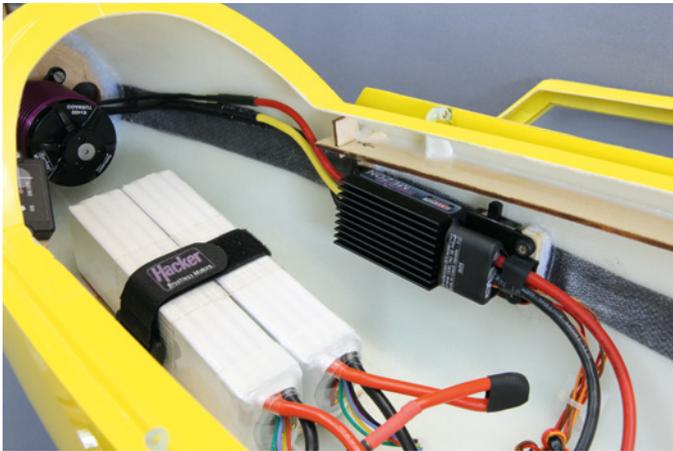
bewerkstelligen ließ, habe ich in einem Workshop im Anschluss an diesen Bericht dargestellt, sodass ich gleich zum Cockpitausbau übergehe.

Bereits ab Werk verfügt der Fox über zwei Instrumentenbretter mit aufgeklebten Instrumenten und zwei grau lackierte Sitzschalen. Das vordere Instrumentenbrett wird mit drei Balsaklötzen innen aufgefüttert, um eine größere Klebefläche zu erhalten. Anschließend ist der Instrumentenpilz direkt von innen an den Haubenrahmen zu kleben. Dadurch klappt er beim Öffnen der Haube direkt seitlich weg und der vordere Rumpfbereich wird sofort zugänglich. Apropos Haubenverschluss, diese stehen mit 10 mm deutlich über den Rumpf über. Neben einer möglichen Gefahr der Beschädigung angrenzender Bauteile, beispielsweise beim Transport im Auto, sieht das auch wenig elegant aus. Um die Verschlüsse etwas unauffällig zu gestalten, wurde das Ganze auf 3 mm Überstand abgeschnitten und mit der Schlüsselfeile vorne etwas abgerundet. Ein über den Stift geschobener Pappkarton schützt den Rumpf und die Haube bei dieser Aktion.

Um das Cockpit noch ein wenig auszubauen, wird der 3D-Drucker benutzt, um Steuerknüppel und andere Hebel auszudrucken und in Kombination mit Alu-Rohren ein wenig Leben ins Cockpit zu bringen. Die Sitzauflagen werden mit passend zugeschnittenen Filzstücken angegedeutet. Mit Hilfe von rotem Nahtband und 3D-Druckteilen entsteht schließlich auch das Gurtzeug.

### Schwerpunktsuche

So weit gekommen, stand das finale Auswiegen auf dem Programm. Flugfertig wiegt der Fox genau 12,4 kg. Nach einem ausgiebigen Funktions- und Reichweitentest am Platz wird es ernst und der Fox soll zeigen, was er kann. Gemäß den Werksangaben eingestellt, starten wir zu einem ersten Testflug im F-Schlepp. Dabei hängt der Fox stabil am Seil und muss lediglich mit etwas Höhenruder über der Schleppmaschine gehalten werden. Schon nach kurzer Zeit ist die Ausklink-Höhe erreicht und kurze Zeit später zieht der Fox alleine seine Bahnen am Himmel. Außer etwas Höhenrudertrimmung ist hier nichts weiter zu tun.



Aus Schwerpunktgründen sitzen die beiden 4s-LiPos direkt hinter dem Motor



Mit Teilen aus dem 3D-Drucker, etwas Alurohr, Nahtband und Filz lässt sich der Cockpitausbau für wenig Geld realisieren



Eine Pappschablone aus Karton hilft, die korrekte Größe für das spätere Sitzpolster festzulegen



Hier wurden alle Kleinteile in der hinteren Sitzschale eingebaut. Dies macht später das Cockpit etwas lebendiger



**Der Fox von Tomahawk Aviation ist ein optisch sehr gelungenes Modell**



**Im F-Schlepp braucht das Testmodell nur sehr wenige Steuereingaben, um der Schleppmaschine zu folgen**

Die Ruderabstimmung passt, alle Reaktionen kommen sehr direkt und der Kunstflugsegler lässt sich sehr feinfühlig am Himmel dirigieren. Beim normalen Fliegen merkt man dann auch gleich, dass man es mit einem Kunstflugmodell zu tun hat, denn das Flugverhalten ist sehr neutral. In den Kurven oder auch beim Kreisen muss dosiert mit dem Seitenruder zugearbeitet werden, um ein Schieben zu vermeiden. Gerade diese Neutralität ist aber bei einem Kunstflugmodell auch gewünscht und daher positiv zu bewerten. Wer es allerdings nicht gewohnt ist, muss sich etwas umstellen.

Beim Andrücken nimmt der Fox sehr schön Fahrt auf und setzt diese dann in allerlei Kunstflugfiguren um. Das Limit ist hier, wie so oft, der Pilot und nicht das Modell. Nach den ersten Figuren zeigt sich, dass der Schwerpunkt noch weiter zurückverlegt werden kann. Die Werksan-gabe ist somit eher auf der sicheren Seite. Mit 80 g Trimmblei im Heck zeigen die nächsten Flüge, dass der Fox nochmal deutlich an Neutralität und Leistung gewinnt, dabei aber trotzdem nicht kritisch zu fliegen ist. Auch die Landungen mit Butterfly gelingen nun langsamer und einfacher kontrollierbar. In dem Zuge

verringere ich den Höhenruderausschlag auf 75%, was immer noch gut ausreicht und trotzdem gerissene Figuren zulässt.

