

# FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLUG

**GESCHWUNGEN**

Nurflügel Birdy  
von Airfly



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



## ProWing 2024

Highlights der Flugshow  
und viele Messe-News

**KLASSIKER**



Tiger Moth  
von D-Power

**BEFLÜGELT**



Pacer von  
Multiplex

**NASS GEMACHT**



Wasserflugtreffen  
Plau am See

**DOWNLOADPLAN**



Jupiter Bipe  
aus Depron

**WORKSHOP**



Reifen aus  
dem Laser

**ERSTER EINDRUCK**



Test: mc-32ex  
von Graupner

# Der Himmlische Höllein

GLENDER WEG 6 - 96486 LAUTERTAL

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



*Slope-Infusion*

*Weltbekannte CNC-Holzbausätze vom Feinsten!*



*Harth*

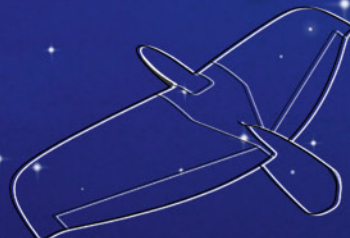


*dream-flight® bei Höllein*



**ahi**

*freestyle & sloper*



**alula** TREK I



**weasel** TREK



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



## Exklusive Inhalte – noch mehr erleben

Mit Erscheinen dieser Ausgabe **FlugModell** haben wir sie voraussichtlich geknackt, die Marke von 15.000 Abonnenten auf unserem YouTube-Kanal. Vielen Dank für so viel Zuspruch auch an dieser Stelle, denn viele Leser des Magazins sind zugleich Zuschauer und Abonnenten des Kanals. Euch allen möchten wir jetzt noch mehr bieten, und zwar über eine Kanalmitgliedschaft auf dem YouTube-Kanal von **FlugModell**. Eine perfekte Ergänzung zum gedruckten Magazin.

Ausführliche Tests, Modellvorstellungen, Vergleichstests, Praxistipps, Firmenporträts, Workshops, Reportagen, Modell-Features, Interviews und einiges mehr können Kanalmitglieder mit höchstem Status künftig exklusiv genießen. Dazu gehören unter anderem alle künftigen Beiträge, die auf der **FlugModell**-DVD zu sehen sind. Wir stellen aber auch Videos vorheriger DVDs ein, sodass Kanalmitglieder ohne DVD-Abo diese Beiträge ebenfalls sehen können.



Natürlich wird es auch weiterhin frei verfügbare Videos auf dem YouTube-Kanal von **FlugModell** geben. Mitglieder können diese aber einige Zeit vor allen anderen sehen und erfahren beispielsweise als Erste mehr zum aktuellen Downloadplanmodell und können den Plan auch früher herunterladen. Über die YouTube-Community gibt es Neuigkeiten ebenfalls vorab oder exklusiv nur für Kanalmitglieder. Und spezielle Emojis und Logos heben Mitglieder von anderen YouTube-Zuschauern ab.

Für diese Ausgabe haben die **FlugModell**-Autoren Alexander Obolonsky und Helmut Harhaus gemeinsam mit mir drei Tage lang die ProWing International besucht, um die Highlights der Flugshow und viele Messeneuheiten zusammenzutragen. Entstanden sind 17 Seiten Emotionen und News pur für dieses Heft sowie ein action- und stimmungreiches Video für Abonnenten der DVD und Kanalmitglieder. Wenn du die DVD verpasst hast, schau dir das Video dennoch an. Probier es aus, werde Mitglied auf dem YouTube-Kanal von **FlugModell** und genieße exklusive Videos sowie Vorteile. Ich freue mich auf jedes neue Mitglied und wünsche dir jetzt viel Vergnügen beim Lesen der aktuellen Ausgabe.

Mario Bicher  
Chefredakteur **FlugModell**

PS: Zum YouTube-Kanal von **FlugModell**  
geht es über diesen QR-Code



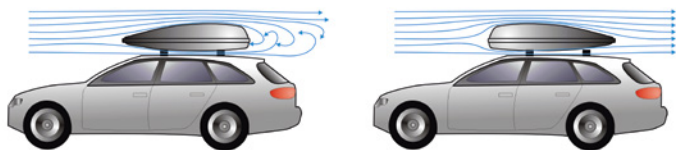


**68**  
**Schwungvoll**  
Birdy von Airfly – Bausatzsegler  
mit Möwenknickflügel

## Klassiker

Phoenix Tiger Moth  
von D-Power im Test

**14**



**52**  
**Grundlagenserie Teil 166**  
Warum Flügelprofile mal  
dicker und mal dünner sind



**82**  
**Downloadplan**  
Jupiter Bipe – ein Kunstflug-  
doppeldecker im Retro-Style



**58**  
**Impeller-Power**  
Vulcan 70mm EDF von Freewing –  
von 4s auf 6s beschleunigt



**18**  
**Mega-Messe**  
ProWing International 2024 –  
die Highlights der Flugshow



**Clever gemacht**  
Test: Hochdecker Shorty von  
aero-naut als Holzbausatz  
**36**



72

## Thermikjäger Die Faszination von Hangflug Freiflug der Klasse F1E



## Nass gemacht Viel Spaß beim 2024er- Wasserflugtreffen in Plau am See

92



|                    |              |  |
|--------------------|--------------|--|
| <b>Motorflug</b>   | <b>TITEL</b> | <b>14 Klassiker</b><br>Phoenix Tiger Moth von D-Power im Test                            |
|                    |              | <b>48 Check-in</b><br>Ausblick auf das Airlinertreffen 2024 in Oppingen-Au               |
| <b>Szene</b>       |              | <b>6 Produkt des Monats</b><br>Eigenbau P-51 Mustang Strega mit Dreizylinder-Viertakter  |
|                    | <b>TITEL</b> | <b>18 Mega-Messe</b><br>ProWing International 2024 – die Highlights der Flugshow         |
|                    | <b>TITEL</b> | <b>28 Frisch auf dem Markt</b><br>Neue Modelle, Motoren und Zubehör auf der ProWing 2024 |
|                    |              | <b>50 Exklusive Videos</b><br>Deine Vorteile als Kanalmitglied bei Youtube               |
|                    | <b>TITEL</b> | <b>92 Nass gemacht</b><br>Viel Spaß beim 2024er-Wasserflugtreffen in Plau am See         |
| <b>Elektroflug</b> |              | <b>36 Clever gemacht</b><br>Test: Hochdecker Shorty von aero-naut als Holzbausatz        |
|                    | <b>TITEL</b> | <b>82 Downloadplan</b><br>Jupiter Bipe – ein Kunstflugdoppeldecker im Retro-Style        |
|                    | <b>TITEL</b> | <b>88 Gute Laune</b><br>So gut ist der neue Pacer RR von Multiplex                       |
| <b>Segelflug</b>   | <b>TITEL</b> | <b>68 Schwungvoll</b><br>Birdy von Airfly – Bausatzsegler mit Möwenknickflügel           |
|                    |              | <b>71 Sommerhit</b><br>Ausblick auf die Segelflugmesse 2024 in Schwabmünchen             |
|                    |              | <b>72 Thermikjäger</b><br>Die Faszination von Hangflug Freiflug der Klasse F1E           |
| <b>Wissen</b>      |              | <b>52 Grundlagenserie Teil 166</b><br>Warum Flügelprofile mal dicker und mal dünner sind |
| <b>Jets</b>        |              | <b>58 Impeller-Power</b><br>Vulcan 70mm EDF von Freewing – von 4s auf 6s beschleunigt    |
|                    | <b>TITEL</b> | <b>62 Turbinentechnik</b><br>So funktionieren Modellturbinen – Rückblick und Ausblick    |
| <b>Baupraxis</b>   | <b>TITEL</b> | <b>44 Superleicht</b><br>Moosgummiräder mit dem Laser ganz easy selbst gravieren         |
| <b>Technik</b>     | <b>TITEL</b> | <b>78 Spitzentechnik</b><br>Warum der 32-Kanal-Pultsender mc-32ex von Graupner überzeugt |
| <b>Rubriken</b>    |              | <b>8 Cockpit: Markt und Szene</b>  |
|                    |              | <b>26 DVD-Beilage</b>  |
|                    |              | <b>42 FlugModell-Shop</b>  |
|                    |              | <b>47 Fachhändler</b>  |
|                    |              | <b>96 Šíp-Lehre</b>  |
|                    |              | <b>98 Vorschau, Impressum</b>  |

### 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

RENNFLUGZEUG P-51 MUSTANG STREGA

# Soundmaschine



Highlights bot die diesjährige Messe ProWing in Soest/Bad Sassendorf reichlich. Trotzdem tat sich ein Modell optisch und akustisch besonders hervor: Der Airracer Strega von Tom Bogner. Exzellent lackiert und mit faszinierendem Reihenzyylinder ausgestattet, bot der Eigenbau Augen und Ohren ein besonderes Schmankerl.

TEXT UND FOTOS: *Alexander Obolonsky*

**G**rundgedanke für die Konstruktion dieser P-51 Strega war, dass Tom Bogner hier seinen Reihenmotor-Traum realisieren wollte. Verbaut ist nämlich der bärenstarke Dreizylinder-Viertakter Kolm IL230, der ohne Kompromisse an die Scale-Konturen in der Strega Platz finden sollte. Am Ende aller Messungen war klar, der Nachbaumaßstab 25% sollte passen. Basis für seine 1:4-Eigenkonstruktion war

dann ein alter Nick Zirolini-Plan, den er für sein Vorhaben vergrößerte und auch das NACA-Profil 2412 maßstäblich übernahm. Gleichzeitig korrigierte er nicht stimmige Konturen, erhöhte die Stabilität der Konstruktion und ergänzte einige nicht vorhandene Details. Bei den Überlegungen spielte vor allem der Dreizylinder eine im Wortsinn gewichtige Rolle. Um die Hauptlast des etwa 8.000 g wiegenden Triebwerks (das Kurbelgehäuse

mit den Zylindern) möglichst schwerpunkt-freundlich nach hinten zu verlagern, wählte er die von Kolm angebotene Long-Version, mit einer um zirka 70 mm verlängerten Kurbelwelle.

Um unnötiges Gewicht zu sparen und Platz zu gewinnen, wurden einige Bauteile in GFK ausgeführt, für die noch Formen erstellt werden mussten. Dazu gehören die komplette Motorhaube,



Gut 2.000 Hobbystunden investierte Tom Bogner in seinen Eigenbau der 2.470 mm spannenden Strega



Alle hochglänzenden Alu-Teile sind mit Folie aufgebracht – einschließlich Propeller und Spinner



Die selbst hergestellten GFK-Formteile gewähren maximalen Platz für den Motoreinbau



Foto: Ploberger Modelltechnik

Dreizylinder Kolm-Viertakter IL230 mit verlängerter Kurbelwelle

die Klappen für die Radschächte und der voluminöse Spinner, der ebenfalls in GFK-Technik gefertigt wurde. Auch für die aufschiebende Kabinenhaube im Renn-Design musste eine Form her. Da der Kabinenrand im Original keine Verstärkung hat, musste Tom dickeres Tiefziehmaterial verwenden, das dann mittels Hitze über die Positivform gezogen wurde. Mit einem Föhn war da natürlich nichts mehr zu machen.

Dazu musste der Backofen erhalten. Das tolle Scale-Einziehfahrwerk wurde dann als Einzelanfertigung vom Hersteller des Motors, der Firma Ploberger Modelltechnik in Attnang-Puchheim in Österreich hergestellt. Letztendlich stand nach gut 2.000 Stunden effektiver Bauzeit Tom Bogners Meisterwerk zum Einsatz bereit. Inzwischen hat das Modell rund 50 Flüge zur vollen Zufriedenheit absolviert. ■

## Technische Daten

|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Eigenkonstruktion P-51 Strega |                                    |
| Erbauer:                      | Tom Bogner                         |
| Maßstab:                      | 1:4                                |
| Spannweite:                   | 2.470 mm<br>(Clipped Wing)         |
| Länge:                        | 2.470 mm                           |
| Gewicht:                      | 24,5 kg                            |
| Motor:                        | Kolm IL230, Dreizylinder, Viertakt |
| Propeller:                    | 4-Blatt, 30 x 19 Zoll              |
| Einziehfahrwerk:              | Ploberger Modelltechnik            |

# Flug Modell



ANDROID APP ON  
Google play

Erhältlich im  
App Store

QR-CODE SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE  
FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN



## Sportflieger

### Pacer von Multiplex

Die RR Pacer gibt es neu bei Multiplex. Bei dem Elapor-Modell handelt es sich um einen Retro-Hochdecker, welcher der Piper PA-20 Pacer nachempfunden wurde, einem Leichtflugzeug aus den 1950er-Jahren. Die Pacer hat 1.150 mm Spannweite und 900 g Fluggewicht. Für den Betrieb ist ein 3s-LiPo geeignet. Der Preis: 169,90 Euro. [www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)

## Neuzugang

### Super Timber 1.7m von Horizon Hobby

Die bereits stattlich Timber-Serie von Horizon Hobby ist um die neue Super Timber 1.7m erweitert worden. Das 1.700 mm spannende Modell kommt zum Preis ab 449,99 Euro in den Handel und ist dann ab Werk mit Brushless-Motor und -Regler aus der Avian-Reihe sowie mit 6 betriebsbereit installierten Servos erhältlich. In der 479,99 Euro kostenden Version ist sogar ein 6-Kanal-Empfänger enthalten. Zum Betrieb eignen sich 4s- bis 6s-LiPos und das Gewicht beträgt je nach Ausstattung zirka 3.149 g. [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)



## Großsegler

### Jonker JS2 von Flight-Composites

Bei Flight-Composites gibt es einen neuen, kompakten RC-Segler. Die Jonker JS2 im Maßstab 1:15 hat 4.200 mm Spannweite sowie ein Fluggewicht von 4.900 bis 5.100 g mit FES-Antrieb. Der Sechsklappenflügel hat ein Profil mit etwa 10 Prozent Dicke. In der Bausatzausstattung enthalten sind unter anderem der GFK/CFK-Rumpf mit fertiger Tragflächenausstattung, die fertige Kabinenhaube sowie das Höhenleitwerk in Voll-CFK-Schalenbauweise. Der Preis: ab 1.999,- Euro. [www.flight-composites.com](http://www.flight-composites.com)



# Graupner FRÜHLINGS AKTION

Starke Sender stark reduziert.



## mz-18

- 9 Kanäle
- 3,5 TFT Farbtouchdisplay
- bi-direktionale 2.4GHz Technologie mit 75 Sprungfrequenzen
- verzögerungsfreie Steuerreaktionen durch direct processing
- Sprachausgabe
- Telemetrieauswertung in Echtzeit
- 30 interne Modellspeicher
- Micro-SD Kartenslot für Modellspeichererweiterung und Telemetriedatenaufzeichnung

UVP ~~399€~~ **299€**



## mc-28

- 16 Kanäle
- 2 kontrastreiche Displays
- bi-direktionale 2.4GHz Technologie mit 75 Sprungfrequenzen
- verzögerungsfreie Steuerreaktionen durch direct processing
- Sprachausgabe
- Telemetrieauswertung in Echtzeit
- 120 Modellspeicher
- Micro-SD Kartenslot Telemetriedatenaufzeichnung

UVP ~~999€~~ **899€**

## mz-24 Pro

- 12 Kanäle
- 3,5 TFT Farbtouchdisplay
- bi-direktionale 2.4GHz Technologie mit 75 Sprungfrequenzen
- verzögerungsfreie Steuerreaktionen durch direct processing
- Sprachausgabe
- Telemetrieauswertung in Echtzeit
- 30 interne Modellspeicher
- Micro-SD Kartenslot für Modellspeichererweiterung und Telemetriedatenaufzeichnung

UVP ~~579€~~ **499€**



**Graupner**

**JETZT ERHÄLTlich**  
Aktionspreise jetzt im Fachhandel

## Regler

**iESC 160.HV von PowerBox Systems**

Der neue PowerBox iESC 160.HV ist ab sofort erhältlich. Er basiert auf der neuesten Reglergeneration für bürstenlose Motoren mit 32-Bit-Prozessor und erweiterten Funktionen wie Telemetrie sowie der Einstellbarkeit direkt vom Sender aus. Die Abmessungen betragen 97 x 51 x 34 mm, das Gewicht liegt bei 199 g. Drehrichtung, Timing, Akkutyp, Freilauf und andere Parameter sind einstellbar. Eine elektronische Anti-Blitz-Schaltung ist integriert. Der Preis: 299,- Euro. [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)

## Scale-Modell

**Mitsubishi Raiden von Airworld**

Modelle dieses außergewöhnlichen japanischen Jagdflugzeugs der 1940er-Jahre gab es bisher lediglich als Plastikbausatz zu kaufen. Jetzt bringt Airworld das wuchtige Flugzeug als flugfähige Variante im Maßstab 1:3,7 auf den Markt. Im Werksmodell verbaut ist ein Fünfzylinder-Sternmotor mit 300 cm<sup>3</sup> Hubraum von Moki. Beim Scale-Modell sind Stöße, Sicken, Niete, Deckel und Klappen nachgebildet. Zum Scale-Ausbau des Cockpits wird es einen Bausatz geben. Weiteres Merkmal des 2.920 mm spannenden Modells ist das relativ breitbeinige und mit kurzen Federbeinen versehene Zweibein-Einziehfahrwerk. Die Länge beträgt 2.680 mm und das Gewicht ab 22 kg. Der Einführungspreis liegt bei 2.995,- Euro. [www.airworld.de](http://www.airworld.de)



## Zubehör

**Spinner von Pichler**

Es gibt eine neue Reihe von Klappflugschraubenspinnern mit den Durchmessern 25, 30, 35 sowie 40 mm bei Pichler. Die Spinner bestehen komplett aus Aluminium. Geliefert werden sie mit verschiedenen Spannzangen, sodass sie auf alle handelsüblichen Wellendurchmesser montiert werden können. Der Preis je Stück beträgt 18,95 Euro. [www.pichler-modellbau.de](http://www.pichler-modellbau.de)



## Groß-Jet

**Futura V3 von Tomahawk Aviation**

Neu bei Tomahawk ist die Futura V3 2,60m, bei der es sich um eine komplette Neuentwicklung handelt. Das Modell in GFK-Sandwich-Bauweise wiegt leer 11 kg, hat eine Rumpflänge von 2.950 mm und 2.600 mm Spannweite. Alle Ruderhörner sind fertig verklebt, Flächen und die Leitwerksverschraubung sind fertig montiert. Ab 4.290,- Euro ist das Flugmodell zu haben. [www.tomahawk-aviation.com](http://www.tomahawk-aviation.com)

## Luftfahrtfotografie

### Literatur vom Motorbuch Verlag

Luftfahrtfotografie ist eine Kunst. Spannende Momentaufnahmen und Flugzeugtypen geben einen faszinierenden Einblick in die Welt der Luftfahrt – eingefangen mit den Augen des Profi-Luftfahrtfotografen Timo Breidenstein, der Reportagen in diversen Fachmagazinen veröffentlicht und bebildert hat. Die Aufnahmen umfassen Privat- und Verkehrsflugzeuge, Militärmaschinen sowie Helikopter und zeigen die ganze Bandbreite der Luftfahrt weltweit. Abgerundet wird das 224-seitige Buch „Into The Sky“ mit Hintergrundinformationen zu den gezeigten Bildern, Techniken, Tipps und Tricks für das perfekte Foto. ISBN: 978-3-613-04636-8. Preis: 39,90 Euro. [www.motorbuch.de](http://www.motorbuch.de)



### Event-Ticker

#### Segelflugmesse

12. bis 14. Juli 2024  
Flugplatz Schwabmünchen  
[www.segelflugmesse.de](http://www.segelflugmesse.de)

#### Airmeet

9. bis 10. August 2024  
Flugplatz Donauwörth-Genderkingen  
[www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)

#### Internationaler Luftzirkus

17. bis 18. August 2024  
Modellflugplatz Harsewinkel  
[www.luftzirkus.com](http://www.luftzirkus.com)

#### Freundschaftsfliegen / GliderExpo

2. bis 7. September 2024  
Flugplatz Hülben  
[www.freundschaftsfliegen.de](http://www.freundschaftsfliegen.de)

#### JetPower

13. bis 15. September 2024  
Flugplatz Breitscheid-Haiger  
[www.jetpower.de](http://www.jetpower.de)

#### Faszination Modellbau

1. bis 3. November 2024  
Messehallen Friedrichshafen  
[www.faszination-modellbau.de](http://www.faszination-modellbau.de)

## Warbird

### Bf-109 von Pichler

Neu im Vertrieb von Pichler gibt es eine Messerschmitt Bf-109 von Black Horse Model. Sie hat eine Spannweite von 2.255 mm und kann sowohl mit Elektroantrieb als auch mit Verbrennungsmotor geflogen werden. Im Lieferumfang enthalten ist ein speziell entwickeltes, elektrisches Einziehfahrwerk. 1.399,- Euro kostet das Modell. [www.pichler-modellbau.de](http://www.pichler-modellbau.de)

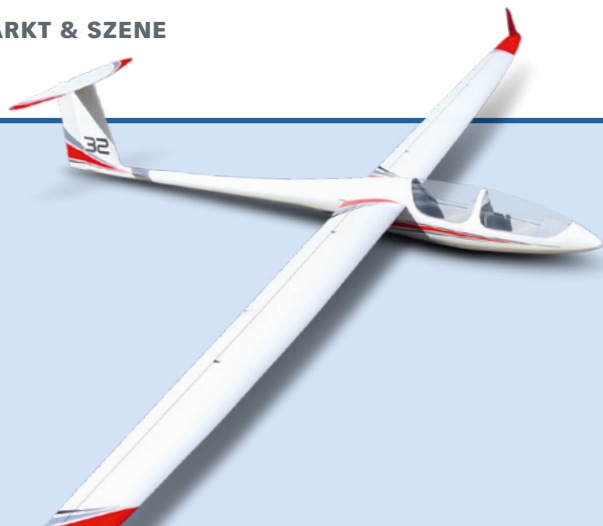


## Frei von Ballast

### Wassertank von Schambeck Luftsporttechnik

Für den GPS-Segler Glasflügel 604 von TUD bietet Schambeck diverse Zubehörteile sowie einen Bauservice an. Von besonderem Interesse sollte dabei der Wassertank mit Verschluss-Set sein. Er ist speziell für das Modell angepasst, eignet sich aber auch für andere Seglermodelle. Weitere Zubehörteile für den Glasflügel sind Anlenkungs-Sets für Seitenruder sowie Höhenleitwerk, ein Rumpf-Steckungsspann-Satz, ein Aufklebersatz in einer Farbe nach Wahl sowie ein Scale-Instrumentenpils. Der Wassertank kostet inklusive Verschluss 671,80 Euro. [www.schambeck-luftsporttechnik.de](http://www.schambeck-luftsporttechnik.de)





**Fertiggestellt**

## ASG-32 von Tomahawk Aviation

Auf die vergangenes Jahr erstmals vorgestellte ASG-32 von Tomahawk haben viele gewartet und jetzt ist der im Maßstab 1:4,5 gebaute Segler erhältlich. Bei einer Spannweite von 4.440 mm hat das CAD-konstruierte Modell 2.000 mm Rumpflänge und bringt mit FES-Antrieb ein Abfluggewicht von 6.400 g auf die Waage. Der Rumpf ist in Voll-Composite-Bauweise aus GFK gefertigt und mit Kohlefaser-Verstärkungen aufgebaut. Der Preis: ab 2.390,- Euro. [www.tomahawk-aviation.com](http://www.tomahawk-aviation.com)

## Mini-Warbird

### Spitfire von arkai

Für das entspannte Fliegen soll sich die neue Spitfire von arkai eignen. Sie besteht aus stabilem EPO-Material und verfügt über einen Propsaver. Sie hat 400 mm Spannweite und wiegt 60 g. Eine Vierkanal-Fernsteuerungen mit Empfänger und Stabilisator-system ist im Lieferumfang enthalten, ebenso ein Ladegerät. Die RTF-Version kostet 109,- Euro, die PNP-Version 79,90 Euro. [www.arkai.de](http://www.arkai.de)



## Erfolgsmodell

### Aermacchi MB339 von Horizon Hobby

Mit der im Style eines Sportjets gehaltenen Aermacchi MB339 landete Horizon Hobby einen Hit in der Jet-Szene und legt jetzt eine Version auf, die mehr scale-like ist. Mit 2.100 mm Spannweite und 2.000 mm Länge passen Turbinen zwischen 60 bis 86 N zum Jet. Im weitgehend vorgefertigtem Modell sind ab Werk ein Einziehfahrwerksset, ein Tank, ein Schubrohr aus Edelstahl und vieles mehr zum Preis von 1.699,99 Euro enthalten. Servos, Turbine, Elektronik, Akkus und Empfänger sind zu ergänzen. [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)

## Heli-Controller

### Platinum 180A HV von Robitronic

Der neue Hobbywing Platinum 180A HV ist ein äußerst leistungsfähiger und konsistenter Regler mit 5- bis 12-Volt-Switch-BEC für den 550er- bis 700er-Helibereich. Dafür sorgt der verbaute 32-Bit-Prozessor in Kombination mit einem speziell entwickelten Algorithmus zur Drehzahlgenauigkeit. Die Abmessungen betragen 100,6 x 45,5 x 26,1 mm, die geeignete Akkuzellenzahl liegt bei 6s- bis 14s-LiPos. Der Regler wiegt 250,6 g und kostet 385,- Euro. [www.robtronic.com](http://www.robtronic.com)



Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem



Jetzt bestellen!