Noch neutraler und somit besser für den Kunstflug geeignet fliegt der Fox, wenn man den Schwerpunkt noch etwas weiter zurücknimmt. Statt der angegebenen 110 mm sind mittlerweile 130 mm eingestellt. Dann braucht man im Rückenflug oder bei Rollen nur noch minimale Korrekturen, zudem lässt sich der Segler bei der Landung etwas langsamer machen. Obwohl mit nur 4.660 mm Spannweite ausgestattet, sollte man sich immer vor Augen halten, dass hier ein Modell im Maßstab 1:3 unterwegs ist, entsprechend großräumig darf dann auch geflogen werden, damit sich ein rundes Flugbild ergibt.

**Noch ein paar Worte zum Antrieb**

Mit dem hier vorgestellten FES-Antrieb ist der Fox auch auf Graspisten problemlos eigenstartfähig. Der 14-Zoll Propeller hat relativ viel Bodenfreiheit, was auch bei ungepflegten Plätzen einen sicheren Start erlaubt. Schon bei 60 bis 70% Gas beginnt der Fox zu rollen und lässt sich sehr gut mit Quer und Seite auf Kurs halten. Etwas Höhenruder verhindert, dass er bei Bodenwellen das Heck

hochnimmt. Die Steigleistung mit dem 14 x 8-Zoll-Propeller von RFM beträgt im Mittel 5 m/s und in Verbindung mit den 5.000er-Zellen liegt die Motorlaufzeit bei 4,5 Minuten. Das macht insgesamt ein Höhengewinn von 1.350 m mit einer Akkuladung. Wer es etwas zügiger mag, der montiert eine RFM 14 x 10. Diese bringt rechnerisch gut 1 kg mehr Stand-schub und ein um zirka 1,5 m/s besseres Steigen. Beides muss aber mit einem höheren Strom erkaufte werden. ■



**Mein Fazit**

Der Fox von Tomahawk Aviation bietet eine tolle Optik, sehr gute Qualität, einen hohen Vorfertigungsgrad und der Preis ist überaus interessant. Der Aufbau gelingt ohne Tücken und die Flugeigenschaften sind sehr gut. Wer sich Zeit nimmt, am Setup etwas feilt und zusätzlich trainiert, für den ist auf jeden Fall eine gute Platzierung auf Segelkunstflugwettbewerben möglich. Und wer das nicht möchte, der hat einfach so jede Menge Flugspaß und Abwechslung mit diesem Kunstflugsegler.

*Markus Glöckler*



**Herumtoben macht mit so einem Kunstflugboliden natürlich den allermeisten Spaß**

Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem

10. Retro Nord Großes Wiedersehen mit guten, alten  
10+11 Oktober/November 2023

FlugModell

# FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLUG

**TEILEPUZZLE**  
Mini-Minimoa von Vintage Model

**Zugpferd**  
Die Talente der Piper Pawnee Brave 20cc von Horizon Hobby

**HIGHEND**  
Fox in 1:3 von Tomahawk

**M4 VON OMP**  
470er-Heli mit Direktantrieb

**GEHEIMTIPP**  
Twin X-Lite von FrSky/Engel

**FLIEGENDES AUGE**  
Für wen lohnt sich die Air 3 von DJI?

**BESTENS EINGESTELLT**  
Schwerpunktlage im Flug verschieben

**NEUHEITEN**  
Die Highlights der Segelflügmesse 2023

4 194065 607956 11  
A: 8,90 Euro, CH: 13,90 sFr, BeNeLux: 9,40 Euro, I: 10,30 Euro

# Jetzt bestellen!

[www.flugmodell-magazin.de](http://www.flugmodell-magazin.de)

040/42 91 77-110

RADBREMSE GANZ EINFACH SELBST BAUEN



# ... und stopp!



Auf kurzen Plätzen oder beim Landen am Hang sorgt eine Bremse für kürzere Rollstrecken. Und so überlegte Markus Glökler schon zu Baubeginn, wie sich beim Fox von Tomahawk eine Radbremse realisieren ließe. Seine Eigenbaulösung ist relativ einfach und lässt sich auch gut auf andere Seglermodelle übertragen.

**TEXT UND FOTOS:** Markus Glökler

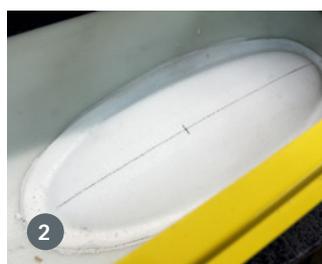
**D**as Rad selbst ist bereits ab Werk montiert, ebenso ist der Radkasten von oben durch eine großzügige GFK-Abdeckung verschlossen. Zur Realisierung der Bremsfunktion kam dann ein zweiteiliger Kasten zum Einsatz, der durch einen viereckigen Ausschnitt in der Radabdeckung von oben her eingeschoben wird. Die beiden Seitenflanken von diesem Kasten werden mit dem Rumpf satt verklebt. Zu diesem Zweck wird das Rad kurzerhand ausgebaut, sodass die Klebestelle gut zugänglich ist.

Der Radbrems-Kasten nimmt eine CFK-Achse in zwei Halbschalen auf. Zwei weitere Halbschalen befinden sich im Deckel des Kastens und fixieren so die Lagerachse im komplett montierten Zustand. Ohne den Deckel lässt sich die Achse mitsamt der Bremse einfach von oben einsetzen. Kasten und Deckel entstanden mit Hilfe eines 3D-Druckers, würden sich aber auch ohne ihn aus anderem Material gut selbst herstellen lassen.

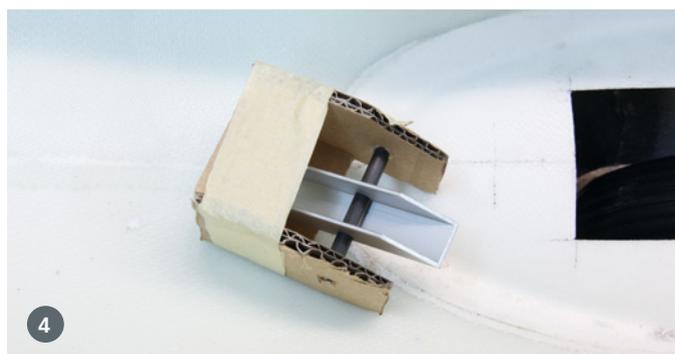
Direkt auf die Lagerachse wird ein U-Profil aus Aluminium geklebt. Es dient auf der einen Seite als Bremsfläche, analog zu den bekannten Radbremsen. Auf der anderen Seite fungiert das Profil als Hebelarm für die Ansteuerung der Radbremse. Die Verbindung zwischen U-Profil und Servo erfolgt ganz klassisch über einen Seilzug. Etwas weiter vor dem Radkasten sitzt später das Brems-Servo auf dem Rumpfboden. Das Zugseil wird über einen kleinen Schlitz in der Radabdeckung zum Servo hin geführt. So ausgerüstet, kann man den Fox nach dem Aufsetzen wohldosiert zum Stillstand abbremsen. ■



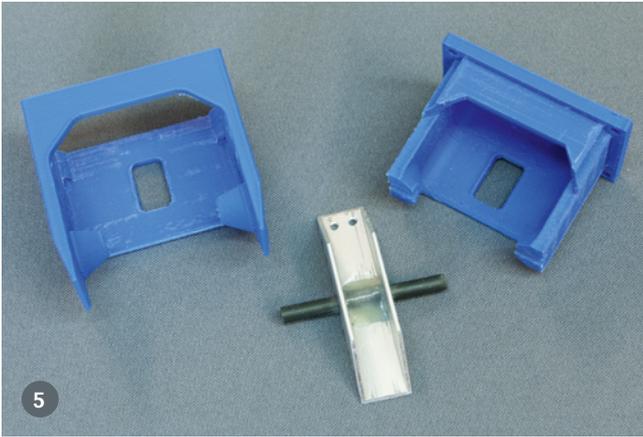
Das Hauptrad ist mit zwei kräftig dimensionierten Alulaschen gelagert, was für eine gute Krafteinleitung in die Rumpfstruktur sorgt



2) Ab Werk ist leider keine Bremse vorgesehen. Daher ist im ersten Schritt eine Mittellinie auf der Radabdeckung anzuzeichnen. 3) Gleich darauf erfolgt das Anzeichnen des Ausschnitts und die Trennscheibe wird angesetzt



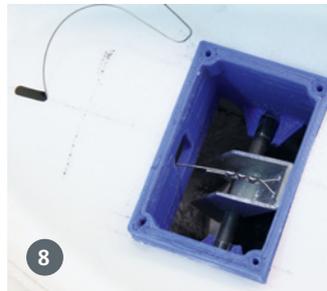
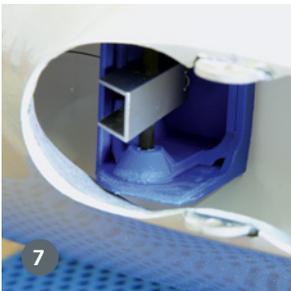
Ein erster Dummy soll zeigen, ob das Konzept grundsätzlich funktioniert



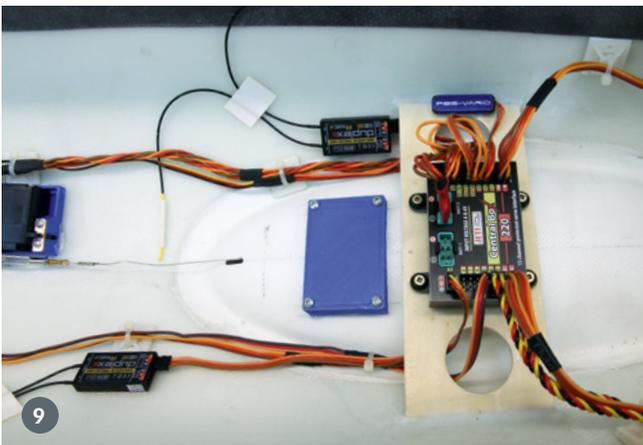
5 Kurze Zeit später sind die 3D-Druckteile fertig und der Bremshebel mitsamt seinem CFK-Rohr als Lagerachse ebenso



6 Die CFK-Achse wird in Halbschalen zwischen den beiden Druckteilen gehalten, so ist die Bremse später jederzeit wieder demontierbar. Die Stahllitze zur Anlenkung liegt schon bereit



7) Wenn man das Hauptrad demontiert, kann der Kasten mit dem Rumpf verklebt werden. 8) Und so sieht der Radbrems-Kasten im eingebauten Zustand aus. Die Litze wird durch einen Schlitz in der Abdeckung nach vorne zum Servo geführt



9 Der Deckel wird mit dem Kasten verschraubt, so kann nach wie vor kein Schmutz in den Rumpf eindringen

# SPERRHOLZSHOP

Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

- Hochwertige Sperrhölzer
- Über 25 Holzarten für Ihr Modellprojekt
- Härtegradselektierte Balsabrettchen und Balsa-Stirnholz
- Flugzeugsperrholz nach DIN
- Formleisten aus Kiefer, Balsa Linde, Nussbaum und Buche
- CFK und GFK Platten ab 0,2mm
- Depronplatten und Modellbauschaum
- Edelholzfuerniere
- Lasersperrholz
- Sondergrößen

- Schleifmittel
- Klebstoffe
- Werkzeuge
- VHM-Fräser in Sonderlängen

- Formverleimung im Vacuum
- CNC-Frässervice
- Laser-Service für Holzschnitt und Gravur
- Bauteilfertigung für Hersteller und Industrie
- Exklusiv-Vertrieb der schweizer "cad2cnc" Holzbausätze

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

Maria-Ferschl-Strasse 12  
D-88356 Ostrach

Telefon 07576 / 2121  
Fax 07576 / 901557

[www.sperrholzshop.de](http://www.sperrholzshop.de)  
[info@sperrholz-shop.de](mailto:info@sperrholz-shop.de)



**Faserverbundwerkstoffe®**  
Composite Technology

 **Europas großer Onlineshop für Faserverbundwerkstoffe**

**CARBON**  
**ARAMID GLAS**  
**EPOXIDHARZE SILIKONE**  
**SPEZIALWERKZEUGE**



     
[www.r-g.de](http://www.r-g.de)





NEMESIS RACER VON SEAGULL / LINDINGER

# Reno-Feeling

Airracing ist wohl eine der faszinierendsten Facetten des Flugsports. Speed, Adrenalin, Action, Nervenkitzel und ein Hauch Verwegenheit zeichnen die Rennen aus. Nacherleben lässt sich das auch mit Modellen, wie beispielsweise der Nemesis von Seagull. Peter Erang fand heraus, wie viel Race-Feeling in dem ARF-Boliden steckt.