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

040/42 91 77-110



PHOENIX TIGER MOTH VON D-POWER

# Tiger inside

 TEXT UND FOTOS: *Peter Erang*


Was für Piper die J-3 ist, ist für De Havilland die Tiger Moth – beide sind zeitlose Klassiker, die Luftfahrtbegeisterte schon von Weitem treffsicher wiedererkennen. Sie stammen auch aus der gleichen Zeit und wurden als Originale oft produziert. Auf Modellflugplätzen sieht man mittlerweile mehr Piper als Tiger Moth, doch das könnte sich mit der Phoenix-Variante ändern, wie FlugModell-Autor Peter Erang feststellte.

**D**ie de Havilland DH.82 Tiger Moth ist ein einmotoriger Doppeldecker, dessen Erstflug bereits 1931 stattfand, sich also schon bald eines großen Jubiläums erfreuen kann. Das Original wurde bis 1945 über 7.000 Mal gebaut und hauptsächlich als Schulflugzeug bei der britischen Luftwaffe eingesetzt. Eine ganze Reihe Tiger Moth fliegen heute noch und sind oft auf Veteranentreffen zu bestaunen. Dieses Modell der Tiger Moth mit 1.400 mm Spannweite wird von Phoenix Model in Vietnam hergestellt und in Deutschland von D-Power im Fachhandel vertrieben. Das Modell ist

in lasergeschnittener Holzbauweise gefertigt und für Elektro- oder Verbrenner-Antriebe ausgelegt. Passend zum obigen Vergleich mit der Piper J-3, die oft im typischen Piper-Gelb zu sehen ist, präsentiert sich auch diese Tiger Moth komplett fertig gebaut in einem gelben Folienfinish.

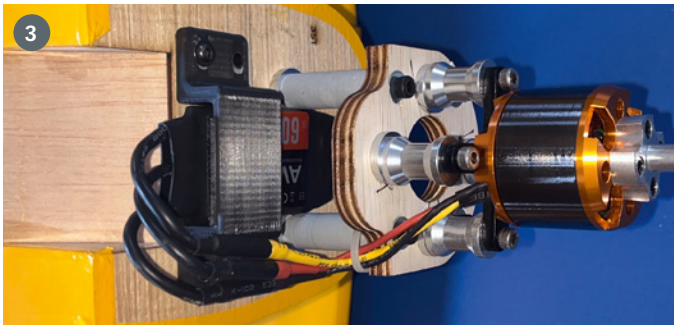
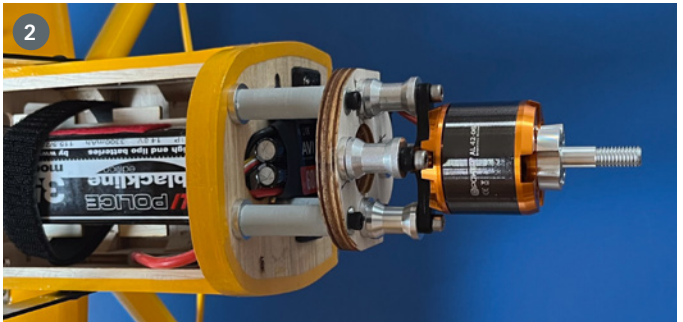
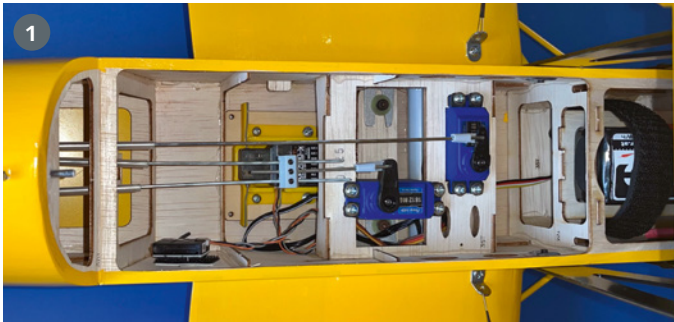
#### Lieferumfang:

Die Bausatz-Komponenten von Phoenix sind bis auf den Rumpf recht leicht. Die vier Tragflächenhälften in Rippenbauweise werden über je ein 10-mm-Aluminiumrohr an Rumpf und Baldachin-Mittelteil gesteckt. Der

Rumpf ist komplett aus Sperrholz und sehr solide ausgeführt. Da hat es der Hersteller mit der Materialzugabe sehr gut gemeint und hätte sicher an der einen oder anderen Stelle noch etwas am entstandenen Gewicht sparen können. Das Höhenleitwerk ist in ebener Gitterbauweise erstellt und noch nicht mit dem Rumpf verbunden. Gleiches gilt für das Seitenleitwerk, das aber profiliert ist. Die Motorhaube ist aus GFK gefertigt und ab Werk gelb lackiert. Das Fahrwerk besteht aus 4-mm-Stahldraht und ist ebenfalls gelb lackiert. Der Rumpf verfügt über eine große, abnehmbare



In der gelben Ausführung ist das Modell auch am Himmel sehr gut zu sehen



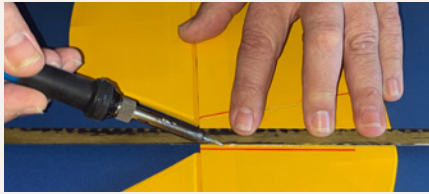
1) Der Rumpf verfügt über ein großes, abnehmbares Rumpfteil, so sind alle Einbauten gut zugänglich. Leider ist das Servobrett im Bereich der Flächenbefestigung eingebaut, was den Zugang erschwert. Die Flächen verfügen über Metallzungen, die Befestigung erfolgt über eine Klemmung mittels M4-Schraube 2) Für die richtige Position innerhalb der Motorhaube kommen Abstandsbolzen zum Einsatz. Im Kopfspant sind passende Einschlagmuttern eingebaut 3) Der Regler findet seinen Platz ebenfalls unter der Motorhaube. Zur Befestigung dient ein selbst erstelltes 3D-Druck-Teil 4) Das Fahrwerk besteht aus lackiertem 4-mm-Stahldraht. Die daran befestigte Fahrwerksverkleidungen sind selbst entworfene 3D-Druck-Teile

obere Haube. Im Zubehör finden wir zwei bereits bemalte Piloten, die in die obere Rumpfhaube eingeklebt werden müssen. Zur Fertigstellung fehlen noch Motor, Regler, Akku und Servos.

**Klebeaktion**

Als eine der ersten Arbeiten müssen die Vliesscharniere in die Ruderklappen der Flächen, des Höhenleitwerks und des Seitenleitwerks eingeklebt werden. Höhenleitwerk und Seitenleitwerk sind danach noch an den Rumpf zu kleben. Hierfür muss man an den späteren Klebeflächen am Rumpf und am Leitwerk die

**Folienschneiden**



Die Bügelfolie ist im Bereich der Klebestellen zu entfernen. Das macht man am besten mit einem LötKolben, denn ein Cutter würde das Holz anritzen und eine Sollbruchstelle erzeugen

Nach dem Durchschmelzen der Bügelfolie kann diese ohne Beschädigung der Beplankung abgezogen werden. Zum Verkleben des Leitwerks mit dem Rumpf ist Weißbleim ideal



Die Anlenkung der Querruder erfolgt über zwei Servos, die an den Deckeln verschraubt sind



Alle zur Anlenkung der Ruder erforderlichen Teile liegen bei. Die Ruderhörner werden an die Ruderklappen geschraubt

Bügelolie entfernen. Ich verwende hier immer ein Stahllineal (alternativ ein Sägeblatt) und einen Lötcolben. Letzter ersetzt einen Cutter, den man instinktiv einsetzen würde, aber damit auch dem Modell schaden könnte. Bei Einsatz eines Lötcolbens als Schneidwerkzeug ist sichergestellt, dass man das Balsa nicht versehentlich anritzt und eine Sollbruchstelle erzeugt. Die Vliesscharniere klebe ich immer mit Sekundenkleber ein, für die anderen Verklebungen verwende ich Holzleim.

**Antrieb**

Prinzipiell sind sowohl Verbrennungsmotoren als auch Elektroantriebe verwendbar. Die gesamte Struktur des Modells ist für beide Varianten konzipiert, weshalb sowohl ein Sprittank als auch zwei Motorträger für beide Varianten beiliegen. In meinem Testmodell sollte ein Elektromotor zum Einsatz kommen. Da lag es nahe, auch das von D-Power empfohlene Antriebsset zu testen, und zwar

ein Brushless-Motor AL42-06 zusammen mit einem Avicon 60-A-Regler mit BEC. Bei einem 4s-LiPo als Antriebsakku kann ein APC-Propeller der Größe 16 x 8 Zoll verwendet werden. Der Motordom der Tiger Moth hat bereits den erforderlichen Seitenzug eingebaut. Um den D-Power-Motor in der Motorhaube richtig zu platzieren, liegen Abstandsstücke bei.

Der Flugakku wird sehr weit vorne nahe dem Kopfspant platziert und lässt sich dann auch kaum mehr verschieben, um beispielsweise den Schwerpunkt zu ändern. Der Akku selbst wird mit Klettbandschlaufen direkt am Zwischenboden befestigt. Der Avicon 60-Regler findet seinen Platz vorne beim Motor. Für die Befestigung habe ich mir ein Befestigungselement konstruiert und mit Hilfe eines 3D-Druckers gedruckt. Nach Abschluss des Motoreinbaus kann die lackierte GFK-Motorhaube montiert werden. Sie wird von außen mittels vier selbstschneidender Schrauben am Kopfspant befestigt.

Das 4-mm-Draht-Fahrwerk ist von unten in Nuten einzuklemmen und mittels Kunststoffflaschen zu befestigen. Gemäß Bauanleitung sollen die originalgetreuen Fahrwerksverkleidungen aus tiefgezogenen Halbschalen erstellt werden. Hier hat der Hersteller leider nicht zu Ende gedacht, denn es gibt weder eine Klebekante noch hält der Lack beim Zuschneiden. Das wäre so nichts geworden, weshalb ich erneut den 3D-Drucker bemühte, um Verkleidungen aus gelbem Filament zu drucken.

**Doppeldecker fliegen**

Komplett flugfertig zeigt die Waage ein Gewicht von 3.120 g an. Die Vollgasmessung des D-Power-Motors AL42-06 mit einem 16 x 8-Zoll-Propeller von APC an 4s-LiPos ergab 42 A Stromaufnahme. Überschlüssig kommen somit knapp 600 W elektrische Eingangsleistung zusammen, was mehr als genug ist. Da ich die Tiger Moth komplett aufgebaut im Auto transportieren kann, ist sie auch schnell flugbereit. Der 4s-Flugakku wird installiert, mit dem Regler verbunden und schon kann es losgehen.

Auf der Asphaltpiste ist das Modell durch das gummierte Heckrad gut zu manövrieren und zeigt auch beim Start so gut wie keine Tendenz auszubrechen. Der Erstflug erfolgte mit einem 4s-LiPo mit 3.600 mAh Kapazität. Nach der ersten Kurve musste ich aber feststellen, dass die Tiger Moth extrem in die Kurve fällt, das heißt, man muss gleich ziemlich stark ziehen. Das machen viele Modelle mit gefeilteten Tragflächen, aber hier deutete sich an, dass die Angabe des Schwerpunkts nicht stimmen kann. Dieser wird vom Hersteller bei 90 mm angegeben, gemessen von der Flächenvorderkante der oberen Fläche. Weiterer negativer Effekt ist, dass man in Rollen extrem Drücken muss. Weit aus

**Technische Daten**

Tiger Moth von D-Power

Preis: 299,- Euro  
 Bezug: Fachhandel  
 Internet: www.d-power-modellbau.com

Spannweite: 1.400 mm  
 Länge: 1.140 mm  
 Gewicht: 3.120 g

Motor: AL42-06 540kv von D-Power  
 Regler: Avicon 60 A von D-Power  
 Akku: 4s-LiPo, 2.600 mAh  
 Propeller: 16 x 8 Zoll, APC-E

Servos:  
 Querruder: 2 x Power HD 1812MG  
 Höhenruder: Power HD 1812MG  
 Seitenruder: Power HD 1812MG

**Testmuster-Bezug**



**RC-Einbau**

Die Stromversorgung erfolgt über das BEC des Avicon-Reglers. Bei den vier erforderlichen Servos fiel meine Wahl auf die Power HD 1812 MG – erhältlich im Fachhandel. Die beiden Servos für Höhe und Seite sitzen vorne im Rumpf. Die Ruder werden über Metallgestänge angesteuert, wobei die beiden Höhenrudergerüste über ein Klemmelement verbunden werden. Damit die Ruder leichtgängig angesteuert werden konnten, musste ich die Bowdenzugrohre im hinteren Bereich mittels einer kleinen Rundfeile nacharbeiten. Das war für eine präzise Nullstellung der Ruderklappen unbedingt erforderlich. Für die beiden Querruderservos gibt es Servoschächte in den unteren Tragflächen, sie werden am Deckel verschraubt. Die beiden oberen Tragflächen haben keine Querruder.





**Bei passend eingestelltem Schwerpunkt ist die Tiger Moth gutmütig und bereitet viel Flugspaß**



### Mein Fazit

Das Fliegen der Tiger Moth von D-Power mit 1.400 mm Spannweite macht sehr viel Spaß. Die Fluglage ist aufgrund der Farbgebung gut zu erkennen. Mit zurückverlegtem Schwerpunkt kann man sie auch schön langsam, dem Original

entsprechend fliegen. Ein Antrieb mit 4s-LiPos ist vollkommen ausreichend. Aufgrund der kompakten Abmessungen lässt sich die Tiger Moth aufgebaut im Auto transportieren, sodass man in kurzer Zeit startklar ist – das passt doch.

*Peter Erang*

unangenehmer ist aber, dass man im Landeanflug mit gedrosseltem Motor die Nase des Modells nicht hoch bekommt und immer kleine Gasstöße platzieren muss. Im Verlauf der Flugerprobung habe ich den Schwerpunkt immer weiter zurückverlegt, schlussendlich bin ich bei 110 mm gelandet.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse kann man den Schwerpunkt nur dadurch

verändern, indem man das Akkugewicht reduziert. Die Größe des Akkufachs bietet kaum Verschiebemöglichkeiten. Deshalb bin ich letztendlich bei einer Akkukapazität von 2.600 mAh gelandet. Macht aber nichts, man kommt immer noch auf fast 12 Minuten Flugzeit, denn die Tiger Moth ist ja kein Modell, um ständig mit Vollgas herumzuheizen. Bei niedrigen Gasstellungen geht auch die Stromaufnahme deutlich zurück und man erreicht lange Flugzeiten. Mit zurückverlegtem Schwerpunkt sind die oben beschriebenen Negativpunkte weg. Vor allem kann man jetzt mit Minimalgeschwindigkeit schön landen. Bei Überziehversuchen mit großem Höhenruderausschlag auf Sicherheitshöhe zeigt sich immer noch keine Tendenz zum Strömungsabriss.

Das Flugbild der Tiger Moth ist sehr originalgetreu. Die Optik ist einem mantragenden Original nachempfunden, das ebenfalls noch flugfähig ist und von dem im Internet Fotos zu finden sind. Mit passendem Schwerpunkt verhält sich das Modell einfach so gutmütig, wie gewünscht und erwartet – und bereitet jede Menge Flugspaß. ■



Bei 1.400 mm Spannweite passt die Phoenix Tiger Moth auch komplett montiert ins Auto, sodass das lästige Montieren eines Doppeldeckers entfällt und man gleich losfliegen kann

Anzeigen

# PAF

LOCKHEED U-2R /TR-1



3,2 m, Bausatz GFK/Styro/Abachi

Voll-CFK, Turbine 15-50N, ideal für Turbineneinsteiger

inkl. GFK-Tank + Turbinenhalterung 190 cm

OPUS-V/JET

Bausatz GFK/Styro/Abachi, Elektro & Turbine ab 40 N, 150 cm/170 cm



STING

Xicoy-Turbinen X45/X60/X95/X132/180



Kerosinstart, Brushless Pumpe&Starter, innenliegende Ventile&Elektronik

die RC-1/F3A-Legende aus den 80er Jahren, ab 10 ccm/1000 W, GFK-Rumpf



SULTAN-5

Peter Adolfs Flugmodelle

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

www.1fachpizza.de



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



EUROPAS NUMMER 1

# Messe ProWing International 2024

Die größte und vielfältigste Flugmodell-Messe Europas, wenn nicht sogar weltweit, hat wieder einmal mehr als 10.000 Besucherinnen und Besucher aus Deutschland und den umliegenden Ländern auf den Flugplatz Soest/Bad Sassendorf gelockt. Das Autorenteam Alexander Obolonsky, Ewald Vorloeper und Helmut Harhaus mit Chefredakteur Mario Bicher zeigt Ihnen einige Highlights der Flugschau und der Neuheitenmesse der ProWing International 2024.



Für den Motorenhersteller ARES (Konstruktion Bernd Albinger) ging Jan Rottmann mit der großen 1:2,19 Delro-Pitts S1 (Spannweite 2.750 mm) an die Flightline und zeigte, welche Power bei dem Vierzylinder Viertakt-Boxer ARES mit seinen 314 cm<sup>3</sup> Hubraum unter der Haube steckt

**TEXT UND FLUGFOTOS:**

*Alexander Obolonsky*

**DETAILFOTOS:** *Ewald Vorloeper*



Die ModellflugHelden zeigten zur bekannten Grob G 120TP mit Turboprop-Antrieb (JetCat SPT-10) dieses Jahr auch die Version G 120A (3W-140B2) am Stand und in der Flugschau



Das Flugplatzgelände der Flugsportgemeinschaft Soest, auf dem das ganze Jahr über manntragende Maschinen die Hauptrolle spielen, ist von seinen Räumlichkeiten geradezu ideal für ein Event dieser Größenordnung. Nachfragebedingt wurde das Ausstellerzelt in 2024 noch einmal um 20 m auf 210 m

Länge erweitert. Schließlich musste für die 120 Aussteller, erneut mehr als im vorangegangenen Jahr, Platz geschaffen werden. Letztlich standen 4.200 m<sup>2</sup> im Innenbereich und weitere 600 m<sup>2</sup> Standfläche im Außenbereich zur Verfügung. Über mangelnden Kundenzulauf konnten sich die Aussteller sicher nicht beklagen,

denn an allen drei Tagen war im und vor dem Zelt reichlich Betrieb. Trotz der extra breiten Gänge war das Zelt zeitweise proppenvoll. Den Veranstaltern Andreas Engel, Werner Lewandowski, Peter Ritters und ihren vielen Helfern kann man bescheinigen, dass die Organisation von Jahr zu Jahr besser, professioneller wird.



Die Piloten des Flippers Aerobatic Team mit Marc Schneider, Nick Ruppert und Oliver Preis steuerten ihre drei Yak 54 von Skywing gekonnt durch den Synchron-Kunstflug. Und das bei teilweise ruppigem Seitenwind. 2.642 mm Spannweite und 123-cm<sup>3</sup>-Motoren mit 12 PS





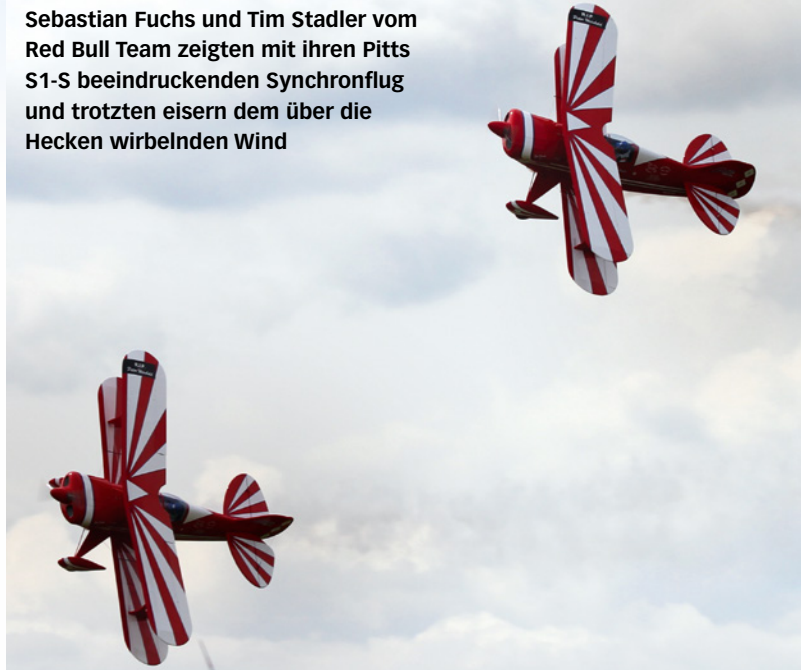
Bernd Pötting, der eine bekannte Flugschule betreibt, war in der Flugschau mit der SA 342M Gazelle in attraktiver Tigermeet-Lackierung aktiv. Bernd flog übrigens bei jedem Wind. „Das schult!“, so sein Kommentar



Sebastian Fuchs und Tim Stadler vom Red Bull Team zeigten mit ihren Pitts S1-S beeindruckenden Synchronflug und trotzten eisern dem über die Hecken wirbelnden Wind



Konrad Lange, hier assistiert von Vater Jörg, gehörte mit 10 Jahren zu den jüngsten Piloten und flog auch in diesem Jahr seinen Dusty Crophopper – bekannt aus dem Disney-Film „Planes“



Heiko Schiffers und Dirk Zacharias schickten trotz des böigen Winds ihre beiden A380 in die Luft, die von je vier Impellern angetrieben werden



Aus Norwegen reiste Trond Hammerstad mit seinem bis ins Detail absolut scale ausgebauten, lackierten und beschrifteten F-104 Starfighter (Airworld-Modell) an. Das 1:3-Modell mit 2.500 mm Spannweite und 5.780 mm Länge wiegt 70 kg und erreicht 380 km/h

Wieder einmal rockte Mario Müller mit seinen atemberaubenden Kunstflugdarbietungen die Veranstaltung. Egal, welchen Segler er pilotiert (hier eine Lunak), zum Schluss kommt jeweils eine Bodenkur der Sonderklasse, nahe am provozierten Atemstillstand





**FlugModell  
Für Youtube-  
Mitglieder**



Von den ModellflugHelden stammt die große Turbo-Raven XXL mit 3.440 mm Spannweite und JetCat-Turbine STP-15 (Turboprop). Sven Felbinger und Marc Petrak flogen diese in enger Formation vor

Im Internet sind einige Drohnenaufnahmen des Geländes zu finden, auf denen auch der Bereich hinter dem reinen Messesgeschehen gezeigt wird. Auffällig ist dort vor allem der riesige Wohnmobil- und Wohnwagen-Park, der manchen Campingplatz-Besitzer neidisch machen könnte. Allein schon die Stromversorgung aller Verbraucher ist eine Herkulesaufgabe. Dazu der große, gebührenfreie Parkplatz, der schon am Samstag durch ein weiteres Gelände erweitert werden musste und konnte. Also, Flexibilität auf der ganzen Linie. Hut ab für diese Organisationsleistung.

Ebenso voll wie in der Ausstellung, war es über viele Stunden im Zuschauerbereich. Teilweise saß und stand das Publikum in Fünferreihen an der Abspernung zum Flugfeld. Kein Wunder, denn was dort von den beteiligten Firmen und den eingeschobenen Show-Teilen geboten wurde, konnte sich mit den größten Events – auch international – messen. Hier wimmelte es nur so von prämierten Meistern aller Modellflugklassen und -gattungen. Internationale Stars der Szene und Werksteams mit meist bekannten Piloten boten über drei Tage hinweg ein Spitzenprogramm, über das man nur

staunen konnte. Klar ist, dass bei einer so hochklassigen Veranstaltung Namen wie Gernot Bruckmann aus Österreich, Martin Pickering aus Spanien, die Top-Piloten Mario Müller (Segler) und Mark Petrak (Jet) aus Deutschland und auch die Legendary Fighters mit ihrer riesigen B-25 und der Jagdflugzeug-Staffel – um nur einige zu nennen – nicht fehlen dürfen. Das Programm war mit Ausnahme vom Sonntag vollgepackt mit fliegenden Attraktionen. Leider konnte der am Freitag und Samstag bestmöglich eingehaltene Zeitplan am Sonntag aufgrund des Wetters nicht wie an den Vortagen ablaufen. Der schon am



Mit gleich drei AT-6 Texan von CARF-Models in AeroShell-Lackierung flogen Piloten des CARF-Teams im Verbandskunstflug. Die verbauten Fünfzylinder-Sternmotoren Moki 250 sorgten für eine ansprechende Klangkulisse



Tomahawk-Aviation hatte nicht nur einen großen Stand, sondern abhängig davon auch die längste Flugzeit. Gezeigt wurden zwei neue Futura V3 mit 2.600 mm Spannweite, die brandneue ASG-32 mit 4.440 mm, der Duo Discus in gleicher Größe, der Kobuz gleich zweimal, der 4.660 mm spannenden Fox und dann die Jets F-86, F-100 und zwei L-39



Voll-Carbon ASG-32 mit 4.440 mm Spannweite (links) zusammen mit dem Duo Discus in gleicher Bauweise und Spannweite (Mitte) sowie einem Kobuz (rechts) von Tomahawk Aviation. Ulrich Treyz (ASG-32) und Holger Treyz (Duo Discus) zeigten, wie viel Spaß FES-Antriebe und ein 6s-Setup machen können



Die riesige, absolut beeindruckende Fiat G-91 des deutschen Herstellers Air-Classics pilotierte Marc Petrak im gewohnt ruhigen Flugstil. Im 3.900 mm langen und 56 kg wiegenden Modell ist eine JetCat P400-PRO-LN verbaut

Martin Pickering aus Spanien, einer der internationalen Stars der Kunstflug-Szene, war mit der Pitts S2S Challenger (Maßstab 1:2 und 3.054 mm Spannweite) von One Third RC Kits am Start und lieferte damit eine seiner spektakulären Acrobatic-Show in Ameisenkniehöhe ab





Wie 2023 boten Timo Stampa und sein elfjähriger Sohn Paul auch in diesem Jahr mit ihren Hangar 9-Jets MB-339 im Synchronflug eine tolle Schau. Die Modelle aus dem Angebot von Horizon Hobby gehen wie auf Schienen und auch die Landungen waren erste Sahne – und das trotz Wind



Ein Traum mit zwei Motoren, die B-25 „Apache Princess“, gesteuert von Roland Sabatschus. Bei einem Maßstab von 1:3,3 ergibt sich eine Spannweite von beeindruckenden 6.000 mm und eine Länge von 4.870 mm. 148,2 kg wiegt der mit zwei 400-cm<sup>3</sup>-Sternmotoren von Moki ausgestattete Warbird

Anzeige

# F9F PANTHER



## Technische Daten

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Spannweite:       | ca. 1.090 mm                    |
| Rumpflänge:       | ca. 1.090 mm                    |
| Fluggewicht:      | ca. 1.800-2.200 g               |
| Flächeninhalt:    | ca. 17,4 dm <sup>2</sup>        |
| Flächenbelastung: | ab 103 g/dm <sup>2</sup>        |
| RC-Funktionen:    | Höhe, Quer, Landeklappen, Motor |



Impellermodell für Antriebe mit 4S-6S-LiPo. Der Bausatz besteht aus vielen GfK-Teilen und Laserteile für den Bau der Tragflächen.

## Baukasteninhalt

Großer GfK-Rumpf, GfK-Leitwerk, GfK-Tiptanks, sämtliche präzise geschnittenen Holzteile, Bauhelling, Anlenkungen, Scharnierband, Kleinteile, Spanten für Impellerbefestigung und RC-Einbau.



**aero  
naut**

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

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

Morgen auflebende Starkwind blies ganztags extrem verwirbelt über die Hecken und Bäume quer zur Start- und Landebahn, was für viele der wertvollen Modelle ein nicht kalkulierbares Sicherheitsrisiko bedeutete. Hier galt ganz klar: Sicherheit vor Show. Zwar schade für die Sonntagsbesucher, das Wetter ist aber nicht dem Veranstalter anzulasten. Ebenso musste das Team Sabatschus am Freitag den Flug mit der B-25 absagen, da pünktlich zum geplanten Slot leichter Regen einsetzte. Dem wollte man das vorwiegend aus Holz aufgebaute Modell nicht aussetzen – wohl eine richtige Entscheidung.

**Die F-16-Staffel konnte bereits im letzten Jahr auf der ProWing mit fünf Maschinen begeistern. Auf dieser Messe starteten inzwischen acht Piloten und kamen sich dabei mit ihren Modellen oft sehr nah, was spontan vom Publikum mit Begeisterungspfeifen und Zwischenapplaus bedacht wurde**

Im allgemeinen Messegeschäft gehört die ProWing International zu den Veranstaltungen, die sich auch Familien noch leisten können. Neben den erwähnten, gebührenfreien Parkplätzen, war der Eintritt für Kinder bis zur Vollendung des 13. Lebensjahrs frei und Besucher ab 14 zahlen wie in den Vorjahren 10,- Euro. Auch die Preise für das Catering am Platz hielten sich in akzeptablen Grenzen. Auch dafür ein Lob an die Veranstalter.

Auf den kommenden Seiten gehen Ewald Vorloeper und ich mit Fotos und Bildunterschriften auf das Geschehen an

der Flightline ein. Im Anschluss nimmt Helmut Harhaus die interessierten Leser mit auf einen Rundgang zu den Ausstellern und präsentiert einige Neuheiten. Mehrere Kurzvideos (Shorts) produzierte Mario Bicher vor Ort und stellte diese im laufenden Messebetrieb online. Ein ausführliches, actiongeladenes Video finden Sie auf der aktuellen **FlugModell-DVD** – auch Mitglieder des Youtube-Kanals können dieses Video exklusiv sehen.

Übrigens: Die nächste ProWing International findet vom 2. bis 4. Mai 2025 auf dem Flugplatz Bad Sassendorf statt. ■



Gernot Bruckmann war auf der ProWing einer der aktivsten Piloten. Hier sieht man ihn mit seiner großen Sukhoi Su-31 mit der er wieder eine tolle Kunstflugkür bot. Das Modell stammt von HModel Radim Horký aus Tschechien, hat eine Spannweite von 3.580 mm, wiegt unter 25 kg und ist mit einem Valach 250-Sternmotor von Fiala bestückt



Den Maßstab-Hammer der ProWing flog eindeutig Jan Rottmann, nämlich die zulassungspflichtige 1:1,6 Delro Cap 232 aus dem eigenen Haus mit 4.500 mm Spannweite, 76 kg Abfluggewicht, 684-cm3-Boxer von 3W und 18 Savöx-Servos 2290



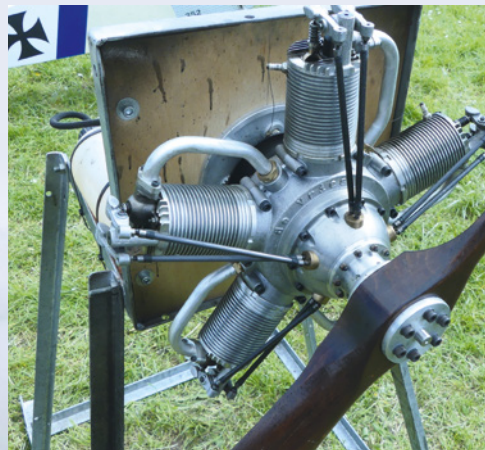
Die Zweite Weltkriegs-Jäger und -Bomber der „Legendary Fighters“ in Warteposition. Wenn sie fliegen, brennt die Luft. Ein Super-Team, das schon lange zusammen fliegt



Ein Flugslot war für die DMFV-Jugendgruppe JUMP! Junge Modellpiloten, reserviert. Sie zeigten eindrucksvoll ihr Downloadplanmodell JUMP!-Racer. Zehn dieser Modelle, bestückt mit bunten Bändern am Heck, wirbelten durch die Luft und sorgten für viel Spektakel



Herrliche Motorenklänge gab es erneut rund um den abgegrenzten, aber für Besucher gut einsehbaren Bereich des ProWing-Motorenstands



Anzeige




# PowerBox Systems®

World Leaders in RC Power Supply Systems

## TIME<sub>TO</sub> TRY

Jetzt Testsender bestellen und kostenlos testen!

Überzeugen Sie sich von der hohen Qualität und der einfachen Bedienung unserer Fernsteuerungen! Wir halten für Sie eine Reihe Testsender inkl. Ladegerät und Empfänger bereit, die gegen eine Kautions schnell und unkompliziert für eine ein- bis zweiwöchige Testzeit verschickt werden können!

Senden Sie uns Ihre Anfrage unter Angabe Ihrer Kontaktdaten, der Wahl ob Hand- oder Pultsender und den gewünschten Mode an: [sales@powerbox-systems.com](mailto:sales@powerbox-systems.com)

PowerBox-Systems GmbH • Ludwig-Auer-Str. 5 • 86609 Donauwörth • Germany • [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)






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 – diese stehen kostenpflichtig auch YouTube-Kanalmitgliedern zur Verfügung. Bei einer Gesamtlauzeit von über 55 Minuten auf der aktuellen DVD zeigen wir ein breites Spektrum spannender und aktueller Themen. Wir bauen, testen, erklären, zeigen Details, bieten Erlebnisse und machen die Faszination Modellfliegen sichtbar. Auch Sie können dieses besondere Extra von **FlugModell** genießen. 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!

Wir zeigen die Highlights der Prowing International 2024, Europas größter Modellflugmesse outdoor



7 Schleifwerkzeuge von Proxxon im Vergleich. Was braucht man wirklich, was ist eher Nice-to-have?



Scale-Modell Morane Saulnier H von Kurt Stein mit vorbildgetreuer Flächenverwindung in Depronbauweise



5 Praxistipps für bessere Standfotos vom eigenen Flugmodell – damit gelingt's garantiert

Heft 7+8/2024

## FlugModell

### Mega-Show

Die Highlights der Messe Prowing International 2024

LEHR-Programm gemäß § 14 JuSchG

- **Pro & Contra**  
Schleifwerkzeuge von Proxxon im Überblick
- **Modellporträt**  
Scale-Modell Morane Saulnier von Kurt Stein
- **In Szene gesetzt**  
Richtige gute Fotos vom eigenen Flugmodell

DVD  
Spieldauer über 55 Minuten

wellhausen & Garquardt  
Mediengesellschaft

\*Der Verlag behält sich das Recht der freien Veröffentlichung vor

MESENEUHEITEN AUF DER PROWING INTERNATIONAL 2024

# Das ist neu!

Mit 220 m Länge bot das Messezelt der Prowing International in diesem Jahr noch mehr Platz für Aussteller, neben bekannten und bewährten Produkten auch zahlreiche neue Modelle und aktuelles Zubehör zu präsentieren. FlugModell-Autor Helmut Harhaus stellt an dieser Stelle eine Auswahl an Neuheiten alphabetisch sortiert vor.

TEXT UND FOTOS: *Helmut Harhaus*



### aero-naut

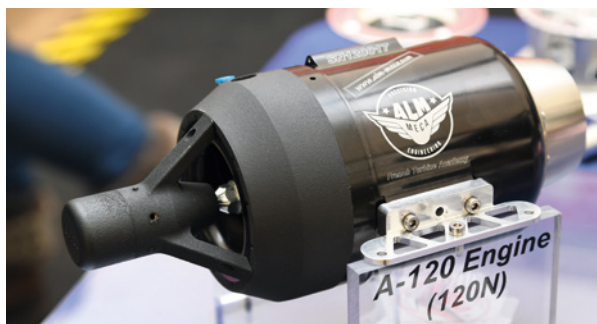
Die Reutlinger hatten gleich zwei Neuheiten im Hallendach aufgehängt. Die Delta 24 Trigon ist ein schnittiges und kompaktes Impellermodell in konventioneller Holzbauweise und ausgelegt für den Mini-Fan evo mit einem Durchmesser von 69 mm. Bei geeigneter Wahl des Antriebs ist ein Schub-Gewichts-Verhältnis von annähernd 1:1 möglich. Die Spannweite beträgt 930 mm, die Länge 810 mm bei 1.400 g Gewicht flugfertig ausgerüstet. Der Baukastenpreis liegt bei 159,- Euro.

Die F9F Panther zählt zu den klassischen Jet-Oldtimern. aero-naut hat das Modell überarbeitet und neu aufgelegt. Das Modell hat einen weiß eingefärbten GFK-Rumpf, Tragflächen und Höhenleitwerk entstehen in Rippenbauweise und sind mit Sperrholz beplankt. Es ist für Impeller mit einem Durchmesser von 69 mm ausgelegt. Die Spannweite sowie die Länge betragen 1.090 mm und das Gewicht flugbereit ab 1.800 g. Der Preis: 459,- Euro. [www.aero-naut.de](http://www.aero-naut.de)



### Alm-Méca

Bei Alm-Méca wurden die Jetantriebe der Größen A180, A210 und A240 überarbeitet und nun auf gleiche Baugröße gebracht. Daher lassen sich die Triebwerke jetzt ganz einfach im Modell umbauen beziehungsweise austauschen. Mit der A120 ist außerdem ein neues, kleines Triebwerk hinzugekommen. Es hat nur 99 mm Durchmesser bei 270 mm Länge und wiegt 1.446 g. Der Drehzahlbereich wird mit 33.000 bis 130.000 U/min angegeben, der Schub liegt bei 120 N und der Preis bei rund 2.440,- Euro. [www.alm-meca.com/de](http://www.alm-meca.com/de)



### Amewi

Ein interessanter Nurflügler wurde bei Amewi präsentiert, namentlich die Eagle. Bei diesem Delta sind die beiden kleinen 40-mm-Fan-Triebwerke an den Flügelenden angeordnet. Das Modell gibt es in Rot oder Grün, es ist fertig aufgebaut und mit einem Gyro-System ausgestattet. Die Spannweite beträgt 1.019 mm, die Länge 383 mm und das Fluggewicht 650 g. Mit 4s-LiPos erreicht es bis 180 km/h. Flugfertig und komplett kostet der Schaumflieger 209,- Euro. [www.amewi.com](http://www.amewi.com)

## Aumann

Die Nostalgiewelle rollt und dafür legt Aumann aus Nordwalde immer wieder neue Modelle aus dem ehemaligen Graupner-Programm auf. Aufgrund der Lizenzierung der Baupläne werden die Kits „wie früher“ hergestellt. Viel Balsa, viel Kiefernholz und – wenn früher auch schon verwendet – gerne auch wieder mit Styro-Balsa-Flächen. So erschien nun die Maxi wieder mit Styro-Abachi-Fläche und 1.600 mm Spannweite. Das Modell kann mit E- oder V-Antrieb geflogen werden. Das Kit kostet 189,- Euro.



Das beliebte Modell Taxi wird mit Rippenfläche wieder neu gefertigt. Im Unterschied zum Originalmodell hat die Neuauflage nun zusätzlich Querruder bekommen. Die Spannweite beträgt 1.500 mm, das Abfluggewicht etwa 1.500 g und der Preis liegt bei 179,- Euro.

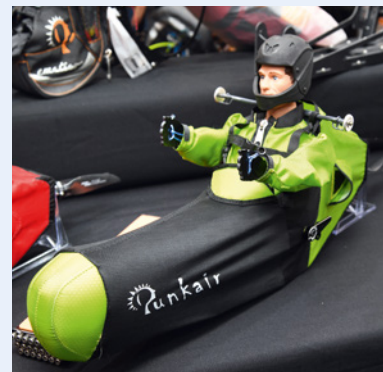


Und auch wieder mit Styro-Abachi-Flächen zu haben ist die wunderschöne Bo-209 Monsun mit 1.580 mm Spannweite. Das Set enthält alle Fräs-, Laser-Holzteile, Spanten und Leisten, eine GFK-Motorhaube und eine Kabinenhaube in Blau oder klar. Ebenso erhältlich sind das Dreibeinfahrwerk – allerdings ohne Räder und Radverkleidungen – sowie zwei Sitze (rot/schwarz) und der Bauplan. Man kann sie nun mit oder ohne Landeklappen bauen. Das Kit kostet 279,- Euro. [www.aumann-rc.de](http://www.aumann-rc.de)



## Cefics

Das Hauptprogramm von Cefics umfasst eine Reihe RC-Paragliding-Flugsysteme und Scale-Drachen nebst Zubehör. Und dieses Zubehör wurde nun um passende Liegegurtsäcke erweitert. Das neue Liegegurtzeug „Punk-Rock“ für die Klasse von 2.000 bis 3.000 g wird bei 499,- Euro liegen. Zudem gibt es zwei neue Schirme für die Zephyr-Serie: den VCT 2.9 Hybrid mit Tragegurten mit EBS-System und RST-B-Leinensteuerung für große Geschwindigkeitsbereiche sowie bester Gleitleistung bei extrem leichtem Startgewicht. Preise ab 699,- Euro. [www.cefics.com](http://www.cefics.com)



## Composite RC Gliders

Direkt am Halleneingang präsentierte Composite RC Gliders seine Neuheiten, die aber teils zuvor schon bekannt gegeben wurden. Ad Astra ist ein Voll-GFK/CFK-Segler mit einer Spannweite von 2.950 mm bei 2.110 g Abfluggewicht. Er kann bis auf 4.000 g aufballastiert werden. Preis: ab 2.099,- Euro. Spada ist ein Hochleistungssegler mit 3.000 mm Spannweite bei 2.300 g Fluggewicht zum Preis ab 1.899,- Euro. Sessanta ist ein Glider mit 1.500 mm Spannweite bei 1.150 g Gewicht. Ausgerüstet mit Quer-, Seiten- und Höhenruder sowie Klappen ist er jedem Flugstil gewachsen. Preis: ab 669,- Euro. Den Interstellar Pino gibt es nun deutlich größer mit einer Spannweite von 3.990 mm. Das Fluggewicht beginnt bei etwa 2.700 g und liegt mit einem kraftvollen E-Antrieb bei rund 3.500 g. Preise: ab 2.199,- Euro. Alle Modelle werden in GFK/CFK gefertigt und in verschiedenen Farben angeboten, die gleich in der Form beim Laminieren lackiert sind. Man kann auch verschiedene Bauzustände vom Bausatz bis zum Fertigmodell auswählen. Ebenfalls sind verschiedene Antriebskonzepte konfigurierbar. [www.composite-rc-gliders.com](http://www.composite-rc-gliders.com)



## Engel

Der lange Stand von Engel war stets belagert – es gab auch so manches an Neuheiten zu entdecken. Das Wichtigste in Kürze: Viele Blicke zog der neue Viertakt-Boxer auf sich. Der Rotor-Motor 85FS ist nun auch mit E-Anlasser zu haben. Mit einem Hubraum von 85 cm<sup>3</sup> und einer Bohrung von 39,5 mm erreicht er Drehzahlen von 900 bis 6.000 U/min. Das Gewicht liegt bei 2.960 g inklusive Zündung, Krümmer und Ansaugtrichter. Der Preis liegt nun bei 1.950,- Euro. Das RC-System Tandem X20 Pro von FrSky wurde überarbeitet. In der AW-Version (AeroWing) gibt es eine Reihe Verbesserungen haptischer und technischer Natur. Zudem gibt es den Sender jetzt auch in Rot. Die Preise beginnen ab 1.329,- Euro. [www.engelmt.de](http://www.engelmt.de)



### Falconhobby

Die Falconhobby GmbH aus Waldstetten hatte neue Hornet-Motoren mitgebracht. Nun sind drei Typen im Programm und lieferbar. Der neueste ist der Vierzylinder-Boxer Hornet Engine mit 165 cm<sup>3</sup> Hubraum. Er wird für 2.199,- Euro erhältlich sein. Als weitere Neuheit wurde der Lackierservice für Propeller eingeführt. Luftschrauben können in jeder RAL-Farbe passend zum Modell lackiert werden. Der 2K-Lack ist laut Falconhobby äußerst strapazierfähig und haltbar. Das Lackieren wird etwa 30,- bis 50,- Euro kosten (plus Propeller). <https://falconhobby.eu/>



### Flight-Composites

Am Stand von Flight-Composites aus Maulbronn stand die neue Jonker JS2 – ein Hochleistungssegler im Maßstab 1:5. Das bedeutet 4.200 mm Spannweite bei 1.550 mm Länge und etwa 4.800 g Gewicht, wenn mit einem 8s-LiPo geflogen wird. Das Voll-GFK-Modell besitzt einen schlanken Hochleistungsflügel mit Mehrfach-Knick in Sechsklappen-Ausführung und HQDS-Profil. Die Winglets sind abnehmbar. Das Fast-Fertig-Modell kostet 1.999,- Euro. [www.flight-composites.com/](http://www.flight-composites.com/)



### Fun Modellbau

Mit der Fokker D.VIII im Maßstab 1:3 hat Fun Modellbau wieder ein besonderes WWI-Modell aufgelegt. Der Basis-Baukasten besteht aus Rumpfspanten, Rippen, Verstrebungen, Flächenenden und weiteren Teilen aus Luftfahrtsperholz und leichtem, ausgesuchten Balsaholz. Alle Teile sind lasergeschnitten und können sofort verbaut werden. Mit dabei sind ein Bauplan und die GFK-Motorhaube. Das Modell hat eine Spannweite von 2.794 mm, eine Länge von 1.854 mm und wiegt bis zu 14 kg. Der Preis: 339,- Euro.

Passend zu Flugmodellen aus der Zeit der Weltkriege gibt es neue Lozenge-Bespannfolie aus einem Feingewebe, das originalgetreu bedruckt ist und sogar die Farbverläufe in den Übergängen simuliert. Der Name Lozenge leitet sich von den sich wiederholenden polygonalen Formen ab, die in den Mustern enthalten sind und oft an Rauten erinnern. Es sind diverse Designs lieferbar. Die 3-m-Rolle kostet 165,- Euro. Als weitere interessante Neuheit wurden Fahrwerksteile gezeigt, die bislang von Robart gefertigt wurden – die Fertigung geht nun also bei Fun Modellbau weiter. [www.fun-modellbau.de](http://www.fun-modellbau.de)



### Final Modellbau

Mit der L-39 Albatros steht ein rassiges Jet-Modell im Maßstab 1:5 zur Verfügung, ganz aus GFK gefertigt und als PNP-Version. Die Spannweite beträgt 1.883 mm, die Länge 2.420 mm und das Gewicht mit 160er-Turbine in der kompletten PNP-Version zirka 15 kg. Features sind beispielsweise: Herstellung aus Airex für ein geringeres Gewicht; Klappen in der Rumpfspitze; vorbildgetreue Cockpit-Kanzel passend zum erhältlichen Scale-Cockpit; Lichtcontroller mit fünf Landescheinwerfern. Der Preis: 5.899,- Euro.

Als Schaummodell wird der XFly Alpha-Jet 80mm EDF PNP in den Farbschemen blau und grau angeboten. Der 80er-Impeller bringt einen maximalen Schub von 3.400 g mit einem 6s-LiPo. Es sind digitale Servos mit Metall-Getriebe und ein elektrisches Fahrwerk eingebaut. Außerdem sind helle LEDs als Navigationsbeleuchtung integriert. Die Spannweite beträgt 970 mm, die Länge 1.250 mm, das Startgewicht liegt bei 2.850 g und der Preis bei 499,- Euro. [www.final-modellbau.de/](http://www.final-modellbau.de/)



## Hacker Motor

Bei der Präsentation seiner neuen Motorenserie ließ sich Hacker etwas Besonderes einfallen und präsentierte diese im Eierkarton – Ostern lag nicht lange zurück. Grundgedanke bei der A20-Serie ist, den Außenläufer zu kapseln, um die Gefahr zu minimieren, dass durch die rotierende Glocke beispielsweise ein Kabel beschädigt wird. Vorteile der Bauweise eines Innenläufers macht man sich dadurch zunutze, behält aber die Power und die Vorteile des Außenläufers. Die Motoren liegen im Preis zwischen 74,- und 85,- Euro. [www.hacker-motor-shop.com](http://www.hacker-motor-shop.com)



## JetCat

JetCat hat sein Programm mit einer kleinen Turbine erweitert. Die P350 liegt zwischen der kleinen P300 und der mittleren P400 und schließt somit eine Leistungslücke im Programm der JetCat-Pros. Die Drehzahl wird mit 30.000 bis 105.000 U/min angegeben. Dann schiebt sie das Modell mit bis zu 360 N an. Sie wiegt 2.890 g, hat 136 mm Durchmesser bei 350 mm Länge und ist ab 6.999,- Euro als Pro-S mit neuartigem Kerosinstartsystem erhältlich. [www.jetcat.de](http://www.jetcat.de)



## Horizon Hobby

Drei aktuelle Neuzugänge präsentierte Horizon auf der Prowing. Die Decathlon RJG 1.2 als PNP-Schaummodell mit 1.212 mm Spannweite ist mit Brushless-Antrieb, vier Digital-Servos mit Metallgetriebe und einem Avian-Regler bereits fertig installiert. Geflogen wird mit 3s- oder 4s-LiPo. Der Preis: ab 279,99 Euro.



Die UMX Draco 800 als Schaummodell kann sehr gut als Trainer eingesetzt werden. Es ist die kleinere, günstigere Version der Draco 2m, in der Detaillierung steht sie der großen aber kaum nach. Auch sie ist ein offiziell lizenziertes Modell von Mike Pateys Bushplane, glänzt mit STOL- und Scale-Flugeigenschaften. Die Spannweite beträgt 790 mm bei 493 mm Länge. Der Preis: 219,99 Euro.



Die Turbo Timber SWS 2.0 ist im Unterschied wieder ein Holzbausatz. Das Modell wird wahlweise mit oder ohne RC-Anlage angeboten. Es ist eine größere Neuauflage zur bekannten und bewährten 1,5-m-Version. Die Spannweite beträgt nun 2.032 mm bei 1.422 mm Länge. Sie kann von 4s- bis 6s-LiPo geflogen werden und kostet ab 559,99 Euro. [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)



## Jeti

Jeti bietet einige seiner etablierten Duplex-Sender in neuen Gehäusefarben an, beispielsweise die DS-12 in Weiß. Mit dem JETI-Modul SP15 OPTO wird ein neues Schaltmodul vorgestellt, das zum Beispiel bestens geeignet ist, um die Zündung vom Verbrenner zu schalten. Aber auch jede andere hochstromige Funktion kann damit ein-/ausgeschaltet werden. [www.jetimodel.com/](http://www.jetimodel.com/)





### Kavan-RC

Mit der neuen Pulse II erfuhrt das bekannte und bewährte Kavan-Modell eine Auffrischung mit zahlreichen Detailverbesserungen – beispielsweise wurde das Flächenprofil geändert und verbessert. Es hat 2.200 mm Spannweite und ist in verschiedenen Farbschemen erhältlich. Die bereits eingebauten Servos verfügen über Metallgetriebe.