**TEXT UND FOTOS:** *Peter Erang*

**S**eit vielen Jahren ist die Original Nemesis aus amerikanischen Pylon-Rennserien bekannt, beispielsweise dem berühmten Reno Air Race. Das Vorbild wurde im Jahre 1991 fertiggestellt, nahm im September 1991 zum ersten Mal an Rennen teil und gewann auf Anhieb. Mittlerweile gibt es mehrere Varianten dieses Flugzeugtyps. Die Nemesis gilt heute als das erfolgreichste Air-Race-Flugzeug aller Zeiten.

Die Vorlage für das Modell von Seagull, vertrieben über Lindinger, ist noch die Urversion der Nemesis. Mit 2.040 mm Spannweite und steckbaren Tragflächen bietet der Hersteller die Nachbildung des berühmten Vorbilds in einer interessanten Größe an.

## Hält ewig

Bereits beim Auspacken der Bauteile sticht die ausgezeichnete Qualität ins

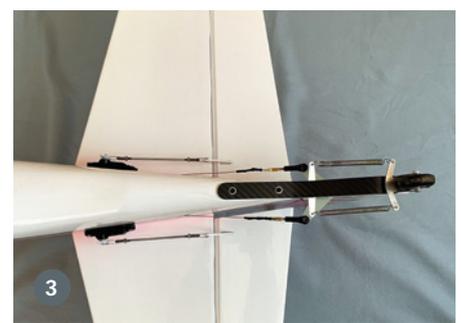
Auge. Die Tragflächen in Rippenbauweise sind sauber verschliffen und mit Bügel folie überzogen. Sie werden mittels eines Kohlefaser-Steckungsrohrs an den Rumpf gesteckt. Ein erster Check zeigt, dass die Passung sehr eng ist. Wahrscheinlich könnte man die Fläche einmal anstecken, bekäme sie aber anschließend nicht mehr demontiert. Das Risiko war mir zu groß, deshalb nahm ich 240er-Nassschleifpapier und schliff unter konstantem



Links hinten das Seitenruderservo, das das Ruder über zwei Seillitzen ansteuert. In der Mitte der Spektrum-Empfänger AR 637TA



Blick nach vorne Richtung Kopfspant, dort ist ein 3D-Druck-Teil (weiß) zur Fixierung des Akkubretts montiert



1) Der Akku sitzt auf einem Sperrholzbrettchen und ist über Klettbandschlaufen gesichert. Das Akkubrett wiederum wird vorne in eine Lasche gesteckt und im gut zugänglichen Bereich über zwei M4-Schrauben befestigt. 2) Das Höhenleitwerk und das Seitenleitwerk müssen noch mit dem Rumpf verklebt werden. Dafür ist zuvor die Bügelfolie an den Klebeflächen zu entfernen. 3) Jede Ruderklappe des Höhenruders wird über ein separates Servo angesteuert. Das Seitenruder wurde auf Pull-Pull geändert

Wasserfluss das CFK-Rohr so lange, bis die Steckung leichtgängig war und kein merkliches Spiel hatte. Die herstellerseitig eingebauten Arretierungsbolzen passen ohne Nacharbeit an den Rumpf. Gleiches gilt auch für die je zwei M6-Schrauben, mit denen die Flächenhälften an den Rumpf geschraubt werden.

Der Rumpf als Sperrholz-Konstruktion ist bereits mit allen erforderlichen Spanten für Servoeinbau und Fahrwerksaufnahme versehen. Die große Kabinenhaube ermöglicht eine gute Zugänglichkeit zu den Einbauten und passt präzise zur Rumpfkontur. Höhen- und Seitenleitwerk sind in vollbeplankter Balsa-Bauweise erstellt und ebenfalls fix und fertig bebugelt. Das Gewicht des Höhenleitwerks sorgte beim ersten Auspacken für beträchtliches Stirnrundeln. Ob das mit dem Schwerpunkt funktioniert? Schließlich hatte ich geplant, einen bewährten 6s-Antrieb der Marke Joker einzubauen. Doch nicht nur die Hauptkomponenten überzeugen, sondern auch die GFK-Teile wie Motorhaube und Radverkleidungen. Sie sind qualitativ hochwertig laminiert und hochglänzend lackiert.

Auch das Zubehör im Bausatz ist nahezu komplett. So finden wir ein

CFK-Heckfahrwerk, einen Tank, Räder, einen Kunststoff-Spinner und alle Ruder-Anlenkteile. Komplettiert wird das Ganze durch einen mehrfarbigen Dekorbogen und eine englischsprachige Bauanleitung mit zahlreichen Baustufenfotos. Der Dekorbogen stammt vermutlich von einer Nemesis mit anderer Farbgebung – ein Modell in fluoreszierender Leuchtfarbe und dann ein Dekorsatz in Weinrot-Metallic, das geht gar nicht. Da musste eine andere Lösung her. Zum Glück steht auch ein Schneidplotter in meiner Werkstatt, der das Malheur beseitigen ließ.

### Zübig montiert

Der Bau begann mit dem Einkleben der zahlreichen Vliesscharniere. Diese sind bei Modellen mit Elektromotor üblich und bewährt. Das Befestigen der beiden CFK-Fahrwerksbügel am Rumpf ist reine Montagearbeit, da die Einschlagmuttern schon eingebaut sind. Das Höhenleitwerk und das Seitenleitwerk müssen noch mit dem Rumpf verklebt werden. Die beiden Höhenruderklappen werden getrennt über je ein Servo angesteuert. Diese sitzen unterhalb des Höhenleitwerks in der Rumpfsitenwand und steuern die Ruder über kurze Gestänge an. Gemäß Bauanleitung soll das Seitenruder über ein langes,

solides Gestänge angesteuert werden. Das gefiel mir nicht. Zum einen ergibt das keine präzise Anlenkung mit guter Nullstellung, zum anderen war mir der Stahldraht einfach zu schwer. Deshalb brachte ich kurzerhand an der gegenüberliegenden

## Technische Daten

Nemesis Racer von Seagull

Preis: ab 535,40 Euro

Bezug: Fachhandel

Internet: [www.lindinger.at](http://www.lindinger.at)

Spannweite: 2.045 mm

Länge: 1.640 mm

Gewicht: 6.580 g

Motor: Joker 6350-7 V3 430 kv

Regler: Avian 100A Smart ESC mit 8A BEC

Akku: 6S-LiPo, 6.200 mAh

Propeller: 19 x 12 Zoll APC oder 16 x 14 Zoll Sonic

Empfänger: Spektrum AR 637TA

### Servos

Querruder: 2 x DF 900D Digital

Seitenruder: 1 x Power HD 13 Digital

Höhenruder: 2 x DF 900D Digital

### Testmuster-Bezug



Testmuster



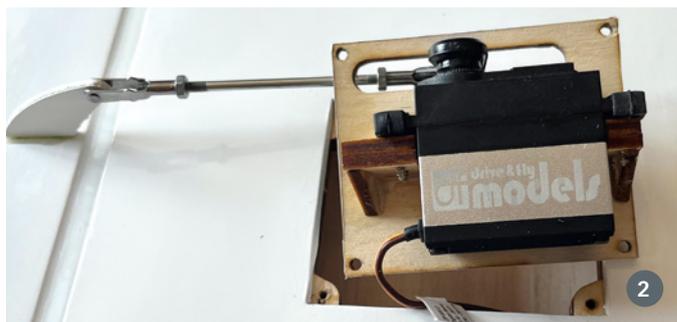
Zubehör



Lindinger hat mit der Nemesis einen gelungenen ARF-Baukasten eines Racers im Programm



Ready for Take-off – das Layout ist außergewöhnlich, fällt auf und ist in der Luft gut zu sehen



1) Die Position des Motors innerhalb der Motorhaube wird durch Kiefernleisten und Gewindestangen realisiert. 2) Die Servo-Abdeckung aus Sperrholz verfügt bereits über Flansche, auf denen das Servo direkt montiert werden kann. Diese Flansche sind nicht einfach als Klötzchen aufgeklebt, sondern aus solidem Sperrholz im Deckel verzapft

Rumpffseite spiegelsymmetrisch einen Schlitz an und lenkte das Seitenruder mittels Seillitze doppelseitig an. Das Servo sitzt, wie herstellerseitig vorgesehen, vorne im Kabinenbereich.

Prinzipiell sind sowohl Verbrennungsmotoren der 30-cm<sup>3</sup>-Klasse als auch Elektroantriebe verwendbar. Hierfür ist die gesamte Struktur konzipiert. In meinem Fall sollte aber wieder ein leistungsstarker Elektromotor zum Einsatz kommen. Meine Wahl fiel auf den Joker 6350-8 V3 mit 430 kv, gepaart mit einem Avian-Regler 100A mit 8A BEC. Mit dieser Antriebskombi habe ich schon in anderen Modellen dieser Größenordnung gute Erfahrungen gemacht. Bei einem 6s-Antriebsakku kann ein Propeller der Größe 19 x 12 Zoll verwendet werden.

### Antriebseinbau

Der Motordom der Nemesis hat bereits den erforderlichen Seitenzug eingebaut. Um den Joker-Motor in der Motorhaube richtig zu platzieren, fehlen lediglich 120-mm-Abstandsstücke, die ich in meinem Fall über Kiefernleisten realisierte. Der Flugakku muss vom Kabineninneren bis zum Kopfspant geschoben werden. Der LiPo sitzt auf einem Sperrholzbrettchen und wird mit Klettbandschlaufen gesichert. Das Akkubrett wiederum wird

vorne in eine Lasche gesteckt und im zugänglichen Bereich über zwei M4-Schrauben befestigt. Der Schwerpunkt liegt trotz meiner Befürchtungen aufgrund des recht schweren Höhenleitwerks im gewünschten Bereich. Tendenziell ist die Nemesis mit einem 6s-LiPo mit 6.200 mAh Kapazität sogar auf der leicht kopflastigen Seite.

Der Avian 100A-Regler findet seinen Platz vorne beim Motor. Er hat einen aufgesetzten Lüfter im Lieferumfang, sodass man sich bezüglich Hitzeentwicklung keine Gedanken machen muss. Für die Befestigung konstruierte ich mir ein Befestigungselement und druckte es mit dem 3D-Drucker aus. Nach Abschluss des Motoreinbaus konnte die große, ab Werk lackierte GFK-Motorhaube montiert werden. Sie wird mittels vier M3-Schrauben befestigt. Die Einschlagmuttern im Rumpf sind schon herstellerseitig eingebaut. Es gilt also, diese Positionen passgenau auf die GFK-Motorhaube zu übertragen und zu bohren. Für das Anbringen passgenauer Bohrungen nahm ich Kreppstreifen als Hilfsmittel. Auf diesen zeichnete ich die Mitte der zukünftigen Bohrung an. Nach Aufschieben der Haube und Ausrichten zur Spinner-Grundplatte wurden die Kreppstreifen über die Haube geklappt. Jetzt ließen sich die Bohrungen sicher und passgenau ausführen.