Neu und sehr interessant ist die Norden. Sie besitzt ausfahrbare Vorflügel, die sich in etwa vier Sekunden aus der Normalposition nach vorne schieben. Diese Mechanik läuft richtig schön – beachtlich, da ja alles in Schaum gelagert ist. Sie hat eine Spannweite von 1.600 mm, eine Länge von 1.290 mm und wiegt rund 2.150 g. Die Preise standen noch nicht fest. [www.kavanrc.com/de](http://www.kavanrc.com/de)

### Kingtech

Die Luxemburger hatten neue Turbinen aus der G5-Serie mit zur Prowing gebracht. Das Kürzel steht für Generation 5. Damit gekennzeichnet werden die aktuellen Turbinenmodelle von der K680 bis zur K450. Die Neuerung hier ist, dass sie ein Schnellstart-System besitzen, mit dem die Turbine jeweils nur rund ein Drittel der Zeit benötigt, um auf Schubdrehzahl zu kommen. Preislich ist beispielsweise die K450-G5 für 6.799,- Euro erhältlich. [www.kingtechturbine.lu](http://www.kingtechturbine.lu)



### Kempf-Modellbau

Bei Kempf-Modellbau – aus dem schönen Westerwald – gab es am Messestand eine riesige ASK-13 im Maßstab 1:2,5 zu entdecken. Das bedeutet 6.400 mm Spannweite, 3.200 mm Rumpflänge und etwa 23 kg Gewicht. Nicht nur am Stand, sondern auch draußen bei den Flugvorführungen wusste das Modell zu begeistern. Der Preis für den Bausatz liegt bei 3.500,- Euro, mit fertigen Styro-Abachi-Flächen sind es 5.500,- Euro. [www.kempf-modellbau.de](http://www.kempf-modellbau.de)



### KPO-Flugmodellbau

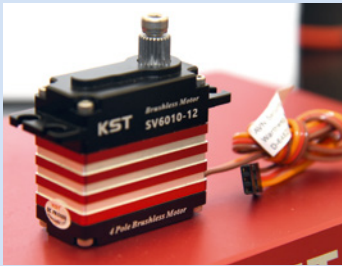
Am Stand von KPO war eine neue Smoke-Pumpe zu sehen, die mittels Brushless-Motor an 2S- bis 3S-LiPos betrieben wird. Sie bringt 1,5 l pro Minute. Das gesamte Zubehör, wie RC-Schalter, Schläuche, Nippel, Filter und mehr, gehören zum Lieferumfang. Der Preis beläuft sich auf 85,- Euro. Der ebenfalls neue RC-Anlasserschalter mit Kill-Switch-Funktion steuert neben der Stromversorgung für den Anlasser die Zündung des V-Motors und hat einen Anschluss für die neue Smoke-Pumpe. Preis: 55,- Euro. Die neu angebotenen Luftreifen bestehen aus einer dreiteiligen Alufelge, lassen sich aufpumpen und sind für 6-mm-Achsen konzipiert. Diese Ballonräder gibt es in vier verschiedenen Größen mit 100, 114, 127 und 140 mm Durchmesser. [www.kpo-flugmodellbau.net](http://www.kpo-flugmodellbau.net)





## KST-Servos

Der Notwendigkeit geschuldet, immer schnellere und stärkere Servos zu benötigen, ist KST nun nachgekommen und hat sein erstes 12-V-Servo vorgestellt. Durch die Verwendung der höheren Betriebsspannung kann eine höhere elektrische Leistung auch durch dünne Drähte und Kupferbahnen geschickt werden. Das Hochvolt-Konzept birgt eine Reihe Vorteile, für die eigens das digitale Servo SV6010-12 entwickelt wurde. Es kann mit 8,4 bis 13 V betrieben werden. An 12 V hat es ein Drehmoment von 60 kgf.cm und benötigt 0,1 s für 60° Drehwinkel. Es kostet 139,90 Euro. [www.kst-servo-shop.de](http://www.kst-servo-shop.de)



## Günter Krumscheid

Seit vielen Jahren überrascht die Firma Krumscheid immer wieder mit neuen Konzepten in der Abgasführung. Das Auspuff- und Schalldämpfersystem erfuhr auch jetzt wieder einen Neuzugang, und zwar den Wendel-Schalldämpfer für Boxer. Mit einem neuen Verfahren können nun Edelstahlrohre um sehr enge Radien gebogen werden. Diese Rohrwendel werden im Dämpfertopf eingebaut und ergeben somit eine erheblich längere Auspuffstrecke. Der kleine Topf bringt es auf 350 mm Rohrlänge bei unter 500 g und der größere Topf auf über 500 mm Rohrlänge. [www.krumscheid-metallwaren.de](http://www.krumscheid-metallwaren.de)



## Lithuania RC-Composit

Ob Holz- oder Voll-GFK-Modelle, bei Lithuania aus Litauen findet man ein großes Angebot vor. In diesem Jahr präsentierte man den Stryker als Prototypen. Das rassig designte Zweckmodell ohne direktes Vorbild erinnert stark an einen springenden Delphin. Das Modell ist natürlich kunstflugtauglich und Turbinen-betrieben. Bei 2.400 mm Spannweite soll das Fluggewicht bei 13 bis 14 kg liegen. Der Messepreis war ab 2.669,- Euro ausgewiesen, normal soll das Modell dann wohl 3.400,- Euro kosten. [www.rc-composit.com](http://www.rc-composit.com)

## Mahmoudi Modellsport

Der reinrassige F3F-Hochleistungssegler Vantage mit V-Leitwerk ist in einer neuen Version als Vantage-Race im Programm. Er hat nun zwei Holmverbinder, ist sowohl für das Hang- als auch für das Speed-Segeln geeignet. Die Spannweite dieses Voll-GFK-Modells beträgt 2.987 mm, die Länge 1.350 mm und je nach Ausstattung kann das Modell bis 4.600 g wiegen. Durch einen speziellen E-Antrieb im 4s-Setup wird es zum F3G-Modell.

Ebenfalls neu bei Mahmoudi ist, dass man den Vertrieb des RC-Systems Radiomaster übernommen hat. Erhältlich sind eine Fülle unterschiedlicher Sender in diversen Ausstattungen, beispielsweise mit gefrästem Alu-Gehäuse und Knüppel mit Hallsensoren. In dieser hochwertigen Version kostet die teils bekannte TX16S ab 250,- Euro. [www.mahmoudi-modellsport.eu](http://www.mahmoudi-modellsport.eu)



## Modellflug Helden

Der Hersteller von Großmodellen präsentierte seine neue Turbo Raven XXL im Maßstab 1:2,14, also in der Größe mit 3.440 mm Spannweite und 3.180 mm Länge bei knapp 24 kg Gewicht. Der Rumpf ist ein GFK/CFK-Laminat, die Flächen sind aus Styro-Balsa und belastet. In diesem Maßstab besticht das Modell durch eine exklusive Scale-Detaillierung. Der Bausatz wird bei 4.250,- Euro liegen. Gezeigt wurden auch schon die ersten Rumpfteile für eine neue, große Grob 109 im Maßstab 1:2 mit 8.700 mm Spannweite. Sie soll noch dieses Jahr fertig werden. [www.modellflughelden.de](http://www.modellflughelden.de)

### Pichler Modellbau

Mit der neuen Azzurro bietet Pichler einen Universalsegler mit Nasenantrieb in handlicher Größe an. Es ist ein eleganter, dynamischer Vier-Klappen-Elektrosegler als Holzbausatz mit gelaserten Bauteilen. Das Modell hat 2.000 mm Spannweite und kostet 199,- Euro. Bei Pichler sind auch ein passend zum Modell abgestimmtes Antriebs-Set sowie Servos erhältlich. [www.shop.pichler.de](http://www.shop.pichler.de)



### Ramoser Technik+Design

Der Spezialist für Luftschrauben stellt ein neues System für Großmodelle vor, das dem original Hamilton Zweiblatt-Prop mit hydraulischer Nabenverstellung nachempfunden ist. Diese spezielle Nabe nimmt Blattgrößen bis 32 Zoll auf, die natürlich ebenfalls in der Anstellung einstellbar sind. Die Nabe wird 184,- Euro, der Spinner dazu 100,- Euro und beispielsweise ein 27-Zoll-Blatt 48,- Euro kosten. [www.ramoser.de](http://www.ramoser.de)

### PowerBox-Systems

Mit dem Mobile Terminal stellt PowerBox-Systems eine Kontroll- und Steuereinheit zum Einstellen und Aktualisieren aller update-fähigen PowerBox-Produkte vor. Durch die Verwendung gänzlich neuer Display-Technik besticht das Gerät besonders. Das Panel bietet ein gestochen scharfes und helles Bild, das auch im direkten Sonnenlicht gut ablesbar ist. Ausgestattet mit einer 4-Gigabyte-SD-Karte, mit USB-Anschluss und Bluetooth-Modul ist das Terminal für alle Anwendungen gerüstet und kostet 79,- Euro.



Bei den Reglern wurde der iESC 160.HV, eine leistungsstarke Version für bis 14s-Setups und 160 A Belastbarkeit sowie mit Lüfterkühlung vorgestellt. Die iESC-Serie ist die neueste Reglergeneration für bürstenlose Motoren mit 32-Bit-Prozessor. Telemetrie und Einstellbarkeit vom Sender aus gehören standardmäßig zum Funktionsumfang. Der Regler hat eine integrierte elektronische Anti-Blitz-Schaltung und kostet 299,- Euro. [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)



### RC Helicopter Service

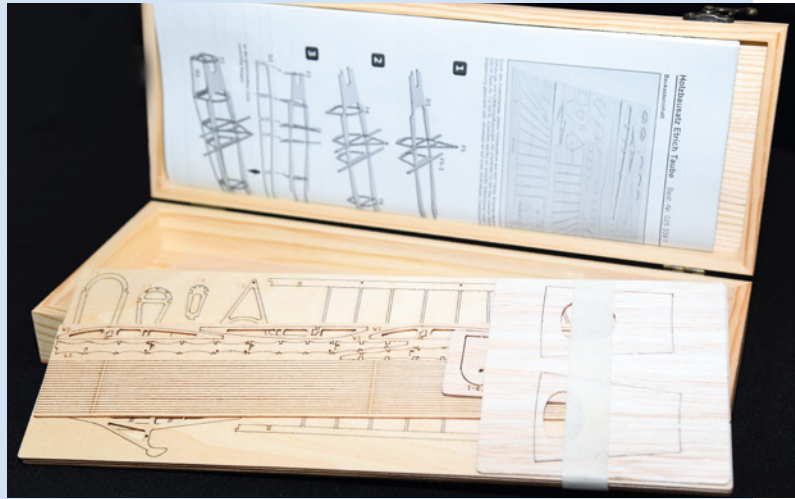
Eine Klasse für sich im Bereich Helikopter sind die Neuheiten von RC Helicopter Service. So besteht die neue BO-105 CB aus einem zwölfteiligen GFK-Teilesatz. Der Rotordurchmesser beträgt etwa 2.000 mm, die Rumpflänge 1.710 mm und das Fluggewicht ab 12 kg. Der Rumpf-Teilesatz kostet ab 1.000,- Euro. Das rohbaufertige Modell mit eingebauten Spanten, Mechanik, Heckrotor, Winkelgetriebe, Rotorkopf und Antrieb ist für etwa 9.500,- Euro und das Fertigmodell in Wunschlackierung ab 15.000,- Euro erhältlich.

Die neue Bell 206 Jet-Ranger im Maßstab 1:3,3 mit einem Rotordurchmesser von 3.140 mm ist nochmal deutlich größer. Sie wird wahlweise elektrisch oder mit Turbine geflogen. Der Rumpf weist eine vortreffliche Detaillierung auf. Das Fluggewicht liegt unter 25 kg. Die Elektroversion als RTF-Modell ist ab 25.000,- Euro zu haben, die Turbinenversion wird ab 30.000,- Euro kosten. [www.rchelicopterservice.de](http://www.rchelicopterservice.de)



## Scale Print

Wer mal ehrfürchtig sehen will, was in 3D-Druck bei den Profis inzwischen möglich ist, der richte seinen Blick auf das Angebot von Scale Print aus Hamm. Von kleinen Beschlagteilen bis zu voll ausgestatteten Cockpits findet man hier so ziemlich alles. Und was es noch nicht gibt, kann gemacht werden. Mit wunderschön detaillierten Inneneinrichtungen, mit beleuchteten Instrumenten und gepolsterten Sitzen, mit zauseligen Faltenbälgen und Pedalen mit Trittschritten und vielem mehr gelingt der originalgetreue Ausbau der Pilotenkanzel im Modell. [www.scale-print.de](http://www.scale-print.de)



## Simprop

Am Stand von Simprop gab es viel „Kleines“ zu entdecken. Die Palette der gelaserten Mini-Holzbausätze wurde um diverse Modelle im Preisbereich von 11,50 bis 45,60 Euro erweitert. Ebenso gab es neue Büsten bei den Cockpit-Figuren im Bereich von 1:6 bis 1:10 mit Preisen von 7,90 bis 14,80 Euro. Eine neue Spritpumpe für Handbetrieb wurde ebenso vorgestellt, die alle Treibstoffarten fördern kann. Sie wird 26,90 Euro kosten. Dazu ist ein „Anschluss-Point“ mit Ladekabel-Eingang, Schalter und Tankanschlussstutzen für 15,80 Euro lieferbar. [www.simprop.de](http://www.simprop.de)

## SG-Modellbau

In der Retro-Serie sind nun zwei neue Modelle erschienen. Die Neuheiten sind pünktlich für die Messe fertig geworden und erste Muster konnten am Stand erworben werden. Zu entdecken gab es den Mini Stick mit 700 mm Spannweite und die große Mosquito mit 2.500 mm Spannweite. Sie wurden als Holzbaukästen wie einst neu aufgelegt. Letzterer wird 255,- Euro kosten und ist mit Querrudern ausgestattet, die das Elektromodell noch agiler machen. [www.sg-modellbau.de](http://www.sg-modellbau.de)



## Tomahawk Aviation

Bei Tomahawk hatte man in diesem Jahr statt auf „groß“ mal auf „schnell“ gesetzt. Mit der Speed Cobra wurde ein Voll-GFK-Modell vorgestellt, das speziell fürs Speed-Fliegen konzipiert wurde. Mit 1.120 mm Spannweite bei 1.200 mm Länge wird es in verschiedenen Farben (im Laminat gefärbt) ab Mitte 2024 für rund 400,- Euro zu haben sein. Geeignet ist es für Elektroantrieb oder Verbrenner von 10 bis 15 cm<sup>3</sup> Hubraum. [www.tomahawk-aviation.com](http://www.tomahawk-aviation.com)



BAU- UND FLUGSPASS MIT DEM SHORTY VON AERO-NAUT

# Hey, Großer!

Shorty, der Kleine, das kann alles mögliche sein oder bedeuten. aero-naut bezeichnet damit sein aktuelles Motorflug-Einstiegsmodell. Dabei ist der 1.300 mm spannende Hochdecker in Holzbauweise eher ein ganz Großer, wie FlugModell-Autorin Kristina Moldtmann beim Bauen, Fliegen und Spaßhaben herausfand.

**TEXT UND FOTOS:** *Kristina Moldtmann*





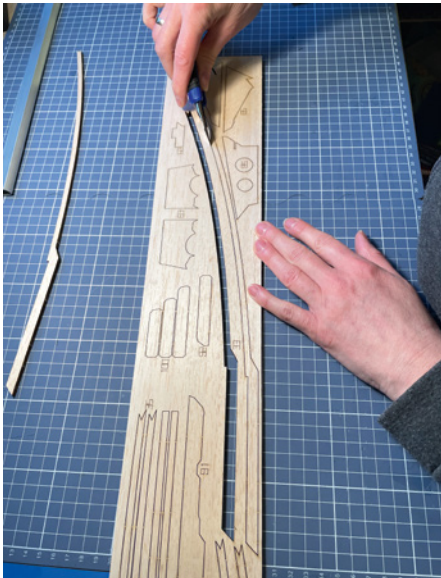
**E**rstmals sah ich den Shorty von aero-naut auf der Messe Glider-Expo in Hülben. Süß und richtig knuffig stand er zwischen all den großen Seglern. Thorsten Rechthaler, Geschäftsführer von aero-naut, war persönlich vor Ort und stellte mir die damalige Neuheit kurz vor. Der Funke sprang gleich über und so stand für mich fest, dass ich mal ein Modell wie in den Anfängen der Fliegerei bauen wollte. So wurde der Baukasten – bestehend aus gelasertem Holz,

Kleinteilen, Anlenkungen, Bespannpapier für Leitwerke, Fahrwerk mit Rädern, 3D-Bauanleitung – mit dazugehörigem Antriebsset (Motor, Regler, Luftschraube, Mitnehmer, zwei Servos) bestellt und kam sicher verpackt bei mir an. Also schauen wir uns mal die Verarbeitung etwas genauer an.

### **Gut vorbereiten**

Auf den ersten Blick gibt es an der Qualität der Balsa- und Pappelsperholzteile

nichts auszusetzen. Sie sind super gelasert und, was mir gleich auffiel, alle Teile ließen sich dank der gut bebilderten Bauanleitung und der auf den Bauteilen befindlichen Nummern gut zuordnen. Vor jedem Baustart schaue ich jedoch erstmal nach, ob alle empfohlenen Werkzeuge, Hilfsmittel und Klebstoffe bei mir vorhanden sind. aero-naut empfiehlt als Klebstoffe Ponal Express, Uhu Hart und Uhu Plus sofortfest. Da ich ja nicht das erste Mal Holzmodelle baue, steht Ponal



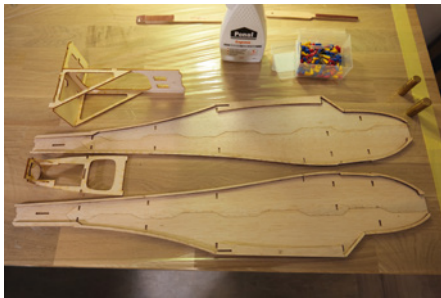
**Frästeile werden von Stegen gehalten, die noch zu durchtrennen sind – praktisch ist die Nummerierung der Teile**



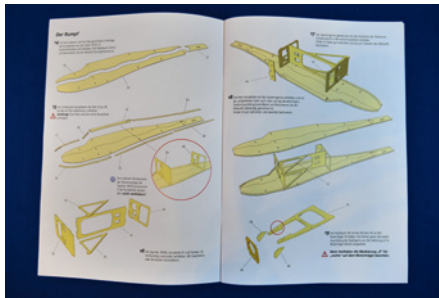
**Klemmen fixieren die Seitenteile beim Aushärten des Klebstoffs**



**Eine Papphelling und ein Rippenkamm helfen beim Bau der Jedelsky-Fläche**



**Ponal Express ist der Kleber der Wahl. Mit seiner Hilfe entstehen zügig die Rumpfteile**



**Dank der sehr guten Anleitung kommen auch Einsteiger schnell zum Erfolg**



**Von oben betrachtet lässt nichts auf die offene Rippenbauweise der Fläche schließen**

Express immer in unserer Werkstatt. Etwas Neues hält der Bausatz dann doch für mich bereit: Ich habe noch nie ein Modell mit Papier bespannt. Bevor es also so richtig losgehen konnte, musste ich mir für das spätere Lackieren und Bespannen der Leitwerksteile den benötigten Porenfüller, Spannlack, Verdünnung und gute Pinsel besorgen, danach konnte es losgehen.

Begonnen habe ich wie immer mit dem Rumpf, da sich hier die Bauerfolge am schnellsten zeigen. Die benötigten Teile wurden herausgetrennt und wie gewohnt entgratet. Die Verzahnung der Rumpfteile war perfekt und ich musste nichts nacharbeiten. Jetzt konnte alles mit Holzleim verklebt werden und schnell stand ein fertig gebauter Rumpf auf meinem Bautisch. Für die Anlenkung von Höhen- und Seitenruder wurden Bowdenzüge eingebaut. Sie wurden im Heck über Kreuz aus dem Rumpf geführt und sollten zirka 10 mm aus dem Spalt herausragen; hier habe ich sie mit Sekundenkleber fixiert. Ich war jetzt schon begeistert vom Shorty, da der Rumpf auf mich einen sehr guten und erwachsenen Eindruck machte.

### **Bewährtes Profil**

Nachdem der Rohbau des Rumpfs abgeschlossen war, konnte ich mit dem Aufbau der Tragflügel beginnen. Der Tragflügel ist mit einem Jedelsky-Profil versehen, also einem Rippenflügel mit offener Unterseite. Früher waren solche Flügelkonstruktionen weit verbreitet, aktuell sind sie gefühlt in Vergessenheit geraten, obwohl sie sich eigentlich bewährt hatten.

Dem Baukasten liegen eine Papphelling und ein Rippensteg aus Holz bei. Der Rippensteg dient nur zur Positionierung der Rippen und ist nicht Bestandteil der Tragfläche. Auf ihm werden die einzelnen Rippen aufgefädelt. Die Profilnase aus Balsa wird zusammen mit der Kiefernnasenleiste angeklebt. Anschließend setzt man die vorgefertigten Beplankungsteile zusammen. Sind sie getrocknet, wird die Beplankung in den Falz des Nasenprofils und in die Nasen von der Endrippe eingesetzt und mit den Rippen und dem Nasenprofil mit Holzleim verklebt. Man muss allerdings darauf achten, dass die Rippen in der Beplankung sauber sitzen. Gut getrocknet, kann man die Flächenhälfte aus der

Helling nehmen und die Füße entfernen sowie alles verschleifen. Jetzt dreht man die Helling um und baut die andere Flächenhälfte genauso auf.

Nach Fertigstellung beider Flächenhälften müssen noch die Befestigungspunkte der Flächenstreben (bestehend aus Birkensperrholz) eingesetzt und mit den vorgefertigten Sperrholzteilen verbunden werden. Die Wurzelrippe wird aufgrund der V-Form der Tragfläche leicht geneigt eingeklebt. Hierzu habe ich sie vor dem Verkleben erstmal mit einer Klemme zusammengehalten und den Flächenverbinder angepasst. Sitzt alles perfekt, kann alles mit Holzleim verklebt werden. Da die Fläche von unten nicht beplankt wird, sollte man sehr sauber arbeiten und überquellenden Holzleim am besten gleich entfernen, umso schöner sieht es später aus. Ein schönes Detail auf den Flächen sind auch die sogenannten Vortexgeneratoren oder Turbulenzgeneratoren. Diese dienen der Beeinflussung der Oberflächenströmung, damit ein drohender Strömungsabriss im Langsamflug verzögert werden kann. Sie geben der Fläche von oben auch noch den



Von unten ist nicht nur das durchscheinende Leitwerk, sondern auch die Flügelbauweise gut erkennbar

## Technische Daten

Shorty von aero-naut

Preis: 95,- Euro

Bezug: Fachhandel

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

Spannweite: 1.300 mm

Länge: 880 mm

Gewicht: 890 g

Motor: actro-n 28-4-880

Regler: actrocon 30

Luftschraube: 11 x 4,5 Zoll, CAMcarbon light

Akku: 2s-LiPo, 2.400 mAh

Servos: 3 x AN-12-MGBBA

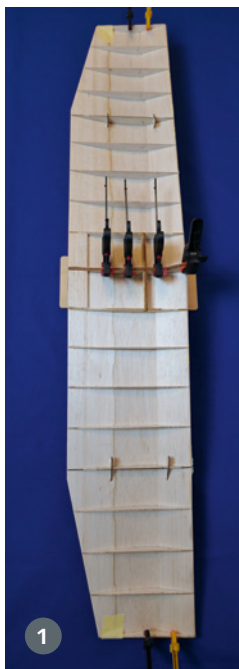
### Testmuster-Bezug



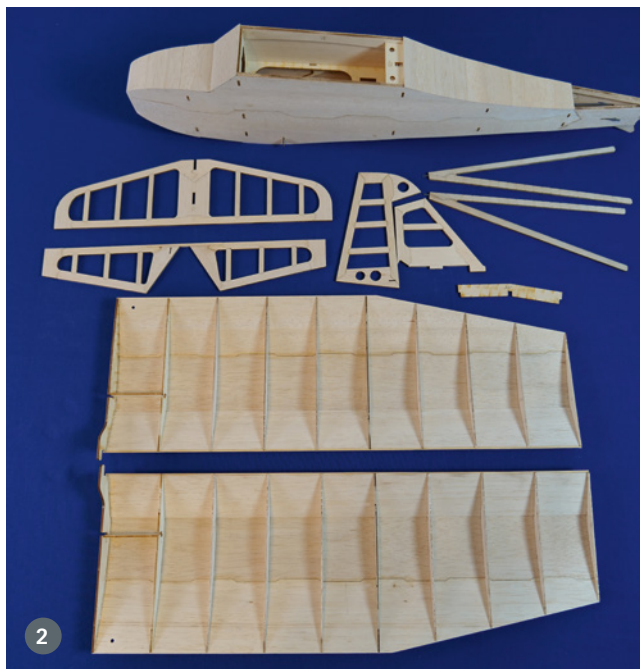
Testmuster



Zubehör



1



2



3

1) Passgenauer Einbau der Wurzelrippen mit Nasen zur späteren Flächenarretierung im Rumpf. 2) Ab jetzt heißt es Schleifen und Porenfüllen, um eine schöne Oberfläche zu erzielen. 3) Ein Magnet hält die Klappe, die Zugang zum Akkuschacht gewährt

gewissen Kick. Man kann die Flächen aber auch ohne diese bauen. Holz liegt für beide Varianten dabei.

### Zum Ende hin

Weiter geht es mit den Leitwerken. Alle Teile sind so gestaltet, dass man sie nicht verwechseln kann. Das Verkleben und anschließende Verschleifen gehen gut von der Hand. Wenn alle Teile sauber verschliffen sind, werden sie mit verdünntem Porenfüller zweimal gestrichen. Aufgrund der Mischung mit Nitro stinkt das vernehmlich, sodass man diese Arbeiten eher draußen erledigen sollte. Im Winter, als mein Shorty entstand, war hingegen Durchlüften angesagt.

Nach dem ersten Trocknen stellen sich kleine Faserhärchen auf, diese müssen ganz vorsichtig abgeschliffen werden. Dafür habe ich Schleifpapier mit 240er-Körnung benutzt. Falls die Oberflächen nach dem zweiten Mal streichen immer noch rau sind, ist ein dritter Durchgang erforderlich. Aber das lohnt sich, um schöne Oberflächen zu erzielen.

Alle Leitwerksteile werden mit Papier bespannt – das war neu für mich. Als Hilfe habe ich mir das extra dafür erstellte Video auf dem Youtube-Kanal von aero-naut angeschaut ([youtu.be/yy5dIPEVWao?si=rSTiXNrrOIoq5R](https://youtu.be/yy5dIPEVWao?si=rSTiXNrrOIoq5R)). In diesem wird alles sehr gut erklärt und ist für jeden gut

verständlich. Meine Erfahrungen sind, dass man beim Zuschneiden des Papiers ruhig mehr Material überstehen lassen könnte. Das mitgelieferte Papier ist ausreichend und mehr Überstand erleichtert das spätere Besäumen der Kanten mit Hilfe des Cutters. Ich habe für den gesamten Bespannungsprozess zwei Tage gebraucht, denn streichen und trocknen wechseln sich ab, also nur Geduld!

### Kleine Gimmicks

aero-naut hat auch an nette Details gedacht. So lagen Bauteile für eine Motoratrappe, einen Akkuschacht sowie eine Schleppkupplung bei. Diese habe ich natürlich gleich eingebaut. Sie verleihen

dem Shorty das gewisse Etwas. Der Akuschacht zum Beispiel ist schnell gebaut, gibt dem Akku einen sicheren Halt und ist von unten über eine mit einem Magneten gesicherte Klappe gut zugänglich. Auch die Schleppkupplung wird sicher das eine oder andere Mal zum Einsatz kommen.

Beim ersten Zusammensetzen von Rumpf und Fläche zeichneten sich kleine Spalten ab. Ein Modell muss optisch auch was hermachen und so habe ich mich entschieden, hier noch etwas nachzubessern. Ich habe vor und hinter der Fläche kleine Balsaleisten angeklebt und so lange geschliffen, bis die Lücken zwischen Rumpf und Fläche verschlossen waren. Jetzt sind die Übergänge perfekt und ich bin mit dem Ergebnis zufrieden. Das Anbringen der Leitwerke erfolgt mit Sekundenkleber, die Ruderklappen werden mit Scharnierklebändern befestigt.

Zum Abschluss geht es an die Farbgestaltung von Rumpf und Fläche. Am einfachsten wäre das Dekorieren mit Klebefolie. Vom beiliegenden Dekorbogen habe ich jedoch nur die Schriftzüge für die Fläche benutzt, alle Details am Rumpf habe ich selber lackiert. Das Abkleben mit Kreppband ist auf der noch immer leicht rauen Oberfläche nicht ganz einfach und leicht unsaubere Farbverläufe

sind nach Entfernen des Kreppbands leider nicht zu verhindern. Für eine bessere Oberfläche hätte ich vielleicht noch mehr schleifen und streichen müssen, dann wäre es sicher einfacher gewesen. Aber mit ruhiger Hand kann man auch einiges ausbessern. Es macht auf jeden Fall Spaß und ist mal was ganz anderes, als mit Klebefolie zu arbeiten.

Zwischenzeitlich war auch ein Skiset erhältlich. Dieses habe ich natürlich sofort bestellt und gebaut. So ist der Shorty das ganze Jahr einsatzbereit. Da der Winter leider schneller als gedacht vorbei war, muss ich zum Ausprobieren auf den nächsten warten. Wasserflug ist mit den kurzen Skiern leider nicht möglich.

Abschließend wurden die Servos und der Motor aus dem mitgelieferten Antriebsset eingebaut. Der Stahldraht zur Anlenkung des Höhenleitwerks passt nicht ganz, die Öffnung für den Bowdenzug ist doch etwas zu tief gefräst. Hier musste ich den Draht durch eine leichte Biegung anpassen. Der letzte Part umfasst das übliche Programmieren und Einstellen der Ruderwege laut Anleitung. Der vorgegebene Schwerpunkt ließ sich mit einem Akku von 120 g erreichen.

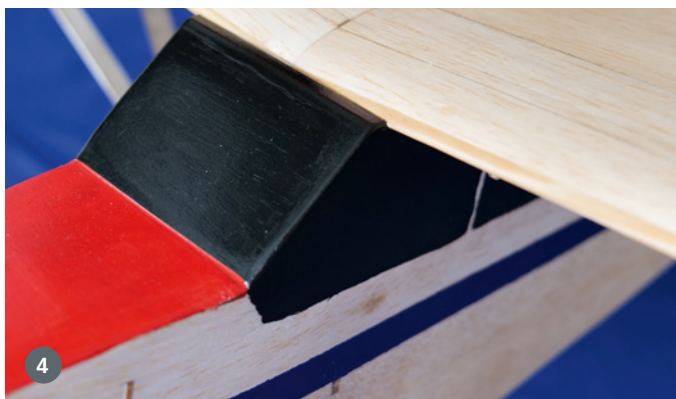
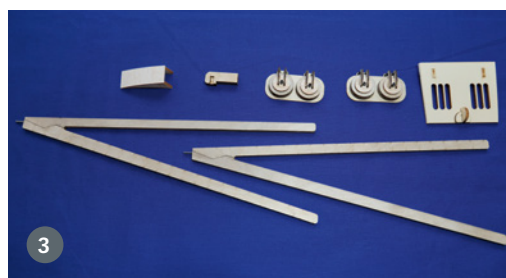
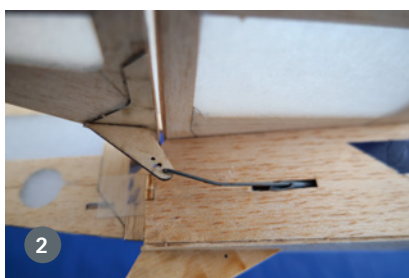
### Wie fliegt Shorty?

Gespannt, wie so ein Zweiachs-Anfängermodell nur über Höhe und Seite

zu steuern ist, ging es raus auf den Flugplatz. Der Start war easy, nach 2 m hob das Modell schon ab. Die großen Räder machen sich auch auf unebenen Flächen sehr gut. Im Flug verhält sich der Shorty ganz brav und das Flugbild ist echt süß. Das Zweiachsfliegen war zu Beginn noch etwas ungewohnt, aber ruck zuck hatte ich mich wieder daran gewöhnt.

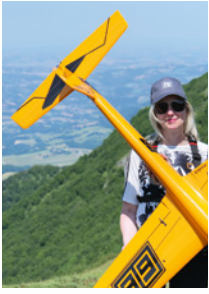
Mit dem empfohlenen 2s-LiPo mit 2.400 mAh Kapazität hat man bei leichtem Wind kaum Leistungsreserven, sodass ich gespannt war, wie sich Shorty mit einem 3s-LiPo mit 2.000 mAh Kapazität fliegen lässt. Also kurzer Hand den Akku getauscht und wieder in die Luft. So ausgestattet, ist auch genug Leistung da und man kommt besser gegen den Wind an. Je nach Akku und Flugstil sind zwischen 10 und 15 Minuten Flugzeit erreichbar. Auch beim Überziehen des Modells, das eigentlich kaum geht, ist ein Steuern noch gut möglich, man kann ihn bei Gegenwind stehend in der Luft halten. Sobald man die Nase wieder runternimmt, fliegt der Shorty weiter, als ob nichts gewesen wäre. Ein Abkippen über die Fläche gibt es bei ihm nicht.

Die empfohlenen Ausschläge sowie der Schwerpunkt passen gut zum Modell. Leichter Kunstflug wie Looping und Rollen sind auch möglich. Fassrollen, mit Seitenruder gesteuert, gelingen mit



- 1) Fertig mit Papier bespannte Leitwerksteile – wie das geht, beschreibt aeronaut in einem Youtube-Video.
- 2) Der Anlenkdraht kommt etwas zu tief aus dem Rumpf und musste darum zurechtgebogen werden.
- 3) Streben, Hutzen, Lüftung oder Motorattrappen sind Gimmicks, die Shorty aufwerten.
- 4) Je mehr man das Holz behandelt hat, desto besser eignet es sich zum Lackieren.
- 5) Zwei Nylonschrauben fixieren den Flügel – im Bild außerdem die Schleppkupplung





### Mein Fazit

Der Shorty ist definitiv ein einfach zu bauendes Trainermodell. Anfänger oder Erfahrene können hier den Umgang mit Holz lernen oder wieder auffrischen sowie Erfahrungen beim Lackieren und Papierbespannen sammeln. Selbst Anfänger können dank der top bebilderten Bauanleitung nicht scheitern und durch die extrem geringe Fluggeschwindigkeit ist es sehr gut geeignet, um das Fliegen mit einem

Motormodell zu erlernen. Start, Flug und Landung sind sehr gut beherrschbar. Den Shorty zu fliegen, versetzte mich ein bisschen in die eigenen Anfänge der Fliegerei zurück. Er bietet mir für sommerliche Abende eine nette Abwechslung und wird hoffentlich auf Flugtagen ein kleiner Zuschauermagnet werden.

*Kristina Moldtmann*

etwas Übung. Der Shorty fliegt in einer guten anfangergefreundlichen Geschwindigkeit, auf keinen Fall zu schnell und ist somit auch wirklich für Neulinge gut beherrschbar. Bei Landungen mit leichtem Gegenwind kann man ihn fast auf den Punkt genau anhalten. Bei niedrigen Überflügen hat man einen sehr schönen Blick auf die offene Unterseite der Fläche und die

durchscheinenden Leitwerksteile. Der Shorty ist einfach nur hübsch anzusehen. Dank der Schleppkupplung könnten auch leichte Segler oder Banner geschleppt werden. Das ist also auch für den gestandenen Piloten eine nette Abwechslung – diese Erfahrung wartet noch auf mich und darauf bin ich schon sehr gespannt. ■

## Das Zweiachs-Modell Shorty von aero-naut zeigt sehr gutmütige Flugeigenschaften und hat bis 15 Minuten Flugzeit



Dieses Produkt können Sie hier kaufen:  
**Der Himmlische Höllein**



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

Anzeige

Anzeigen

**TANDEM XE**

**DUAL BAND ETHOS**

auch mit 3D-Simbale

auch bei uns erhältlich:

- Zubehör
- Ersatzteile
- deutsche Anleitung

Service-Center EU Premium-Dealer DE

**engelMT.de**

**LASERlink**

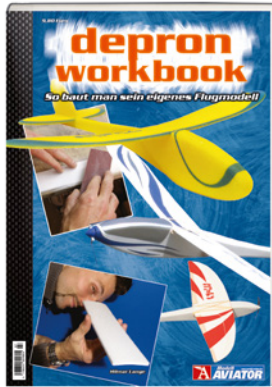
Ihr Shop für Laserschneider, Lasergravierer & Zubehör

Vertrieb, Service & Support aus Deutschland | Seit über 25 Jahren Ihr kompetenter Partner

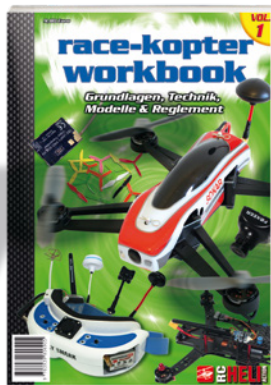
[www.laserlink.de](http://www.laserlink.de)

# 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

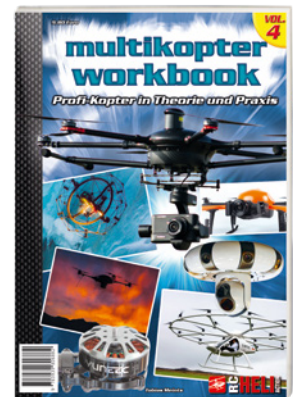
Das Multikopter Workbook Volume 2 - Phantom-Edition stellt die Flaggschiffe, den Phantom 2 und den Phantom 2 Vision, ausführlich vor, erklärt worauf beim Fliegen zu achten ist, wie man auftretende Probleme erkennt und sie lösen kann. Darüber hinaus werden verschiedene Brushless-Gimbals vorgestellt und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

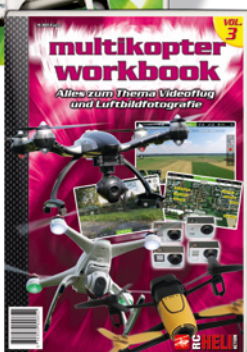
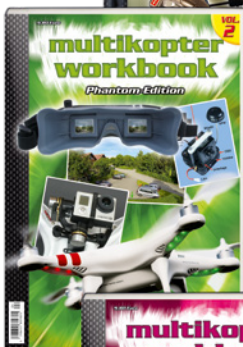
**9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12070**



### 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**



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

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

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



### Multikopter Workbook Volume 5

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

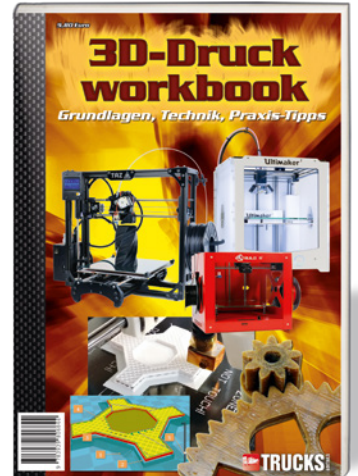


### 3D-Druck Workbook

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

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

Auch digital als eBook erhältlich



### STANDARDWERK

Komplexe Technik praxisnah vermittelt

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

### Modell-Turbinen praxisnah

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

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



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE FLUGMODELL-APP INSTALLIEREN



[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)

## 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    | Kontoinhaber                  |
| Straße, Haus-Nr. | Kreditinstitut (Name und BIC) |
| Postleitzahl     | IBAN                          |
| Wohnort          | Datum, Ort und Unterschrift   |
| Land             |                               |
| Geburtsdatum     |                               |
| Telefon          |                               |
| E-Mail           |                               |

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

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

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

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

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

FM\_24-07-08



WIE MAN MIT DEM LASER RÄDER GRAVIERT

# Runde Sache

TEXT UND FOTOS: Hilmar Lange

Ein Lasercutter kann mehr als nur Material schneiden, er kann auch gravieren. Neben dem klassischen Beschriften von Bauteilen gibt es noch die 3D-Gravur. Was das ist, und welchen interessanten Anwendungszweck uns Modellbauer diese technische Möglichkeit bietet, zum Beispiel die Herstellung von Rädern, zeigt uns FlugModell-Fachautor Hilmar Lange.

**W**enn wir neben rein monochromen Beschriftungen an grafische Lasergravuren denken, dann meinen wir typischerweise das Erstellen von Graustufenbildern auf einem Medium. Besonders beliebt sind da Dekorationen auf Holz oder Schiefer. Bei Holz verfärbt der Laserstrahl das Material dunkel und bei Schiefer hell. Um ein zuverlässig reproduzierbares Ergebnis zu erhalten, lässt sich die Graustufen-Bildvorlage zuvor derart umrechnen, dass sie nur noch aus einzelnen rein schwarzen Punkten unterschiedlicher Größe und Anordnung besteht. Wir kennen das auch aus dem Zeitungsfoto.

## Räumliches Lasern

Wenn man diesen Schritt auslässt, beziehungsweise von vornherein nicht anwendet, dann kann die Lasersoftware auch die Graustufenwerte des Bilds in Laserenergie beziehungsweise Laserintensität umrechnen. Wir können dafür

zum Beispiel festlegen, dass ein weißer Fleck gar nicht gelasert wird, und dass ein schwarzer Fleck mit der vollen Laserleistung bearbeitet werden soll. Das ist im Ergebnis dann so, als wenn man beim Zeichnen einen weichen Bleistift je nach Bedarf mehr oder weniger fest aufdrückt. Dabei werden die Linien natürlich heller oder dunkler, das kennen wir schon.

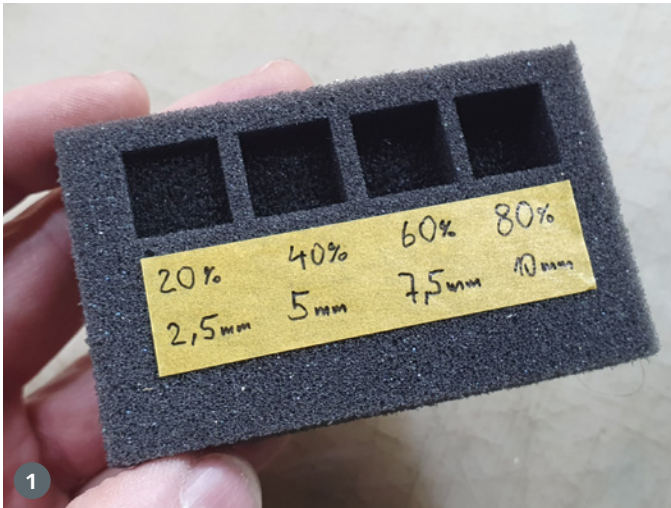
Es lässt sich also durch die Wahl des Bildmotivs und dessen Graustufenwerte laufend die Intensität der Laserenergie auf dem ausgewählten Baumaterial beeinflussen. Wenn man dieses Phänomen einen Schritt weiter denkt, nämlich in die dritte Dimension, dann wird klar: Dunkle Bereiche des Motivs werden stärker abgetragen als helle. Also je nach Bildhelligkeit tiefer oder weniger tief.

Leider lässt sich diese Abtragsstärke nicht so richtig konkret einstellen, denn sie hängt extrem von der

Materialbeschaffenheit ab. Bei Holz: weicher oder härter? Stark gemasert oder eher homogen? Auch die Farbe des Materials spielt eine Rolle. Aber das Grundprinzip bleibt. Um bei diesen Unwägbarkeiten einen zuverlässigen, technischen Nutzen aus der 3D-Gravur zu ziehen, muss ich mir also ein möglichst homogenes und laserempfindliches Material auswählen. Und da kam mir beim letzten Hallenflugtag in den Sinn, mir mit Hilfe dieses Verfahrens weichere und damit leichtere und leiser rollende Räder aus Schaumstoff anzufertigen.

## Räder gravieren

In meiner Materialsammlung hatte ich noch 20 mm starken, handelsüblichen PU-Polsterungsschaumstoff im Farbton anthrazit herumliegen. Der lässt sich hervorragend laserschneiden, das wusste ich bereits. Aber wie sich die Graustufengravur auf die Abtragstiefe auswirkt, das wollte erst einmal ausprobiert werden. Also erstellte ich in meiner



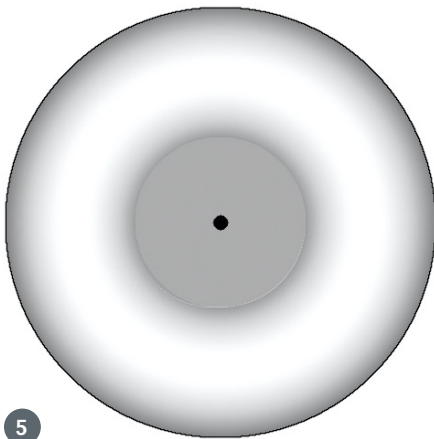
Am Anfang steht ein Praxisversuch, wie tief verschiedene Laserintensitäten das Schaumstoffmaterial abtragen, in Bezug auf den im Bildverarbeitungsprogramm erzeugten Grauwert. Das Nachmessen ergibt, dass ein 40-prozentiger Grauwert beispielsweise einen Materialabtrag von 5 mm erzeugt



Mit dieser Information kann man die gewünschte Tiefe eines Bauteil-Nests errechnen, eine beliebige Kontur mit dem gewählten Grauwert füllen und das Ganze gravieren



In diesem Beispiel entstand eine weiche Akku-Hülle, die den LiPo im Batterieschacht umschließt



Nicht nur Flächen, sondern auch Verläufe sind als 3D-Gravur möglich. Und genau da wird's spannend: wir bauen uns ein Rad, ausgehend von schattierten Kreisflächen als Grafik



Der Mr Beam Laserschneider nach der Arbeit: Dies ist nur die erste Hälfte des Rads. Nachdem man das Rad entnommen und gewendet hat, wird es von der zweiten Seite genauso aussehen

Bildverarbeitungssoftware (Affinity Photo) vier kleine Quadrate mit vier unterschiedlichen Graustufenwert-Füllungen: 20%, 40%, 60% und 80%. In der Lasersoftware meines Mr Beam Dreamcut [X] mit seinem 10 W Diodenlaser wies ich weiß 0% Intensität zu und schwarz erhielt 100%. Zudem musste ich noch zwei weitere Parameter festlegen: Die Verfahrensgeschwindigkeit setzte ich auf 2.000 mm/min und den Linienabstand auf 0,15 mm. Eine Pixelbildgravur wird nämlich zeilenweise abgefahren.

Heraus kam ein kleines Testmuster, dessen mittlere Materialabtragstiefe ich mit einem Holzstückchen prüfen und nachmessen konnte: 80% Grau wird mit 10 mm Tiefe gelasert, 40% mit 5, und so weiter. Höchst erfreulich, wie berechenbar und linear sich hier die Praxis verhält. Mit dieser Information lässt sich allein schon Einiges an sinnvollen Dingen anstellen. Absolut passgenaue und tiefenverspringende Nester in Schaumstoff, für Werkzeuge oder sonstige Ausrüstungsgegenstände zum Beispiel. Oder

eine weiche Umhüllung für einen LiPo-Akku, um ihn formschlüssig gepolstert im Akkusack zu halten.

Kommen wir aber zur Grundidee zurück: Schaumstoffräder für meine ganz leichten Slow-Flyer. Ich stellte mir vor, dass der Felgenbereich leicht vertieft zurückspringt, und dass die Lauffläche abgerundet sein soll. Eher also wie ein moderner Ballonreifen als wie ein Mittelalter-Wagenrad. Die Stabilität erhielt ich durch zwei lasergeschnittene

Felgenscheiben aus 0,8er-Flugzeugsperrholz, welche durch ein Achsröhrchen zusammengehalten werden.

In meinem Grafikprogramm ordnete ich mir für die Gravurdatei kreisrunde weiße Elemente an, denen ich als Ebeneneffekt einen Schattenverlauf zuwies. In der Schatteneffekt-Einstellung konnte ich somit anhand diverser Regler ganz nach Belieben am Grauverlaufsbereich herumjustieren. Eine weniger technische als vielmehr visuell-intuitive Methode, aber ich bin ja noch im Versuchsstadium.

Mit dem von mir gewählten 20-mm-Schaumstoff erreichte ich mit 55 mm durchmessenden Rädern ein angenehmes Proportionsverhältnis. Auf diese Größe skaliert, wurde erstmal die Graustufen-Bilddatei als JPG abgespeichert. Der Außendurchmesser des Rads wurde nach der Gravur mit einer kreisrunden Schneidkontur bedacht und ebenso die 3-mm-Achsröhr-Aussparung. Nach dem Lasern der ersten Seite konnte ich das Rad aus dem umgebenden Material

entnehmen und es gewendet wieder genau dort einlegen. Jetzt wurde die Gravurdatei einfach erneut gelasert und fertig war das 3D-Bauteil.

**Potenzial**

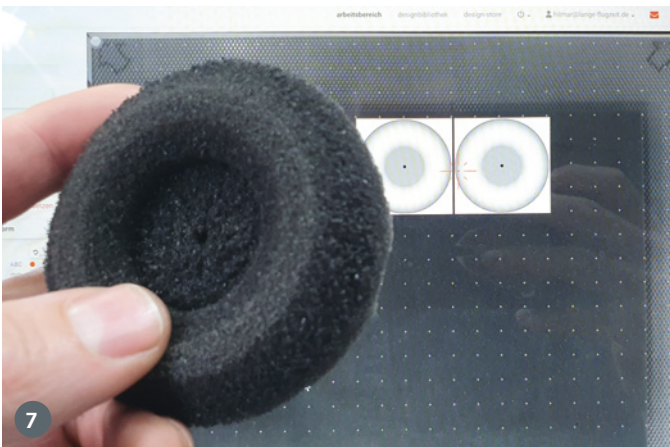
Das Ergebnis ist übrigens noch nicht so ganz perfekt, wie folgende Erkenntnis zeigt. Ein Helligkeitsverlauf, wie ihn eine Schattenerzeugung ergibt, bildet am Bauteil eher eine Schräge als eine Ver rundung aus. Man müsste den Verlauf nicht linear anlegen, sondern irgendwie exponentiell. Wie ich das hinbekomme, habe ich ehrlich gesagt noch nicht näher ausprobiert, weil ich mit dem bisherigen Zwischenergebnis hinreichend zufrieden bin. Aber Luft nach oben ist ja immer, solange man die Zusammenhänge verstanden hat.

Die selbstgelaserten Schaumstoffräder sind für meine Indoor-Modelle übrigens wirklich toll. Ein käufliches Moosgummi-Leichtrad mit 55 mm wiegt 5,5 g, und ein einbaufertiges Schaumstoffrad weniger als 2 g.

Mein 255 g wiegendes Modell CHOPPER konnte ich auf diese Weise mal eben um 8 g erleichtern, wodurch es sich von nun an unter die 250-g-Grenze duckt. Oder bei meinem Balsa-Fliegerchen PHAT PHIL (370 g), der hat nun neue 80-mm-Räder und wiegt dadurch sogar 25 g weniger. Außerdem ist die Dämpfungseigenschaft fantastisch weich, und man hört jetzt gar kein Abrollgeräusch mehr. Allerdings muss ich darauf achten, dass die Modelle bei der Lagerung durchaus einen Standplatten bekommen können. Aber bei mir hängen sie ohnehin an der Wand, da macht das auf Dauer nichts.