### Echt komfortabel

Für Höhen- und Querruder fiel die Wahl auf die Digitalservos DF 900D, ebenfalls im Vertrieb von Lindinger. Sie sind schnell sowie stengenau und zudem noch recht preiswert. Der Einbau der beiden Querruderservos ist elegant gelöst, denn die Servo-Abdeckung aus Sperrholz verfügt bereits über Flansche, auf denen das Servo direkt montiert werden kann. Diese Flansche sind nicht einfach als Klötzchen aufgeklebt, sondern aus solidem Sperrholz in den Deckel verzapft. Die Servoabdeckungen mit montierten Servos werden dann mit vier Holzschrauben direkt auf einen präzise passenden Rahmen in den Flächen montiert.

Der Avian-Regler bietet zusammen mit einem Spektrum-Empfänger der neuesten Generation neue Möglichkeiten, das System zu überwachen und sich viele Parameter auf dem Display des Senders anzeigen zu lassen. Ich baute einen Sechskanal-Empfänger vom Typ AR 637TA ein. Sechs Kanäle reichen für 2 x Querruder, 2 x Höhenruder, 1 x Seitenruder und Regler komplett aus. Die komfortablen Telemetrie-Möglichkeiten wie beispielsweise Anzeige der Stromaufnahme, Motordrehzahl, Reglertemperatur, Übertragungsqualität, G-Beschleunigungen, um nur einige zu nennen, bringen wirklich einen

**Seagulls Nemesis kann nicht nur schnell, sondern auch Kunstflug. Optisch ist der Racer ein echter Eyecatcher**



Mehrwert in der Praxis. Der Spektrum AR 637TA-Empfänger beinhaltet außerdem ein integriertes AS3X-System, also einen Dreiachs-Kreisel, der bei böigem Wetter einen ruhigeren Flug ermöglicht. Moderne Spektrum-Empfänger verfügen zudem über die sogenannte Forward-Programmierung, das heißt, dass die Empfängereinstellungen ganz einfach im Sender-Menü vorgenommen werden können. Besonders komfortabel ist hier die Möglichkeit, die Parameter des Avian-Reglers über den Sender einzustellen. Das früher aufwändige Mit-zählen der Pieptöne oder der Kauf einer Programmierbox gehören jetzt der Vergangenheit an. Natürlich erhält man trotzdem wie bisher eine Rückmeldung über die Übertragungsqualität der Funkstrecke.

**Vollgas**

Komplett flugfertig zeigte die Waage ein Gewicht von 6,580 g an. Die

Vollgasmessung des Motors Joker 6350 mit montiertem 19 x 12-Zoll-Propeller von APC und sechs Zellen ergab 99 A. Alternativ fliege ich die Nemesis auch mit einem 16 x 14-Zoll-Sonic-Propeller. Der Akku bringt dann noch 3,66 V pro Zelle. Das ergibt somit knapp 2,2 kW elektrische Eingangsleistung. Der maximale Ampere-Wert liegt an der Dauerbelastungsgrenze des Avian-Reglers; Spitzen sind zulässig bis 120 A. Das ist aber kein Problem, denn der gemessene Spitzenwert mit gerade vollgeladenem Akku sinkt innerhalb kurzer Zeit deutlich.

Ein Nachbau eines Reno Racers verleitet natürlich dazu, die ganze Zeit mit Vollgas zu fliegen. Das kann man zwar machen, es führt aber zu kurzen Flugzeiten. Die Nemesis hat mit einem 14-Zoll-Propeller auch schon bei geringeren Gasstellungen eine gute Geschwindigkeit, sodass

**Mein Fazit**



Die Nemesis von Seagull / Lindinger ist ein hervorragend fliegendes Air-Race-Modell in einem auffallenden Design. Der Vorfertigungsgrad und die Bauausführung beeindrucken. Der Bausatzumfang

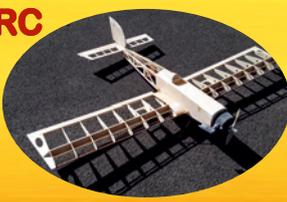
ist komplett, alle Teile können bedenkenlos verwendet werden. Einziger Kritikpunkt ist der farblich nicht passende Dekorsatz. Ausgestattet mit einem 6s-Setup lässt sich bereits jede Menge Reno-Feeling erleben.

*Peter Erang*

man längere Flugzeiten realisieren kann. So lassen sich mit einer Akkuladung problemlos 6 bis 7 Minuten Flugzeit erreichen und man hat immer noch den Eindruck, einen Racer zu bewegen. ■

— Anzeige

**AUMANN-RC**

Taxi	Dandy	Mach Mini
Terry	Rasant	Das Box Fly
Chico	Amateur	Bo 209 Monsun
Wega	Kwik Fly	Cessna 150G
Hi Fly	Amigo II	Middle Stick
	Caravelle	Sternchen

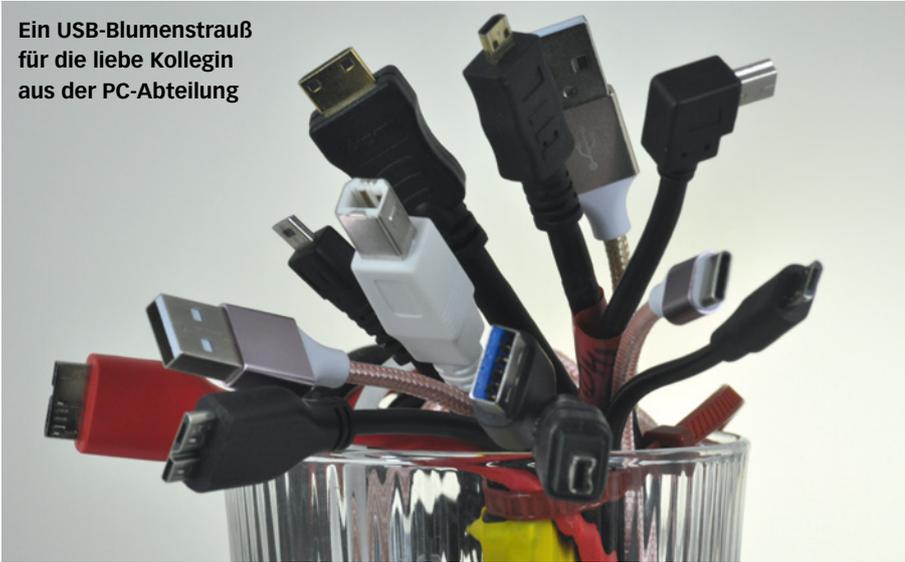


Patres Cohausz Str. 10 48356 Nordwalde [www.aumann-rc.de](http://www.aumann-rc.de)

MICHAL ŠÍP ÜBER DIE KOMPATIBILITÄT IM DIGITALEN LEBEN

# Wir sind besser dran als die anderen

Ein USB-Blumenstrauß für die liebe Kollegin aus der PC-Abteilung



Zwei Foto-Akkus, so wie es viele gibt. Die Daten gleich, die Akkus eigentlich auch. Oder?



Es ist länger her, da las ich die Meinung eines Experten, der an der Computereentwicklung von Anfang an beteiligt war. Er sagte – sinngemäß: So wie die ersten Autofahrer auch für einen kleinen Ausflug Ölkannen, Schmierlappen, komplettes Werkzeug dabei haben mussten, so behandeln die IT-Entwickler heute ihre Kunden. Ohne aktuelles Wissen über Updates, Upgrades des Betriebssystems, Malware, Pishing, Virenschutz, Plugins, neue Apps sollte man den Rechner besser gar nicht einschalten. Auch waren die ersten Autos unterschiedlich in ihrer Bedienung. Kompatibilität? Wie sähe die Autobegisterung aus, wenn, sagen wir mal, deutsche Autos die Pedale für die Kupplung links und für die Bremse rechts hätten, die Franzosen Kupplung Mitte und Bremse links, die Japaner Bremse nur als Hebel, der bei den anderen nur Parkbremse wäre. Die Markentreue so zu erzwingen, dürfte auf dem Wege kaum gelingen.

Etwas Ähnliches muss der digitale Mensch oft erdulden. Nehmen wir die Steckerlandschaft. Wünscht man sich allerorten mehr Diversität, gilt das hier garantiert nicht. Auch im Modellflug war es so. Die Hersteller hatten eigene Servostecker. Multiplex, Graupner, robbe, Microprop und andere auch. Der Kunde sollte seiner Marke treu bleiben. Doch der Kunde

lernte lieber lötten und schon passte jedes Servo zu seinen Receivern. Jeder, zumindest fast jeder Receiver passte auch zu jedem Sender, wenn die Quarze stimmten. (Was nicht immer so toll war. „Störung“, hallte der verzweifelte Ruf dann über den ganzen Platz). Doch bei den Servos mussten die Hersteller passen, nach und nach setzte sich die Graupner/JR-Variante durch. Und sie funktioniert anscheinend perfekt, auch wenn für mich, rein persönlich, der Abschied von den Selbstgelöteten nicht leicht fiel. Heute heißt es also: ein Stecker, eine Buchse für alle.

Werfen wir einen Blick auf die Steckerlandschaft anderswo. Besonders großen Artenreichtum finden wir unter USB-Kabeln: „USB A“, „USB B“, „USB Mini“, „USB Type C“, „USB Micro“, „USB Micro B“, „USB Micro B 5 PIN“ (oder 8 PIN) und manch andere noch. Ja, und es gibt noch die flotteren Ausführungen, die Blauen 3.0, die 3.2 und die zurzeit schnellsten 4.0. Dabei reden wir hier sozusagen von Birnen, die nicht mit Äpfeln zu vergleichen sind. Die Apple-Eliten haben Kabel und Stecker, die lassen sich mit niemanden verkuppeln. Ob der (wie viele?) Vorstoß der EU, endlich für Kompatibilität zu sorgen, am Ende zum Ziel führen wird? Ich habe meine Zweifel. (Zitat Tagesschau.de: Nach jahrelangen Diskussionen hat

das EU-Parlament nun die Einführung einheitlicher Ladekabel für Handys, Tablets und Kameras ab 2024 abgesegnet.) Und weil wir, im Gegensatz zu unseren Servokabeln, hier keine Chance für unsere Lötkünste haben, sammeln sich bei uns, je nach Equipment, die Kabel und Ladegeräte. Ich habe vier Fotoapparate. Die alte Nikon hat eine Buchse für USB Mini. Eine Kamera hat USB C, eine der beiden letzten, sehr ähnliche und vom selben Hersteller, haben Micro USB B und Micro USB B 8 PIN, also beide verschieden. Braucht man zur Bildübertragung und zum Laden – wenn man den Akku nicht herausnehmen und separat laden will. Wozu dann jeweils eigene Lader notwendig sind. Ja, genau, vier Lader sind es bei mir. Weil kein Akku dem anderen gleicht. Manchmal doch. Nur die Pins eben nicht.

Also freuen wir uns, dass im Modellflug alles so flexibel und transparent ist. Die Servos passen in jeden Empfänger. Eine fast unendliche Auswahl an Akkus haben wir und so finden wir immer den passenden. Die Stecker unserer Wahl anlötten, fertig. Da ist für uns längst Routine. Und ob die alten Zeiten wiederkommen? Dass wir auch in 2,4 GHz irgendwann jeden Empfänger an jeden Sender binden können? Vielleicht wird das nie gehen. Und wollen wir es überhaupt? ■

# DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY



IM ABO GÜNSTIGER

Sparen Sie  
mehr als  
**30,- Euro**

## JETZT ABONNIEREN!

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

### ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

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

Das neue Heft erscheint am  
**03. November 2023**  
 Digital-Magazin erhältlich ab  
**20.10.23**



## Cafe-Racer

Woher mag der Cafe-Racer bloß seinen Namen haben? Weil sich Bau- und Kaffee-Genuß gut ergänzen? Oder weil man vor dem Fliegen keinen Kaffee trinken sollte? Knut N. Zink klärt die Frage zum Pichler-Modell in der nächsten Ausgabe.



## Savage Bobber

Das Ultraleicht-Flugzeug Savage Bobber fasziniert im Modellflug ebenso wie in der manntragenden Fliegerei. Die offen zur Schau gestellte Leichtbauweise ist das Geheimnis des Erfolgs. Hinrik Schulte präsentiert seinen Nachbau.