**Lohnt sich's?**

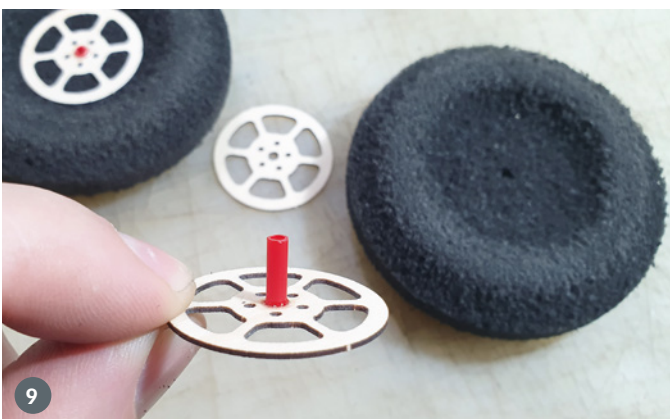
Was lernen wir aus der ganzen Geschichte? Sicherlich nicht, dass man eine mehrere tausend Euro teure Maschine kaufen soll, nur um sich ein paar leichte Räder zu basteln. Aber es lohnt sich, bei gegebenen technischen Möglichkeiten stets leicht über den Tellerrand zu schießen. Man kann dabei immer etwas Neues, Spannendes entdecken. ■



7 An der Plastizität, sprich der Tiefe der 3D-Gravur, kann man durch Aufhellen, Abdunkeln oder mit einer Verlaufsänderung der Schattierung innerhalb des Grafikprogramms experimentieren



8 Die passenden Felgenscheiben sind im Konstruktionsprogramm rasch als DXF-Datei erstellt. Ihre Aussparungen dienen hauptsächlich der Optik, aber auch der Gewichtseinsparung



9 Passend zum Fahrwerksdraht-Durchmesser kommt noch ein Kunststoffröhrchen als Achshülse hinzu. Verklebt wird alles mit mittelviskosem Sekundenkleber



10 Ein derart selbstgebautes Schaumstoff-Rad ist stets leichter als die leichtesten käuflichen Moosgummi-Exemplare. Wer auf jedes Gramm schauen muss, der findet hier Sparpotenzial

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)

**Modellbau-Leben**

Geschwister-Scholl-Straße 1  
 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)

**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)

20000

**Horizon Hobby GmbH**

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

**Modellbau Krüger**

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

**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)

30000

**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)

**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)

40000

**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)

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)

**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)

**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)

**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)

**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)

60000

**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)

**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 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)

70000

**Bastler-Zentrale Stuttgart**

Rauhenstraße 2, 70794 Filderstadt  
 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)

**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)

**STO Streicher**

Carl-Zeiss-Straße 11  
 74354 Ottmarshaim  
 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)

**FMG Flugmodellbau Gross**

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

80000

**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: 089/23 71 86 83  
 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 Notzing  
 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 21/44 01 80 10  
 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**

Am Klousenwald 15, 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

**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)

**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)

**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)

**Schweiz****KEL-Modellbau Senn**

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

**Gloor & Amsler**

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



8. AIRLINER- UND TRANSPORTER-TREFFEN IM JULI

# Airport-Feeling

Alle zwei Jahre findet das Airliner- und Transporter-Treffen der Fliegergruppe Gingen/Fils auf dem Segelfluggelände in Oppingen-Au statt. Dieses Jahr vom 12. bis 14. Juli 2024. Federführend organisiert wird das inzwischen international bekannte, renommierte und in Europa wohl einzigartige Airliner- und Transporter-Treffen von Adi Pitz.

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

**A**m außergewöhnlichen Fliegerfest können alle mehrmotorigen Modelle realer Großflugzeug-Konstruktionen teilnehmen, selbst wenn sie im Original über ein Versuchsstadium nicht hinaus kamen. Das Treffen bietet Besucherinnen und Besuchern die fantastische Gelegenheit, ganze Epochen der Passagier-, Transport- und Business-Fliegerei an einem Wochenende

und dazu an einem Platz zu erleben – geparkt am Boden und in Aktion. Selbst Flugmaschinen ferner Zeiten, deren Originale – wenn überhaupt – nur noch in Museen zu bestaunen sind, werden in Oppingen als fliegende Exemplare im Kleinformat vorgeführt. Wobei die Bezeichnung „klein“ oft nicht den wahren Ausmaßen der Modelle gerecht wird, denn nicht wenige haben Spannweiten

von 4 bis 6 m und wiegen bis zu 120 kg. Im April waren bereits 46 teilnehmende Modelle gemeldet. Und erfahrungsgemäß werden bis zum Veranstaltungsbeginn noch weitere hinzukommen.

Neben den diversen Airlinern der Marken Boeing, Airbus oder McDonnell-Douglas und den Propellermaschinen vom Typ Lockheed Super Constellation,

Boeing 747-400 mit dem Erbauer Adi Pitz (links) und dem Testpiloten Rainer Kamitz



Endanflug einer DC-3 auf den „Airport“ Oppingen-Au





Hier die knapp 4 m spannende L-1049 Super Constellation mit gesetzten Landeklappen im Langsamflug



Ju-52, DC-3, DC-4, B-25, Dash-8, SAAB-340B, Dornier Do-X werden auch sehr seltene Flugzeugkonstruktionen präsentiert. In diesem Rahmen sind beispielsweise Burt Rutans Boomerang mit asymmetrischem Propellerantrieb und die White Knight II der Firma Virgin Atlantic zu nennen. Letztgenannte ist eine vierstrahlige Doppelrumpf-Maschine, die für den Höhentransport der SpaceShipTwo vorgesehen ist. Darüber hinaus wird auch noch die eine oder andere Überraschung erwartet. Eine wollen wir hier schon mal vorweg nehmen: Es wird ein Wiedersehen mit der riesigen, 120 kg schweren Boeing 747 vom Mitveranstalter Adi Pitz gehen, die er vor einiger Zeit in die USA verkauft hatte. Verläuft alles nach Plan, wird der Käufer gleich mit fünf Mann aus den USA anreisen und hier, unterstützt von Ramy RC, noch weitere Top-Modelle im Flug präsentieren.

Wie üblich, hat der Veranstalter zur Auflockerung des Airliner-Flugbetriebs attraktive Showeinlagen bekannter Piloten mit Jets und Props vorgesehen, die dann im scharfen Kontrast zum eher ruhigen Flugstil der Mehrmotorigen stehen. Daneben wird es in der Mittagspause wieder ein Public Viewing geben, bei dem die Modelle auf der Piste aufgereiht werden und das Publikum Zugang zum Sicherheitsbereich erhält, um die Modelle auch mal von Nahem anzusehen und mit den Eignern sprechen zu können. Wer sich noch zur Teilnahme anmelden oder mehr wissen möchte, kann alle Details (einschließlich Teilnehmerliste, Hotels und Anfahrtsplan) unter [www.airlinertreffen.com](http://www.airlinertreffen.com) abrufen. ■



Die Super Connie im Vordergrund und knapp dahinter die große, zwölfmotorige Do-X



Die großen, mit zwei oder vier Turbinen angetriebenen Airliner-Modelle sind im Flug dem jeweiligen Original sehr nah – optisch und akustisch

Erwartet werden drei Überschall-Jets Concorde, die im Verband fliegen werden



Neben den Airlinern und Transportern werden auch Business-Maschinen zu sehen sein, wie zum Beispiel die PC-24 von Robert Sixt



JETZT YOUTUBE-KANALMITGLIED WERDEN

# Exklusiv!

Auf dem YouTube-Kanal von FlugModell ist jetzt mehr für dich drin! Dein YouTube-Lieblingskanal bietet dir ab sofort exklusive Vorteile und Videos über eine Kanalmitgliedschaft. Probier das mal aus!

**Neu**



Laufend neue Videos für Kanalmitglieder mit Piloten-Status

4,6-m-FES-Segler von Tomahawk Aviation

**MDM-1 Fox** 9:23

**MDM-1 Fox in 1:3 von Tomahawk Aviation – 4,6-m-FES-Antrieb von Hacker**  
vor 34 Minuten  
FlugModell-Fachautor Markus Glöckler testete den MDM-1 Fox mit 4,6-m-FES-Antrieb von Hacker, bei dem...

**Nur für Kanalmitglieder**

Hinter den Kulissen

**Zu Besuch bei D-Power** 22:47

**Zu Besuch bei D-Power Modellbau in Köln – der Besuch bei Graupner, FMS, Derbee, Phoenix und mehr**  
vor 34 Minuten  
D-Power Modellbau beziehungsweise Derkum Modellbau in Köln ist nun... gelangen Modelle der Marken FMS, Derbee, Hacker und Phoenix in de...

**Nur für Kanalmitglieder**

Autoplane

**Downloadplan von Hilmar Lange** 8:04

**Hilmar Lange und seine Autoplane – Konstruktions-Bautipp zum Downloadplanmodell**  
vor 38 Minuten  
In FlugModell 4+5/2024 berichtete Hilmar Lange über sein Downloadplanmodell... exklusives, ausführliches Video zum Modell für die Beilage-DVD. Hier...

**Nur für Kanalmitglieder**

10 Pros & 5 Contras zum Werkstatt-Laser xTool

**was kann er, was geht nicht so gut**  
vor 38 Minuten  
Desktop-Laser wie der xTool M1 von Laserlink können einen Maschinen... praktisch ist der 10-W-Laser M1 wirklich im Modellbau-Alltag und wo...

**Nur für Kanalmitglieder**

7 Schleifwerkzeuge von Proxxon im Vergleich

**wer sie braucht**  
vor 39 Minuten  
Proxxon bietet eine Fülle an Schleifwerkzeugen...

Mario Bicher, Chefredakteur FlugModell, empfiehlt Dir diesen Link zum Kanal





# FlugModell

@FlugModell · 14.900 Abonnenten · 469 Videos  
Videos zu den Berichten in FlugModell, dem Magazin für Test & Technik  
flugmodell-magazin.de und 4 weitere Links

Mitglied werden Kanal anpassen Videos verwalten

Übersicht Videos Shorts Playlists Community Mitgliedschaft

Einfach „Mitglied werden“-Button anklicken und schon geht's los



Kanalmitglieder erfahren als erste über Neuigkeiten und neue Videos

Genieße jede Menge Vorteile durch eine Kanalmitgliedschaft auf dem YouTube-Kanal. Schau dir neueste Video einige Tage vor allen anderen Nicht-Mitgliedern an, genieße exklusive Videos, die nur Mitgliedern dauerhaft zur Verfügung stehen\*. Ausführliche Modelltests, Produktvorstellungen, Reportagen, Praxistipps, Vergleichstest, Workshops, Interviews, Knowhow und vieles mehr nur für Kanalmitglieder. Sämtliche Inhalte der **FlugModell**-DVD erscheinen künftig auch innerhalb des Mitgliederbereichs. Nutze besondere Emojis für deine Kommentare, trete über die YouTube-Community mit uns in Kontakt und erfahre dort als erster Neuigkeiten. Mitglieder erfahren auch als erste beispielsweise von neuen Downloadplänen und können diese vor der offiziellen Veröffentlichung und Bekanntgabe im Heft herunterladen. Um eine Mitgliedschaft abzuschließen, musst du lediglich mit einem bestehenden Google-Konto mit aktivierter Bezahlungsfunktion auf den „Mitglied werden“-Button des YouTube-Kanals von **FlugModell** klicken. Zur Auswahl stehen dir zwei Mitglied-Optionen: Co-Pilot und Pilot. Als Co-Pilot unterstützt du bereits den Kanal und erfährst beispielsweise als erster Neues. Als Pilot genießt du alle Vorteile und exklusiven Inhalte der Kanalmitgliedschaft. Probiere es doch mal aus – wir freuen uns auf dich als **FlugModell**-Kanalmitglied.

## Kanalmitglied werden

Als Mitglied erhältst du Zugriff auf exklusive Vorteile

FlugModell "Co-Pilot"  
0,99 €/Monat

0,99 €/Monat

Mitglied werden

FlugModell "Pilot"  
2,99 €/Monat

Wiederkehrende Zahlung. Jederzeit kündbar. Creator können Änderungen an den Vorteilen vornehmen.

Logos für treue Fans neben dem Nutzernamen in den Kommentaren und im Livechat



Benutzerdefiniertes Emoji für die Kommentare und den Livechat



Vorabzugriff auf neue Videos

Wähle zwischen Status Co-Pilot (0,99 Euro) und Pilot (2,99 Euro)



Cooler Videos, exklusiv für Kanalmitglieder, gibt es im Piloten-Status



Neuigkeiten als erster über die Community erfahren

\*Der Verlag behält sich das Recht der freien Veröffentlichung vor



WARUM SIND MANCHE PROFILE DICKER ALS ANDERE?

# Durch dick und dünn

Schaut man sich Tragflügelprofile verschiedener Flugmodelle im Vergleich genauer an, fällt als einer von mehreren Unterschieden die Profildicke auf. Manche sind dünner, andere dicker. Aber warum ist das so? Welcher Nutzen leitet sich daraus ab?

**TEXT UND ABBILDUNGEN:** Tobias Pfaff

In den Anfängen der Fliegerei bespannte man einfache Rechteckrahmen mit Stoff, um daraus Flügel zu bauen. Lilienthal ging schon etwas weiter. Er untersuchte Vogelflügel und fertigte nach deren Vorbild gewölbte Flächen. Aber all diese Arten von Flügeln, ob gewölbt oder flach, waren dünn. Klar, dünn bedeutet ja auch wenig Widerstand – so dachte man wenigstens. Und dann kamen Klemm und Junkers und bauten Flugzeuge mit extrem dicken Flügeln. Und auch das ging im Grunde ganz gut. Aber das ist doch ein Widerspruch. Oder doch nicht?

## Spärlicher Informationsfluss

Wie so oft in der Entwicklung der Technik laufen gerade im internationalen Bereich Projekte parallel und der Informationsaustausch ist oft nur gering. Bisweilen ist das verständlich, weil sich in der Hoffnung auf Patente die Entwickler nur sehr ungern in die

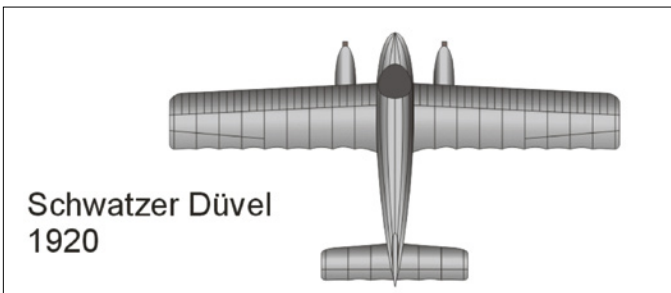
Karten schauen lassen. Leider aber ist es oft auch nur der Mangel an der Fähigkeit zuzuhören oder der charakterlichen Größe, sich einzugestehen, dass ein anderer eine bessere Lösung gefunden haben könnte als man selbst. Das ist nur allzu menschlich. Noch heute werden Erkenntnisse aus der Aerodynamik, die die Segelflieger schon in den 1920er-Jahren erlangten, zum Beispiel im Automobilbau tatsächlich konsequent ignoriert. So haben die meisten Fahrzeuge heute in der Rückwärtsfahrt eigentlich einen deutlich besseren Widerstandsbeiwert, als wenn sie vorwärts fahren (Abbildung 1). Auch der Lokomotivbau hatte lange nach den Erkenntnissen des Flugzeugbaus auf der Suche nach strömungsgünstigen Lokomotivverkleidungen so manchen teuren Irrweg beschritten. Aber die Flugzeugbauer hatten keinen Grund hier zu jubeln – zumindest nicht alle.

## Frühe Leistungssegler

Man war sich schon früh im Klaren – aus den Erfahrungen mit Segelschiffen –, dass viel Seilmaterial auch viel Widerstand bedeutet. Manch ein Bootsbauperte sagt, dass 1 m Seil so viel Widerstand habe wie 1 m<sup>2</sup> Segel. Das mag deutlich übertrieben sein, doch von der Tendenz her ist es nicht ganz falsch. Und so waren gerade die Segelflieger hoch motiviert auf der Suche nach Lösungen, um möglichst freitragende Tragflächenkonstruktionen zu entwickeln, denn ein zu viel an Widerstand konnten sie ja nicht durch Motorleistung kompensieren (Abbildung 2). Hingegen hing man noch bis weit in die 1930er-Jahre bei zumindest einigen Herstellern der Meinung nach, dass eine möglichst dünne Flügelprofilierung unbedingt anzustreben sei. Ein gutes Beispiel hierfür war die Curtiss Jenny von 1915 (Abbildung 3).



Abbildung 1: Der Jaguar E hatte einen guten cw-Wert, weil er am Heck spitz zulief, und nicht, weil er vorne „windschnittig“ war. Diese Erkenntnis hat sich bis jetzt noch immer nicht endgültig durchsetzen können



Schwatzer Düvel  
1920

Bild 2: Die FVA-1 „Schwatzer Düvel“ war einer der ersten freitragenden Hangsegler mit für die damalige Zeit guter Gleitleistung – und sehr dicker Profilierung



Bild3: Die Curtiss Jenny war ein typisches Beispiel für eine Auslegung mit einem sehr dünnen Profil und starker Flächenverstreubungen mit Seilen



Bild 4: Ein Biegeversuch mit einem dünnen und einem dicken Balken. Von einer geringen Menge sehr leichtem Stützmaterial abgesehen, haben beide Balken die gleiche Masse, aber eine signifikant andere Durchbiegung

Statisch gesehen ist ein Flügel ein Tragwerk, das eine Flächenlast durch den aerodynamischen Auftrieb aufnehmen muss. Schon sehr früh hat man im Bauwesen erkannt, dass es bei gleicher Menge an Material von Vorteil ist, Biegebalken zu entwickeln, bei denen das vorhandene Material möglichst weit nach außen verteilt angebracht ist. Je

dicker also ein tragender Holm ist, zum Beispiel bei einer Tragfläche, desto weniger wird das Material auf Biegung und desto mehr auf Zug beziehungsweise Druck belastet. Die meisten Materialien können Zug- und vor allem Druckbelastungen deutlich besser standhalten als Biegebeanspruchungen bei großer Durchbiegung (Abbildung 4).

Es ist also von der Festigkeit her besser, eine dicke Tragfläche zu bauen. Ist sie hingegen zu dünn, muss die auftretende Biegelast durch andere Maßnahmen erreicht werden und da bleibt im Grunde nichts anderes übrig, als mit Seilen und Streben die auftretenden Kräfte abzufangen. Das erkauft man sich natürlich mit einem erhöhten Widerstand durch

eben diese Verstreungen. Eine einzelne Strebe selbst ist dabei noch gar nicht so schlimm, wenn sie eine strömungsgünstige Querschnittsform mit einem scharf zulaufenden Ende hat. Die Verwendung von vielen Seilen hingegen ist dann schon etwas ungünstiger – man erinnere sich an die, wenn auch etwas übertriebene, Weisheit aus dem Bootsbau. (Abbildung 5)

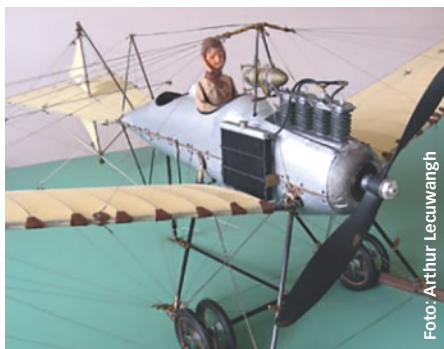
Wie so oft beißt sich also das Optimierungsziel eines vermeintlich widerstandsarmen dünnen Profils mit der statischen Forderung nach einem möglichst dicken Flügel, um Biegebeanspruchungen mit möglichst geringem Materialeinsatz im Leichtbau besser aufnehmen zu können. Intuitiv würde man aber dann vielleicht zu dem Schluss kommen, dass beide Lösungen in etwa gleichwertig sein würden. Doch dann kam Hanns Klemm auf die Idee, es dem „Schwätzen Düvel“ gleich zu tun und ein Flugzeug in freitragender und dennoch sehr leichter Bauweise mit extrem dicken Flügelprofilen zu konstruieren – und die Flugeigenschaften der Klemm-Muster waren dabei schon von Anfang an sehr gut (Abbildung 6). Irgendetwas passt da doch nicht zusammen.

**Widerstandsmechanismen**

Schauen wir uns doch mal die zentralen Widerstandsmechanismen an. Bei einem beliebigen Strömungskörper treten immer zwei verschiedene Phänomene gleichzeitig auf. Zum einen ist das der Staudruck und zum anderen die viskose Oberflächenreibung. Den Staudruck kennt man aus dem Alltag. Beim Radfahren spürt man ihn im wahrsten Sinne des Wortes am eigenen Leib oder aber, wenn man – natürlich nur als Beifahrer und mit großer Vorsicht – die Handfläche zur Fahrtrichtung aus dem Fenster eines fahrenden Autos ausstreckt. Auf der angeströmten Seite spürt man die Luft auf den Körper beziehungsweise die Handfläche prasseln und man erfährt einen Impuls in Strömungsrichtung beziehungsweise gegen die Fahrtrichtung.

Die viskose Reibung hingegen ist sehr viel unscheinbarer, da sie sich nicht nur entlang der angeströmten Fläche ausprägt, sondern auch noch parallel zur Oberfläche orientiert, was es schwerer macht, sie zu spüren. Zudem ist sie merklich schwächer ausgeprägt als der deutlich spürbare Staudruck. Die viskose Reibung hat ihre Ursache in der Tatsache, dass Fluide eine gewisse Zähigkeit und die Tendenz besitzen, an Oberflächen anzuhafte. So kommt es dann, dass die erste molekulare Schicht des Fluids – sei es eine Flüssigkeit oder aber Luft – an der Oberfläche des Strömungskörpers festhängt. Die nächste Schicht hingegen bewegt sich etwas quer dazu, denn die Schichten des Fluids sind ja gegenseitig verschiebbar, sonst wäre es kein Fluid, sondern ein Festkörper.

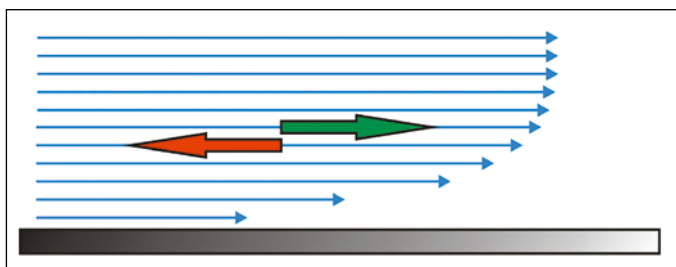
Durch diese Verschiebung und das Bestreben der Moleküle, aneinander zu haften, kommt es zu einer Scherkraft. Der nächsten Schicht ergeht es genauso, wobei sie noch etwas schneller vorbeizieht, und so weiter, bis nach einem gewissen Abstand von der umströmten Oberfläche – der sogenannten Grenzschicht – die eigentliche maximale Strömungsgeschwindigkeit erreicht ist (Abbildung 7). Der Widerstand rührt dann aus der Summe der Scherkräfte zwischen den Fluidschichten her. Im Alltag ist dieses Phänomen nur schwer zu erfahren. Bei dem Fluid Luft sind die Kräfte sehr gering, weil Luft ein Medium mit äußerst geringer Viskosität beziehungsweise Zähigkeit ist. Aber wenn man zum Beispiel ein Messer mit seiner Schneide voran durch flüssigen Honig bewegt, spürt man – obwohl kaum Angriffsfläche für den Staudruck existiert – einen deutlichen Widerstand, je nachdem wie zäh der Honig ist. In diesem Beispiel kann man die viskose Reibung dann deutlich spüren. Aber beide Mechanismen – viskose Reibung und der Staudruck – treten dennoch grundsätzlich gemeinsam auf, nur eben oft in unterschiedlicher Ausprägung.



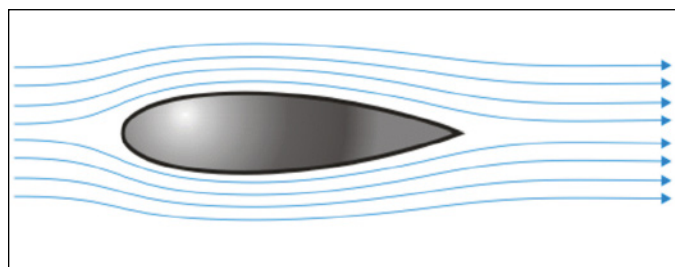
**Bild 5:** Die Fokker Spinne war ein Beispiel exzessiver Verwendung von Spannseilen – ihre Segeleigenschaften waren daher nicht der Rede wert – trotz des dünnen Profils



**Bild 6:** Die Klemm L25d hatte gerade im Wurzelbereich ein extrem dickes Profil und dennoch hatte sie fast Motorseglert-Qualitäten



**Abbildung 7:** In der Grenzschicht einer Strömung kommt es zu Scherkräften, die die viskose Reibung verursachen



**Abbildung 8:** Ein normales symmetrisches Profil besitzt ein fast symmetrisches Strömungsbild – zumindest vorne und am Ende sieht es sehr ähnlich aus

## Widerstandskräfte an einer (unendlichen) Tragfläche

Um jetzt die Randwirbelproblematik nicht auch noch berücksichtigen zu müssen, schauen wir uns nun erst einmal die Verhältnisse der Umströmung eines klassischen, symmetrischen Profils an Hand einer beliebig ausgedehnten Tragfläche an. Egal wie dick oder dünn ihr Profil ist, ist die Strömung nur ausreichend schnell, das heißt bei überkritischen Re-Zahlen, so wird dieses Profil gleichmäßig umströmt (Abbildung 8).

Im Stromlinienbild codiert die Dichte der Stromlinien die Strömungsgeschwindigkeit.