## Swift

Im letztjährigen Urlaub beim Modellfliegen lernten Kristina und Thomas Moldtmann den Swift von PS-Models kennen und schätzen. Für den diesjährigen Italien-Urlaub war damit gleich das passende Funsport-Gerät gefunden – ein Erlebnis-Reisebericht.



### Impressum

10+11/2023 | Oktober/November | 66. Jahrgang

**Service-Hotline: 040/42 91 77-110**

**Herausgeber** Tom Wellhausen

**Redaktion**

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

**Leitung Redaktion/Grafik** Jan Schönberg

**Chefredakteur** Mario Bicher (V.i.S.d.P.)

**Redaktion**

Peter Erang, Markus Glökler, Karl-Heinz Keufner, Edda Klepp, Hilmar Lange, Alexander Obolonsky, Jan Schnare, Dr. Michal Šip, Max Stecker, Karl-Robert Zahn

**Grafik**

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

**Autoren, Fotografen & Zeichner**

Karl Ehinger, Peter Erang, Markus Fiehn, Uwe Fuhr, Markus Glökler, Helmut Harhaus, Karl-Heinz Keufner, Bernd Neumayr, Alexander Obolonsky, Tobias Pfaff, Hinrik Schulte, Dr. Michal Šip

**Verlag**

Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft bR  
 Mundsburger Damm 6, 22087 Hamburg  
 Telefon: 040/42 91 77-0  
 post@wm-medien.de, www.wm-medien.de

**Geschäftsführer** Sebastian Marquardt  
 post@wm-medien.de

**Verlagsleitung** Christoph Bremer

**Anzeigen** Sven Reinke  
 Telefon: 040/42 91 77-404, anzeigen@wm-medien.de

**Preise**

Einzelheft € (D) 7,95, € (A) 8,90, sFr. (CH) 13,90 (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten); Jahresabopreis ohne DVD (8 Hefte) € 59,95 (EU/Schweiz € 65,95, weltweit € 79,95), Jahresabopreis mit DVD (8 Hefte) € 74,95 (EU/Schweiz € 79,95, weltweit € 105,95). Abo-Preise jeweils inkl. MwSt., Digital-Magazin und Versandkosten.

**Erscheinen und Bezug**

FlugModell erscheint acht Mal im Jahr. Sie erhalten FlugModell in Deutschland, in Österreich und in der Schweiz im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken, im Fachhandel sowie direkt beim Verlag.

Für unverlangt eingesandte Fotos und Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Gerichtsstand ist Hamburg. Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Die Abgebühren werden unter der Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZZ0000009570 von der Vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien eingezogen. Die aktuellen Abo-Preise sind hier im Impressum zu finden. Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt. Hinweis: Sie können innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit Ihrem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

**Vertrieb** DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG., Meßberg 1, 20086 Hamburg

**Druck** Frank Druck GmbH & Co. KG – ein Unternehmen der Eversfrank Gruppe – Industriestraße 20, 24211 Preetz

**Copyright**

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

**Haftung**

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





# ASW28



Die ASW-28 von DERBEE ist eines der wendigsten und leistungsstärksten E-Segelflugmodelle in leichter und stabiler EPO-Schaumbauweise mit Carbonverstärkungen. Ob Thermikschneffeln oder spektakuläre Kunstflugmanöver wie Sturzflüge oder Rollen – die ASW-28 bleibt stabil.

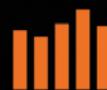
- ▶ Schnelle Montage mit 6 Schrauben, ohne Klebstoff
- ▶ funktionelle Landeklappen & abnehmbare Winglets
- ▶ große Lufteinlässe und -auslässe für optimale Kühlung
- ▶ moderne Kugelgelenk-Steuerhörner mit Null Spiel
- ▶ Seitenleitwerk mit Faserscharnieren verstärkt
- ▶ Brushless-Motor, 40A Regler und 6 Stk. MG-Servos eingebaut
- ▶ großes Akkufach, verriegelbare Kabinenhaube
- ▶ eingebaute bemalte Pilotenfigur
- ▶ inkl. Klappflugschraube und Aufkleberbogen

	2020 mm		BL 3542-850KV
	1165 mm		40A
	1800 g		6x 9g MG
	10-15 Min.		4S 2200-3300mAh (benötigt)

**UVP: 279 €**



# DER LANGERSEHENTE NACHFOLGER



**SPEKTRUM®**

## NX20 20-Kanal Fernsteuerung

Spektrum hat die NX-Fernsteuerungen um ein neues Flaggschiff erweitert. Die NX20 beerbt die legendäre DX18 und DX20 und ist der neueste Profisender mit klassischer Benutzeroberfläche. Von der Wi-Fi-Konnektivität und einem 5-Zoll-Farbbildschirm bis hin zur integrierten Smart Technologie bietet die NX20 die beliebten Features der NX-Serie.

- 20 Kanäle ermöglichen den Einsatz der NX20 mit Großmodellen, Turbinen-Jets und komplexen Segelflugzeugen
- Hintergrundbeleuchteter 5-Zoll-Farbbildschirm (800 x 480)
- WLAN-Konnektivität für einfache Produktregistrierung und Firmware-Updates
- Kontaktlose Präzisions-Gimbals mit Hallensoren
- Sofort einsatzbereit durch Smart Technology-Kompatibilität
- Benutzerfreundliche Roll-Taster-Schnittstelle
- Gewohnt einfach programmierbare Spektrum Benutzeroberfläche
- Hervorragende Ergonomie für stundenlanges komfortables Einrichten und Fliegen
- 3,7 V 10500 mAh 1S Lithium-Ionen-Senderakku

## **SPEKTRUM SMART TECHNOLOGIE**

Nutze das volle Potential dieser Fernsteuerung und profitiere von der intelligenten Konnektivität der Spektrum SMART Komponenten.



**SMART**  
TECHNOLOGY

**BEST  
BRANDS  
IN RC**

**HORIZON**  
HOBBY