Je dichter die Linien liegen, desto schneller strömt das Medium und umgekehrt. Und nach Bernoulli korreliert aus Gründen der Energieerhaltung diese Strömungsgeschwindigkeit mit dem Druck. Vor dem Strömungsprofil, aber auch an seinem Ende ist die Stromliniendichte fast identisch und vor allem sehr gering, das bedeutet, die Stromlinien haben einen großen Abstand zueinander. Das hat zur Folge, dass auch der Staudruck vor und hinter dem Profil in etwa derselbe ist, sodass sich beide Staudrücke, die ja dann gegeneinander gerichtet sind, gegenseitig gerade aufheben. Natürlich ist der Staudruck umso größer,

je dicker das Profil ist. Wenn er aber vor und hinter dem Profil zumindest idealerweise immer gleich ist, spielt dieser Aspekt schlicht keine Rolle mehr. Und somit erklärt sich auch, warum die heutigen Fahrzeuge bei Rückwärtsfahrt und im speziellen der Jaguar E generell einen günstigeren cw-Wert besitzen, da gerade beim Jaguar E die Stromlinien wieder sauber zusammenlaufen konnten und nicht in einem großen Ablösewirbel endeten, denn dann würde am Heck eben kein gegengerichteter Staudruck entstehen und der vordere Staudruck würde als einziger übrig bleiben. Das Stromlinienbild ist gerade durch das spitzere Ende deutlich

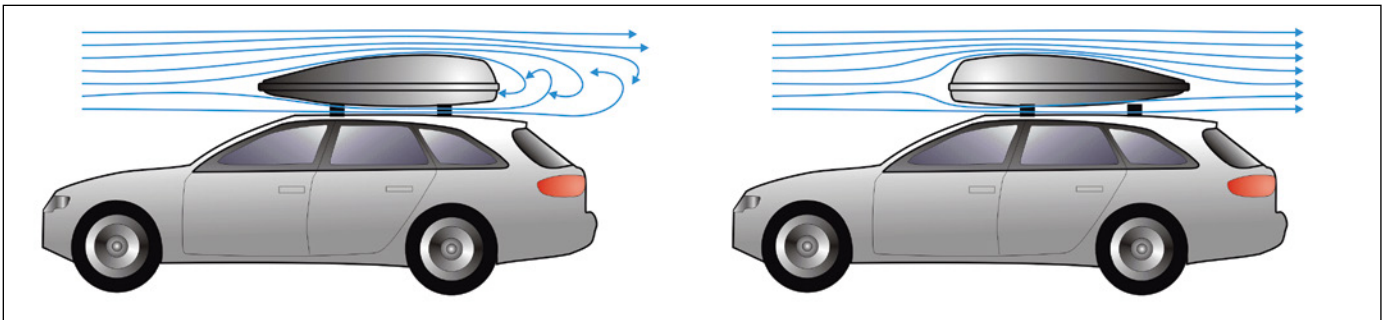


Abbildung 9: Ein Dachgepäckträger sollte, wenn möglich, mit dem dicken Ende nach vorne orientiert sein. Das sieht zwar nicht so windschnittig aus, man reduziert aber gut und gerne den Widerstand des Gepäckträgers um den Faktor 10

Anzeigen



**Faserverbundwerkstoffe®**  
 Composite Technology


**Europas großer Onlineshop  
für Faserverbundwerkstoffe**

**CARBON**

**ARAMID GLAS**

**EPOXIDHARZE SILIKONE**

**SPEZIALWERKZEUGE**









**www.r-g.de**





**Zembrod**

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

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

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

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

**www.sperrholzshop.de**

Maria-Ferschl-Strasse 12  
D-88356 Ostrach

Telefon 07576 / 2121  
Fax 07576 / 901557

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

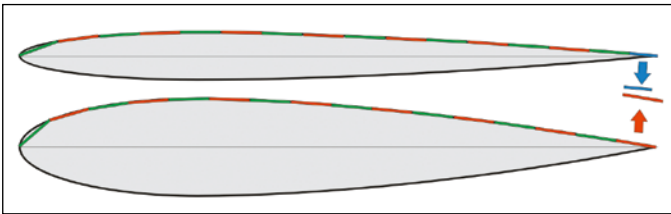


Abbildung 10: Die Oberfläche (hier im Schnitt der Umfang) eines symmetrischen Profils steigt mit zunehmender Dicke nur sehr gering

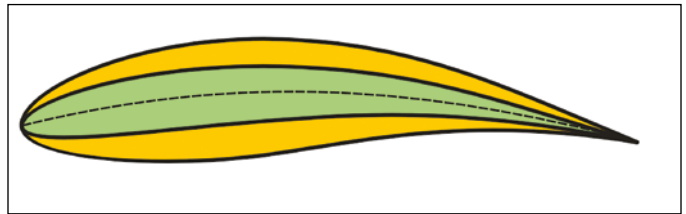


Abbildung 11: Vergleicht man ein dickes und ein dünnes Profil gleicher Wölbung, so ist das dünnere Profil weniger Re-Zahl-empfindlich, da seine Oberfläche geringer gewölbt ist

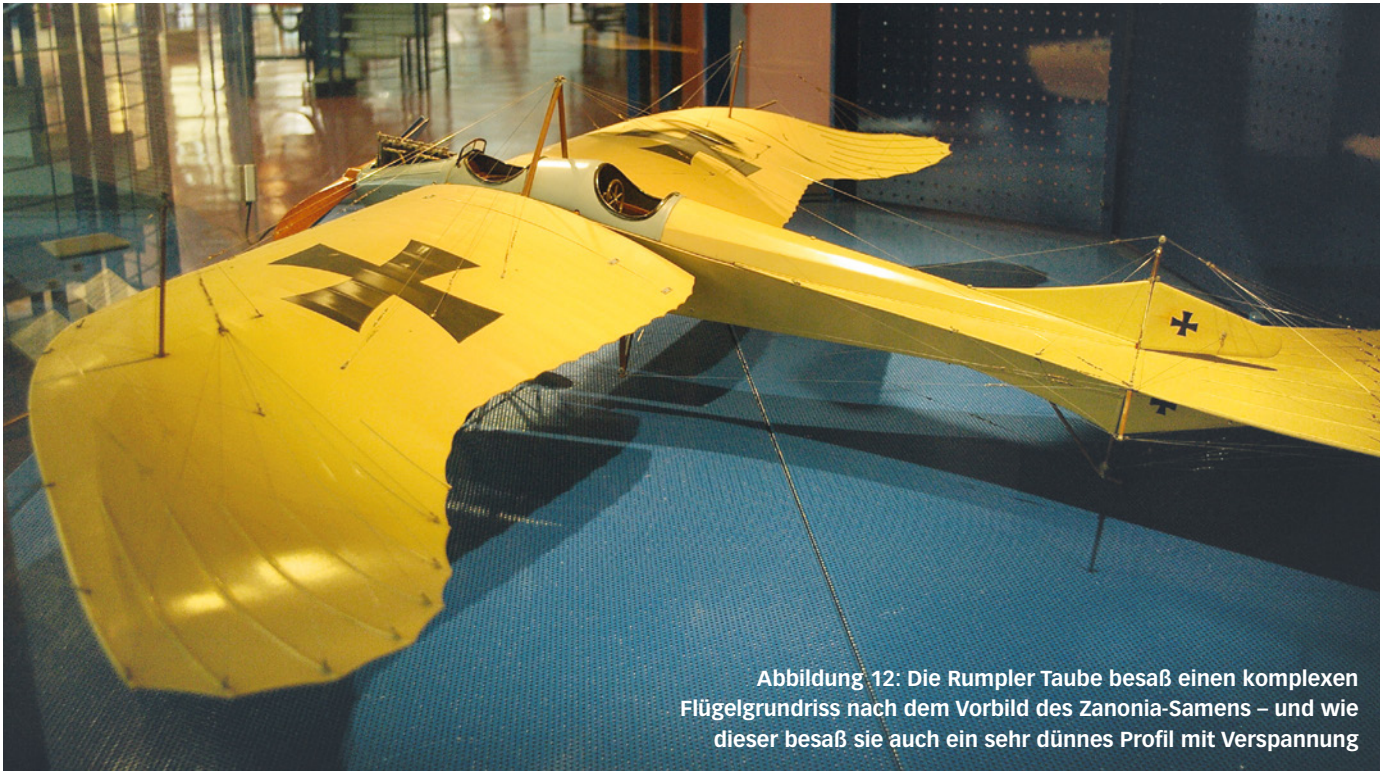


Abbildung 12: Die Rumpler Taube besaß einen komplexen Flügelgrundriss nach dem Vorbild des Zanoniasamens – und wie dieser besaß sie auch ein sehr dünnes Profil mit Verspannung

symmetrischer als bei einem Kombi in normaler Fahrtrichtung und der vorne nie vermeidbare Staudruck wird durch den rückseitigen kompensiert. Folgerichtig wäre es auch sinnvoller, moderne Schalengepäckträger für den Dachtransport mit dem stumpfen Ende in Fahrtrichtung zu orientieren – man spart um den Faktor 10 (!) Widerstand ein (Abbildung 9). Es sieht halt nur nicht so „cool“ aus. Ein schwacher Grund, es nicht zu tun, wenn der Hersteller die umgekehrte Montage zulässt.

### Von dünn zu dick

Doch was ändert sich denn nun, wenn ein Profil dicker wird? Tatsächlich ist es nicht ganz egal, ob man ein dünnes oder dickes Profil verwendet. Wenn der vordere Staudruck durch den hinteren kompensiert wird, bleibt der viskose Widerstand als alleiniger Mechanismus übrig. Das bedeutet, dass der Widerstand nun nicht mehr von der Querschnittsfläche des Profils, sondern von seiner Kontaktoberfläche zur Strömung abhängt. Ein dickeres Profil hat natürlich

bei der gleichen Profiltiefe eine geringfügig größere Oberfläche (Abbildung 10). Zudem neigen dünnere Profile bei gleicher Wölbung weniger zur Strömungsablösung, weil die Oberflächenkrümmung dann geringer ausfällt und eine sehr langsame Strömung der geringeren Oberflächenbiegung besser folgen kann (Abbildung 11).

Daher arbeiten dünne Profile bei sehr geringen Strömungsgeschwindigkeiten beziehungsweise Profiltiefen effizienter als dickere – sie neigen weniger schnell zu Strömungsabrissen. Daher verwendet man für kleine Modelle oder aber auch im Außenbereich einer Tragfläche bevorzugt dünnere Profile. Im Bereich der höchsten Biegelast hingegen – also in der Regel im Bereich der Tragflächenwurzel, ist es ratsam, aus Gründen der Festigkeit eher der Re-Zahl angepasste, dickere Profile zu verwenden.

In vielen Profil-Serien, wie beispielsweise der Profilsérie HQW von Helmut Quabeck, finden sich Profile gleicher

Wölbung, aber unterschiedlicher Dicke, um eben eine solche Anpassung zu ermöglichen. Gut konstruierte Segelflugmodelle besitzen daher nicht selten im Wurzelbereich Profildicken von über 15%, die nach außen jedoch auf unter 10% gestrakt werden.

### Erkenntnisgewinn

Manchmal dauert es lange, bis sich die richtige Erkenntnis durchsetzt. Die Verwendung von dünnen Profilen mit widerstandsträchtigen Verstrebenungen oder Verspannungen fand sich zum Teil bis in die 1930er-Jahre und das, obwohl schon gut 15 Jahre zuvor im praktischen Beispiel nachweisbar war, dass das nicht die klügste Lösung ist (Abbildung 12). Lediglich im Bereich sehr kleiner Flugmodelle und bei lang gestreckten Tragflächenauslegungen findet man heute noch sinnvollerweise eine dünne Profilierung. Aber Autos fahren immer noch mit dem „spitzen“ Ende voran. Da braucht es wohl dann noch etwas mehr Geduld, bis sich der Erkenntnisgewinn durchsetzt. ■



# 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)

EDF-JET VULCAN VON FREEWING

# Sportjet mit Potenzial

Ausstattung und Preis des Vulcan 4s 70 mm EDF von Freewing sowie dessen Flugeigenschaften reizten FlugModell-Autor Michael Kühl, den Sportjet auszuprobieren. Da mehr Potenzial im Modell steckt, drehte er an der Speed-Schraube und kitzelte noch mehr aus dem Hartschaum-Fertigmodell.

TEXT UND FOTOS: *Michael Kühl*

Einige meiner Modellsportfreunde fliegen seit gut einem Jahr einen kleinen Sportjet, der fast bei jedem erdenklichen Wetter in der Luft ist. Mit diesem kleinen EDF-Jet lassen sich alle möglichen Flugmanöver fliegen und das macht ihn auch für Turbinen-Piloten als Zwischendurch-Jet interessant. Bisher nutzte ich nämlich immer einen Multiple Funjet für diesen Zweck, der aber in die Jahre gekommen war. Der Neue wäre ein würdiger Nachfolger, da er zudem über Einziefahrwerke verfügt. So erstand ich den Vulcan von Freewing in der 4s-Lite-Version, da noch zwei passende 5.000er-LiPos vorhanden waren – auch, um in der Freunde-Staffel mit einem identischen Modell mitfliegen zu können.

### Ausführung

Geliefert wird ein weitgehend vorgefertigtes Bausatzmodell, das aus wenigen, ab Werk vormontierten Teilen

besteht. In der Bauanleitung ist eine Bauzeit von etwa einer Stunde angegeben. Dieser Wunsch ist sehr ambitioniert, wie sich später herausstellen sollte. Alles in allem waren die Einzelteile noch einmal zusätzlich in Folie verpackt und kamen dadurch sauber und ordentlich an. Die EPO-Einzelteile an sich sind in guter Qualität gefertigt, wie man es von Freewing-Produkten gewohnt ist. Servos und Fahrwerke, sowie der Antrieb mit Flugregler sind ab Werk im Jet verbaut.

Die Kleinteile findet man in kleinen Tüten beigelegt. Es war alles vollständig und es lagen sogar ein paar Ersatzgabelköpfe bei. Mit den insgesamt zwölf Schrauben werden das Höhenleitwerk, das Seitenleitwerk und die Tragfläche angeschraubt. Dabei ist zu beachten, dass die vier kleineren Schrauben im Seitenleitwerk verwendet werden. Zum besseren Durchführen der Kabel durch den Rumpf liegt ein praktischer Metallhaken

dabei – da wurde mitgedacht! So gelingt das Durchziehen der Kabel vom Höhen- und Seitenruder durch den oberen Rumpfbereich ganz einfach. Die Tragfläche habe ich nicht sofort angeschraubt, denn sie sollte später zum einfacheren Transport demontierbar sein.

Die Kabel der Höhenruderservos und des Seitenruderservos werden an einer zentralen Baugruppe angeschlossen. Diese Baugruppe dient als Verteiler und ist im Bausatz inbegriffen. Für diejenigen,



### Technische Daten

Vulcan 70 mm EDF von Freewing

|             |  |
|-------------|--|
| Preis:      | ab 229,- Euro (4s-Version)                           |
| Bezug:      | Fachhandel   |
| Internet:   | <a href="http://www.motionrc.eu">www.motionrc.eu</a> |
| Spannweite: | 1.050 mm   |
| Länge:      | 1.180 mm   |
| Antrieb:    | 70 mm Impeller, 12-Blatt                             |
| Motor:      | 4s-Version Außenläufer;<br>6s-Version Innenläufer    |
| ESC:        | 60 A, 5 A BEC bei 4s; 80-A-Klasse bei 6s             |
| Gewicht:    | 1.380 g ohne Akku                                    |
| Akku:       | 4s-LiPo, 5.000 mAh;<br>6s-LiPo, 4.000 mAh            |

### Testmuster-Bezug

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Testmuster   |   |   | Zubehör   |   |   |

die die Tragfläche fest montieren, wird nun die Tragfläche mit den vier Schrauben am Rumpf befestigt und die elektrische Verbindung zur Verteilerbaugruppe hergestellt. Wer die Fläche hingegen regelmäßig zum Transportieren vom Rumpf lösen möchte, der sollte in Eigenleistung eine elektrische Steckverbindung zur Tragfläche herstellen. So habe ich es umgesetzt.

### RC-Elektronik

Für eine lösbare Konnektierung wurden die Kabel im Flügel mit einer scharfen Zange getrennt und auf einen Verbindungsstecker mit acht Kontakten gelötet. Landeklappen und Querruder wurden Masse- und Stromtechnisch zusammengelegt. Die Signalführung und Stromzuführung der Fahrwerke wurden zusammen auf drei Pins des Steckers gelegt. Das Signal der Landeklappen kann auch auf einen Pin gelegt werden. Lediglich die Signalleitungen der Querruder sind auf einzelne Pins gelötet worden. Auf diese Weise kann man alle Signale für Ruder und Fahrwerke über einen Achtfach-Stecker organisieren. Damit die Kabel beim Einführen in den Rumpf nicht klemmen, habe ich die Durchführung im Rumpf etwas erweitert.

Nachdem die modifizierte Flächenkontaktierung hergestellt war, wurde ein vorhandener Siebenkanal-Empfänger angeschlossen. Für den Vulcan benötigt

man eigentlich nur einen Sechskanal-Empfänger – wer so einen hat, ist also bestens ausgestattet.

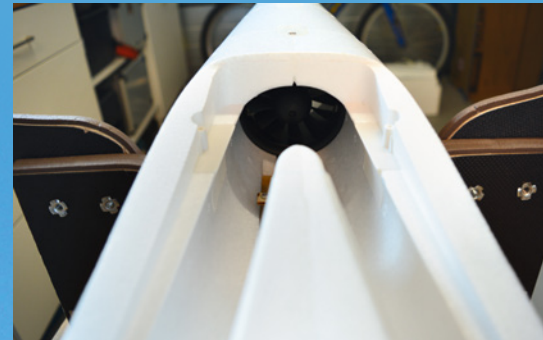
Als Nächstes habe ich dann die Stromversorgung an das Stecksystem meiner Akkus angepasst und zusätzlich einen Jeti-Sensor MUI-150 zur Spannungs-, Strom- und Kapazitätsüberwachung eingebaut. Als Stecker-Buchse-System vertraue ich auf ASI50-Typen inklusive Antiblitz-Funktion. Alle Servos wurden anschließend auf Funktion und Endanschläge überprüft – es gab nichts zu beanstanden. Erst danach hängte ich die Rudergestänge ein und programmierte senderseitig die Klappenausschläge sowie die Expo-Einstellungen entsprechend den Werten der Anleitung. Da noch ein alter Cortex-Kreisel vorhanden war, montierte ich diesen zusätzlich im Vulcan – vielleicht etwas oversized, aber wenn so etwas ungenutzt vorhanden ist, kann man es auch einsetzen.

### Erstes Finish

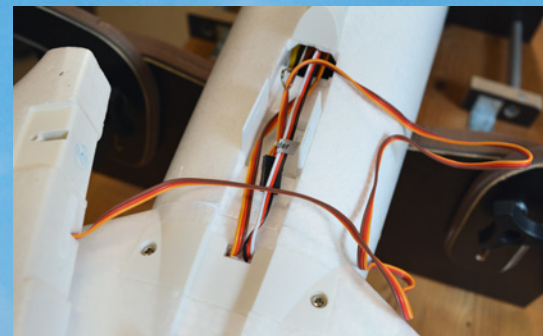
Nach Einstellen des Schwerpunkts über die Akkuposition, dem sauberen Verlegen von Kabel und Antennen folgte das Anbringen des beiliegenden Dekors. Das Aufbringen der Schiebepilder erfordert schon ein wenig Geduld. Die Schiebepilder selbst sind relativ dick, was das Aufbringen erleichtert und hoffentlich auch für eine hohe Haltbarkeit spricht. Einfacher war hingegen das Aufbringen



**Einziehfahrwerke gehören zum Lieferumfang – diese funktionieren einwandfrei**



**Blick in den Einlaufschacht der beiden Luftzuführungen**



**Praktischerweise gehört die Metallschleife zum Kabelziehen zum Zubehör**





**Ab Werk sind alle Komponenten für die Montage vorbereitet**

der selbstklebenden Bilder. Auf dem Rumpf sind zudem Markierungen zur Orientierung aufgebracht. So gelingt das Dekorieren relativ schnell und genau.

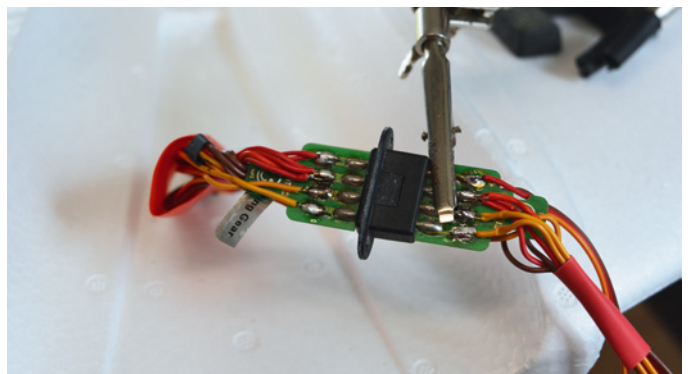
Ein Wochenende später war es dann so weit: Es gab perfektes Wetter für den Jungfernflug. Vor diesem checkte ich noch einmal alle Rudereinstellungen und machte zunächst Rollversuche zum Einstellen des Bugfahrwerks. Das war schnell erledigt, alles war bereit für den Erstflug. Frischer Akku ins Modell, Gas rein und der Jet beschleunigte. Ziemlich

am Ende der Piste hob der Vulcan ab. Der Jet brauchte einige Zeit, um auf eine angenehme Geschwindigkeit zu beschleunigen. Für Anfänger in der Jetfliegerei ist die Beschleunigung perfekt und die Endgeschwindigkeit genau richtig. Mir hingegen war Letzteres zu gering – ich hätte mir schon mehr Speed gewünscht.

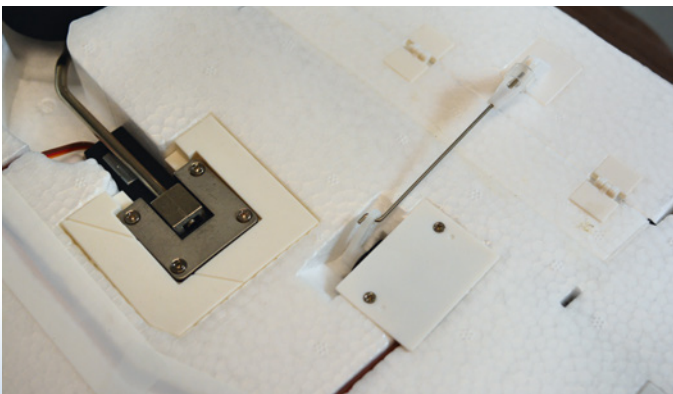
Die vom Hersteller angegebenen Rudereinstellungen sind fliegar, aber für mich in keinsten Weise optimal. Die Ruderausschläge selbst habe ich nach dem Erstflug reduziert und vor allem die Expo Werte auf 30 bis 40% heruntersetzt. Zu allem Überfluss brachte der Kreisel das Modell bei kleinstem Aufdrehen



**Viel Festigkeit erzielt der Aufbau durch Verwenden von Schraubbefestigungen**



**Nachträglich wurde eine transportfreundliche Achtfach-Kontaktierung für die Flächenservos erstellt**



**Stabile Befestigung der Einziehfahrwerke im Flügel. Die Servos wären leicht austauschbar**



**Ein noch vorhandener Cortex-Kreisel stabilisiert gut – ist aber kein Muss**

Bereits in der 4s-Version überzeugt der Vulcan, aber richtig viel Speed entwickelt das Modell im 6s-Betrieb



zum Schwingen – gut, das liegt nicht am Modell, sondern da ist Feintuning in eigener Mission erforderlich. Das Flugverhalten an sich konnte man aber schon beim Erstflug als sehr gut bezeichnen. Die Landung gelang mit voll gesetzten Landeklappen fast auf den Punkt und der angegebene Schwerpunkt passt perfekt. Um das Rückenflugverhalten zu optimieren, habe ich etwas mehr Tiefenruderausschlag eingestellt.

Nachdem das Modell an meine Bedürfnisse angepasst war, machte ich an diesem Wochenende noch etliche Flüge. Der Vulcan geht sehr gut durch alle erdenklichen Flugfiguren. Selbst mit der 4s-Variante kann man alle möglichen Kunstflugfiguren für Jets fliegen. Im Rückenflug braucht man nur noch wenig zu drücken, um das Modell in der Spur zu halten. Steigflüge gehen auch erstaunlich gut. Das einzige, was mir fehlte, war mehr Speed und so kam ich nach diesem

Flugtag nicht umhin, meine 4s-Variante mit Komponenten der ebenso erhältlichen 6s-Version aufzurüsten.

### Rasant

Der 70er-Impeller mit dem Antriebsmotor 2957-2210kv wurde bestellt und eingebaut. Ein passender 80-A-Regler war noch vorhanden. Der Umbau an sich gestaltet sich sehr einfach. Der Impeller ist an vier Punkten verschraubt und liegt unter einer Klappe im unteren hinteren Rumpfbereich. Die Klappe wird von zwei Schrauben gehalten. Die nötigen Stecker zum Löteten liegen dem neuen Impellerset bei. Der Regler ist in Bezug auf die Abmessungen identisch zum Vorgänger der 4s-Variante und passt darum tadellos auf die Halterung.

So weit montiert, musste nur noch der Schwerpunkt mit dem 6s-Akku neu eingestellt werden. Als Antriebsakku kommt jetzt ein 6s-LiPo SLS Quantum mit 4.000

mAh Kapazität und 40C zum Einsatz. Da der neue Antrieb schwerer als der alte ist, konnte der Akku sogar etwas weiter nach vorn rücken. Etwas mehr als eine Stunde hat das Ganze benötigt, dann stand eine Vulcan 6s auf ihren Beinen.

So ausgestattet beschleunigt der Vulcan viel besser und hebt bereits nach etwa 40 m von der Piste ab. Der kleine Jet beschleunigt in der Luft enorm und Steigflüge gelingen nach Belieben mühelos so hoch, wie man möchte. Gewonnen hat auch die Endgeschwindigkeit, die sich wie gewünscht steigerte. Am gewohnt guten Flugverhalten selbst änderte sich gar nichts. Das hätte ich angesichts des gestiegenen Gewichts nicht unbedingt erwartet und spricht für den Vulcan. Würde ich ihn nochmal kaufen, dann natürlich gleich in der 6s-Version – mit dem Modell wachsen zu können, von 4s auf 6s, ist jedoch eine vielversprechende Eigenschaft des Vulcan. ■



### Mein Fazit

Der Vulcan 70 mm EDF ist ein hervorragender kompakter E-Jet, den man nur empfehlen kann. Für den Anfänger als Trainer-Modell und für den erfahrenen Piloten als rasantes Spaßobjekt. Letzteren

würde ich aber gleich die stärkere 6s-Version ans Herz legen, denn in der sind zusätzlich bessere Servos und Fahrwerksbeine verbaut. Einziger Wermutstropfen sind die Schiebebilder, die sich schon nach kurzer Zeit lösen – überall Klebebilder wären herstellerseitig die bessere Wahl gewesen. Mein Vulcan bekommt dahingehend ein Upgrade und wird demnächst mit Folien aus dem Kfz-Bereich gestaltet – das optische Tuning hat sich der Vulcan verdient.

Michael Kühl



Schickes Dekor, aber leider haften die Schiebebilder nicht so gut. Die hervorragenden Flugeigenschaften sind davon unberührt

Anzeige

**JETI** model

**Wir bringen  
Farbe ins Spiel**

www.hacker-motor.com



SO FUNKTIONIEREN MODELLTURBINEN – RÜCKBLICK UND AUSBLICK

# Voller Schub

Modell-Jets faszinieren, vor allem aufgrund ihrer Antriebstechnik. Der Sound einer Turbine ist für viele Modellflieger Musik in den Ohren. FlugModell-Fachautor Karl-Robert Zahn, passionierter RC-Jet-Pilot, wirft in seiner zweiteiligen Serie einen Blick zurück sowie einen voraus und erklärt, wie man Modellturbinen betreibt.

**TEXT UND FOTOS:** *Karl-Robert Zahn*

Fast alles, was in der manntragenden Fliegerei zum Einsatz kam und kommt, wurde und wird nach wie vor auch im verkleinerten Maßstab als Flugmodell nachgebaut sowie in die Luft befördert. Zwar verfolgte man bereits in den 1950er-Jahren aufmerksam die Entwicklung der Düsenflugzeuge, an eine Umsetzung ins Modell war aber zu dieser Zeit nicht zu denken – die erforderlichen Antriebe standen nicht zur Verfügung. Erst nachdem die Modellmotorenteknik auch für den „normalen“ Modellbauer finanzierbar und die Leistungen akzeptabel waren, wagte man sich an den Bau von Jets.

## Es riecht nach Kerosin

Mit diesem Artikel wollen wir keine wissenschaftliche Abhandlung über

Turbinentechnik verfassen, sondern den Einstieg in die Welt der Modellfliegerei mit Turbinenantrieb erleichtern. Dabei gehen wir auch einige Jahre zurück, um an die Entwicklung zu erinnern, die den heutigen Jet-Modellflug erst ermöglicht hat.

Durch den Modellflug beeinflusst, trat ich 1972 die Ausbildung zum Luftfahrzeugführer der Bundeswehr an und flog in den folgenden 32 Jahren dann ausschließlich Hubschrauber mit Turbinenantrieb. Somit ist das grundsätzliche Wissen über die Funktionsweise dieser Antriebsart vorhanden. Parallel zur manntragenden Fliegerei blieb ich der Modellfliegerei natürlich weiterhin treu. Es wurde zu dieser Zeit eigentlich

alles geflogen, was irgendwie zu finanzieren war. Schon in den 1970er-Jahren beschäftigten wir uns mit Jet-Modellen. Von Turbinen oder leistungsstarken Impellerantrieben konnten die meisten Modellflieger jedoch nur träumen. Und so wurden eine F-16 oder eine Saab Viggen mit vorn oder hinten angebrachten „normalen“ Verbrennern bestückt. Es funktionierte zwar, aber irgendwie passten der Sound und das Flugverhalten nicht so richtig zu diesen Jets – vom Aussehen ganz zu schweigen.

Bis zu meinem Einstieg in die Jet-Fliegerei vor fast 20 Jahren verfolgte ich mehr oder weniger intensiv die Entwicklung des Turbinenantriebs für Modellflugzeuge. War Mitte der 1990er-Jahre





Auch früher wurden schon Jet-Modelle geflogen

ein Jet mit Turbinenantrieb noch etwas für gut Betuchte, so liegt der heutige Systempreis eines mittleren Jets nicht mehr viel höher als der einer gut ausgerüsteten Kunstflugmaschine der 2,4-m-Klasse.

### Entwicklung

Die ersten flugfähigen Modelljets wurden mit ganz normalen Propellerantrieben ausgerüstet. Das sah nicht gerade stilschlecht aus, weshalb man in der Luft den drehenden Propeller und den irgendwo angebrachten Schalldämpfer einfach ignorieren musste, aber die Dinger flogen! War der Verbrenner vorne angebracht, mussten spezielle, der vorderen Rumpfspitze des Jets angepasste Spinner hergestellt werden, um die Kontur wenigstens annähernd beizubehalten. Konnte man sich den schnell drehenden Propeller noch einigermaßen wegdenken, so störte das meist erforderliche Resorohr den Gesamteindruck ganz erheblich. Doch eigentlich war uns das egal – wir flogen einen Jet!

Sollte das Rumpfvorderteil unberührt bleiben, musste der Antrieb im Heck untergebracht werden. Das ist erst einmal keine große Sache, wäre da nicht der Propeller, der beim Start, wenn das Flugzeug um das Fahrwerk zum Abheben rotieren muss, nicht den Boden berühren darf. Hier mussten oftmals Luftschrauben mit viel zu kleinem Durchmesser verwendet werden, die wiederum nur durch sehr hohe Drehzahlen für den nötigen Vortrieb sorgten. Ich erinnere mich noch gut an eine in den 1970er-Jahren geflogene Saab Viggen. Mit einem 60er-Zweitakter im Heck wurde das Modell auf dem Taxiway eines Militärflugplatzes gestartet. Dank der Asphaltbahn gelang zwar der Start, aber das Fliegen glich eher einem Eiertanz – das Modell war einfach noch zu schwer und die Antriebsleistung zu gering. Verglichen mit den heutigen Turbinen in solch einem Flugzeug, lächelt man nur noch über die vor rund 50 Jahren gemachten Erfahrungen.

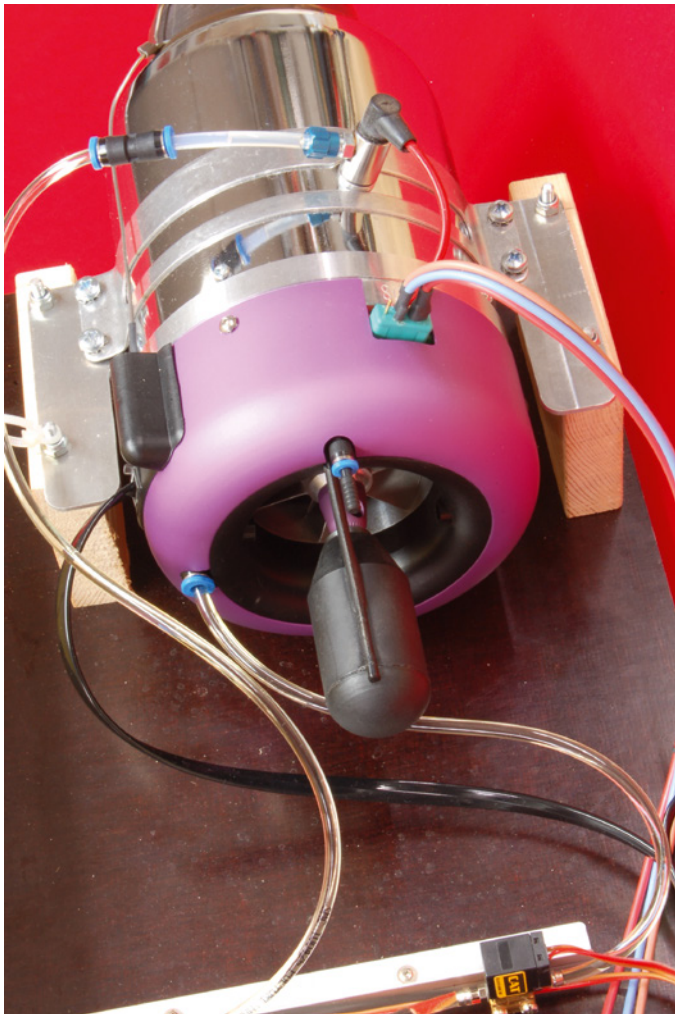
### Eine Frage der Drehzahl

Man weiß, dass der Wirkungsgrad einer Luftschraube ansteigt, wenn die Randwirbel minimiert werden. Versuche, bei denen ein Ring um die Luftschraube gelegt wird, beweisen diesen Effekt. Aber selbst ein nur mittelgroßer Prop findet in einem Modellrumpf keinen Platz. Der bis dahin meist verwendete Zweiblattpropeller musste also im Durchmesser verkleinert und die Blattzahl wegen des verringerten Durchmessers

Tatsächlich ein Flugmodell



An der Verdichtersektion hat sich in den letzten Jahren eine Menge geändert



**Meine erste Turbine, eine P-160 mit all den seinerzeit notwendigen Leitungen und Anschlüssen, einschließlich externer Kerosinstartereinrichtung**

erhöht werden – der Impeller war geboren. Diese zu Anfang noch aus Holz und Kunststoff meist selbst gefertigten Gebilde sind mit den heutigen nicht mehr vergleichbar. Sie haben nur eines gemeinsam: Auch sie mussten schon mit sehr hohen Drehzahlen, möglichst größer 20.000 U/min, betrieben werden, um eine akzeptable Schubleistung zu erzeugen. Elektromotoren und vor allen Dingen die notwendigen Stromquellen lagen noch in einer Gewichtsklasse, die einem gut fliegenden Modellflugzeug in krasser Weise entgegen stand. Der leichteste Antrieb war in den 1960er- bis 1980er-Jahre eindeutig der Zweitakt-Methanalmotor. Es entstanden die mit hochdrehenden Rossi-Motoren bestückten Impeller, die einen Höllenlärm machten, mit Spezialsprit betrieben werden mussten und extrem pflegebedürftig waren. Aber es funktionierte und zwar recht lange Zeit.

Erst mit Erscheinen der hocheffizienten Elektromotoren und den leichten Lithium-Zellen wurde der Verbrenner als Impellerantrieb verdrängt. Kleine Bauart, hohe Drehzahl und einfache Ansteuerung machten und machen bis heute den E-Antrieb zum Standard-Impellerantrieb im Flugmodell.

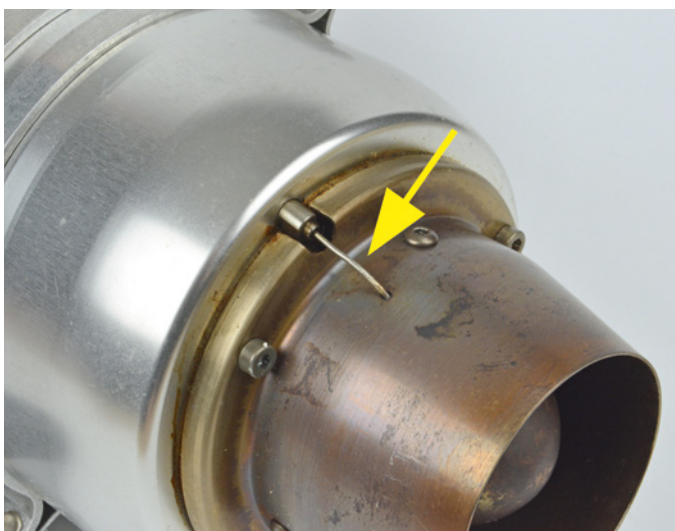
**Die Modellturbine**

Ein Modelljet mit Turbinenantrieb ist auf jedem Modellflugplatz immer noch etwas Besonderes. Hat der Zuschauer erst einmal bemerkt, dass im Inneren des Modellflugzeugs eine echte Turbine für den Vortrieb sorgt, kommen unweigerlich die ersten Fragen auf. Von Interesse sind nicht mehr unbedingt die Größe oder das Gewicht des Modells, sondern mit welchen Drehzahlen und Abgastemperaturen solch ein Triebwerk arbeitet. Erklärt man dann, dass das kleine Kraftpaket bei 125.000 U/min und mehr die maximale Schubleistung entwickelt und dabei eine Abgastemperatur von zirka 600°C erzeugt, reagiert unser Gegenüber entweder mit Kopfschütteln, einem vielsagenden „Boah“ oder einfach mit stiller Hochachtung vor diesem technischen Wunderwerk. Vorsichtig wird dann manchmal noch nach der Geschwindigkeit des Modells gefragt.

Beschäftigt man sich jedoch erst einmal näher mit einer Turbine, stellt man sehr schnell fest, dass ein gewisser Respekt und die Anerkennung vor der technischen Leistung der Konstrukteure bleibt – Unbehagen oder gar Angst aber völlig unbegründet sind.

**Gulliver lässt grüßen**

Leider ist vieles im Bereich Technik nicht einfach verkleinerbar. Hier macht uns die Physik einen dicken Strich durch die Rechnung. So lassen sich zum Beispiel weder die molekulare Struktur der Luft verkleinern, noch die des Kraftstoffs, denn ein A380 in Originalgröße mit seinen riesigen Triebwerken tankt das gleiche Kerosin wie unser Modelljet. Der Wirkungsgrad einer Verdichter- oder Turbinenschaufel hängt ganz erheblich von dem Verhältnis zwischen Schauffellänge und Spaltmaß zwischen dem äußeren Rand der Schaufel und dem Gehäuse ab – nur ist dieses Spaltmaß nicht einfach maßstäblich zu verringern. Resultat: Der Verdichter verbraucht zu viel Energie und die Turbine, die den Verdichter ja antreibt, liefert zu wenig. Erst durch eine qualitativ hochwertige Fertigung sowie Auswahl des richtigen Materials konnte die Modellturbine



**Diese kleine Leitung ist extrem wichtig – es ist der Temperaturfühler**

**Lesetipp**

Das Standardwerk zur Modellturbinentechnik schrieb Dr. Heinrich Voss. Obwohl es schon etwas älter ist, hat sich an den Grundlagen nichts geändert und das Buch nichts an Aktualität verloren. Auf 160 Seiten dreht sich alles um die Technik und den erfolgreichen Einsatz von Modellturbinen. Preis: 19,80 Euro und erhältlich im Buchhandel sowie auf [www.flugmodell-magazin.de/shop](http://www.flugmodell-magazin.de/shop)







Dominierend am Einlass ist der Anlasser



Die recht neue P130-RX-B der Firma JetCat



Jedes Triebwerk besitzt eine eigene Nummer



Äußerst wichtig: die richtig dimensionierte Auslassdüse mit dem innen liegenden Wellenkonus

den Siegeszug antreten und ausreichend Schub bei angemessenem Gewicht und Kraftstoffverbrauch erzeugen.

Als Pionier der Modellturbinenentwicklung gilt sicherlich J. Jackman. Er hat es bereits 1983 geschafft, ein Modellflugzeug mit einer mit Flüssiggas betriebenen Gasturbine zu fliegen. Zwar war die Leistung dieser Turbine nicht mit

den heutigen vergleichbar, aber der erste Schritt war getan. In der Folgezeit wurde sehr viel experimentiert, um eigene Turbinen herstellen zu können. Die von Kurt Schreckling und Jesús Artés entwickelte Turbine basierte auf einem Verdichter, entstanden aus einem Turboladerlauf- rad und einem axialen Turbinenlauf- rad aus Feinguss. Diese Kombination wurde in den folgenden Jahren von vielen

Jet-Begeisterten übernommen, wodurch etliche Modellturbinen entstanden sind.

### Innereien

Eigentlich ist eine Turbine recht einfach aufgebaut, wären da nicht die hohen Temperaturen und Drehzahlen. Wir wollen uns hier aber nicht weiter mit der Konstruktion oder dem Material einer Brennkammer beschäftigen oder wie

— Anzeigen

Mit dem Deutschen Modellflieger Verband seid ihr

**Einfach näher dran!**

#näherdran [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)



**menZ PROP E**

[www.Menz-Prop.de](http://www.Menz-Prop.de)

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

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

viele Sticks dort verbaut sind, sondern einige grundlegende Begriffe kennenlernen, die man als Turbinenflieger wissen sollte. Wie hat Dr. Heinrich Voss in seinem Buch „Modell Turbinen praxisnah“ so schön geschrieben: „Die Gasturbine ist eine Strömungsmaschine, in der die Energieumsetzung in einem fließenden Medium kontinuierlich erfolgt. Die Änderungen der Zustände des Mediums werden von umlaufenden Rotoren mit Schaufeln vollzogen!“ Hinter dem Eingang einer Turbine, dem Verdichtereintritt, arbeitet das Verdichterrad, in Modellturbinen als Radialverdichter. Dieser Verdichter ist das aerodynamisch anspruchsvollste Bauteil der Turbine, da möglichst viel Luft mit möglichst wenig Leistung stark komprimiert der Brennkammer zugeführt werden soll. Dazu tragen im Anschluss an das Verdichterrad die Diffusor- und Umlenkschaufeln bei, die die radial beschleunigte Luft in möglichst axialer Richtung der Brennkammer zuführen. In der Brennkammer wird nun die hoch komprimierte und stark erhitzte Luft mit dem Kraftstoff vermischt und verbrannt.

Bekanntlich findet in einer Turbine, im Gegensatz zu einem Verbrennungsmotor, eine kontinuierliche Verbrennung statt. Die Kunst besteht nun darin, die Flammenfront nicht durch das Turbinenleit- und -laufrad hindurch treten zu lassen, denn das würden beide nicht lange durchhalten. Durch Zumischung von „kalter“ Verdichterluft muss der Flammenring von den Wänden der Brennkammer abgehalten und ebenso sichergestellt werden, dass das Abgas mit einer für das Turbinenlaufrad verträglichen

Temperatur diesem zugeführt wird. Dieser heiße Abgasstrahl treibt das Turbinenrad und den auf gleicher Welle sitzenden Verdichter an und sorgt weiter für den nötigen Schub. Messungen haben übrigens ergeben, dass etwa zwei Drittel der Leistung einer Turbine nur für den Antrieb des Verdichters notwendig sind. Hieraus lässt sich ableiten, mit welchen Kraftmaschinen wir es hier zu tun haben.

Bleibt noch die Frage, warum dem Kraftstoff 5% hochwertiges Turbinenöl zugemischt werden muss, wird doch der Sprit in der Brennkammer komplett verbrannt? Nicht ganz! Unsere Modellturbinen besitzen zwei hochstabile Kugellager, die die Verbindungswelle Verdichterrad-Turbinenrad aufnehmen. Und diese Lager benötigen eine gewisse Schmierung sowie Kühlung. Die Welle selbst läuft in einem Wellentunnel. In diesen wird eine kleine Menge Kraftstoff und somit Öl eingebracht. Diese kleine Menge wird von der Hauptkraftstoffzuführung abgezweigt. Und hierin liegt auch der Grund für den notwendigen Feinfilter in der Spritleitung zur Turbine, denn für diesen Abzweig sind nur kleinste Durchlässe zulässig, die verständlicherweise nicht verstopft werden dürfen.

**1.300 g liefern 130 N Schub**

Als neuestes Projekt ist bei mir ein Scale-Jet im Bau. Es handelt sich um das recht unbekannte Flugzeug Super Galeb, das von Engel-Modellbau angeboten wird. Begeistert vom Aussehen und dem angegebenen Fluggewicht von zirka 11,5 kg wird das Modell geordert. Als Antrieb sind bei diesem Fluggewicht Turbinen in der Größe 100 bis 120 N vorgesehen

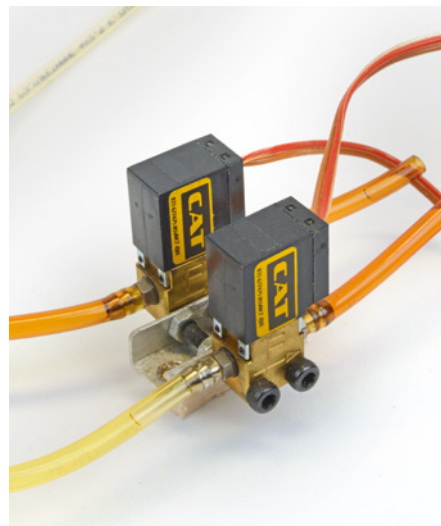
– also genau das Richtige für eine freigeordnete JetCat P100. Leider hat der Hersteller TopRC wohl Rohbaugewicht und Fluggewicht verwechselt, denn der Super Galeb wird mit etwas mehr als 15 kg in die Luft gehen. Somit muss die P100 im Lager bleiben und ein kräftigeres Triebwerk gesucht werden. Interessant für das Modell dürfte die recht neue JetCat P130-RX mit Brushlesspumpe und ECU V12.0 mit integrierter Telemetrie sein. Nach dem Studium der technischen Daten wird das Triebwerk bestellt. Bevor die Super Galeb in einem der nächsten Hefte genauer vorgestellt wird, soll nun auf die Funktionsweise einer heutigen Modellturbine und ein paar Unterschiede zu früheren Antrieben eingegangen werden.

Um sich mit der Turbinentechnik vertraut zu machen, ist es zweckmäßig, das gesamte Antriebssystem zuerst auf einer einfachen Platte aufzubauen. Hierdurch lernt man am ehesten, wie die Turbine funktioniert und mit den notwendigen Zusatzaggregaten zusammenwirkt. Unabdingbar vor dem Aufbau und der ersten Inbetriebnahme ist das Studium der Bedienungsanleitung. Man muss sich einfach vor Augen halten, dass wir es hier mit einer richtigen Turbine zu tun haben, die entsprechend behandelt werden will. Nun klingt das wieder spannender als es letztlich ist, aber einige Dinge müssen doch beachtet werden, damit das gute Stück keinen Schaden nimmt.

Heute besteht der Antriebsstrang einer Modellturbine aus folgenden Komponenten: der Turbine, der ECU (Engine Control Unit), der Kraftstoffpumpe, einem I/O Board und einer



Ein Sieb sollte man grundsätzlich vor den Einlauf setzen

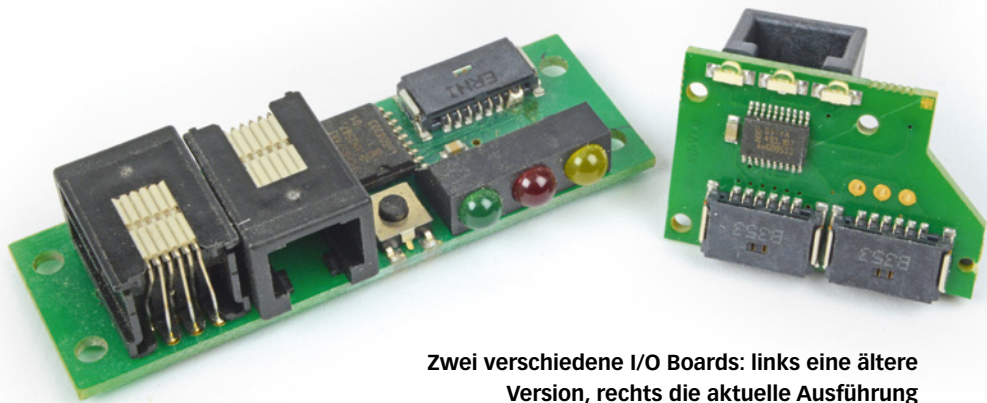


Früher wurden die Ventile im Rumpf verbaut ...



... heute sind sie in der Turbine untergebracht

GSU (Ground Support Unit). Dazu kommen noch Kraftstofffilter und eine Stromquelle. Im Gegensatz zu früheren Modellen sind inzwischen immer mehr Teile in die Turbine gewandert, was den Einbau und die Bedienung weiter vereinfacht. So führen heute nur noch eine Kraftstoffleitung und ein elektrischer Versorgungsstrang zur Turbine. Wie genau das alles zusammenpasst und miteinander kommuniziert, damit die Turbine wie gewünscht läuft, darum geht es im zweiten Teil in der kommenden Ausgabe **FlugModell**. ■



Zwei verschiedene I/O Boards: links eine ältere Version, rechts die aktuelle Ausführung



Auch bei den ECUs hat sich eine Menge getan. Rechts die aktuelle Version V12.0 ...



... ebenso bei den Kraftstoffpumpen. Vorn die neue Brushlesspumpe mit Schnittstelle zu einer möglichen Smokepumpe

Anzeige



68 Seiten im A5-Format,  
8,50 Euro zuzüglich  
2,50 Euro Versandkosten

# JETZT BESTELLEN

Im Aerobatic-Workbook werden Neulinge und fortgeschrittene Kunstflugpiloten gleichermaßen an die Hand genommen.

- Alles über Modelle & Figuren
- Technisches & aerodynamisches Basiswissen
- Schritt-für-Schritt-Erklärungen
- Vom Erstflug bis zur Torque-Rolle

## DIREKT BESTELLEN

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



TEXT: Knut N. Zink

FOTOS: Knut N. Zink, Alexander Maurer

HOLZBAUSATZ-NURFLÜGEL BIRDY VON AIRFLY

# Vogelflug

Leere Bauhellinge sind eine Sünde. Bei FlugModell-Autor Knut N. Zink ist eigentlich immer ein Modell gerade in Arbeit – oft laufen mehrere Projekte parallel. Mit dem Birdy von Airfly ging es ihm ähnlich. Der Nurflügel entstand als Zwischendurch-Projekt – auf zwei Hellingen. Ob es sich lohnte?

**V**or einiger Zeit hatte ich schon mal „Das Bunte Huhn“ mit gut 3 m Spannweite gebaut und hier in **FlugModell** vorgestellt (Ausgabe 9/2023). Das Huhn ist ein sehr eigenwillig geschwungener Flügel – quasi ein Thermikbrett – nur eben nicht gerade wie ein Brett. Manchmal wird zwar vom Möwenknick gesprochen, wie bei der Minimoa, aber eigentlich ist ein Möwenflügel nicht geknickt, sondern gebogen. Die Firma Airfly hat einen ähnlichen Nurflügel im Programm, aber mit 1.870 mm Spannweite – also kleiner und handlicher –, der auf den Namen Birdy hört. Ich habe kurz über den Namen „Birdy“ nachgedacht. Ist

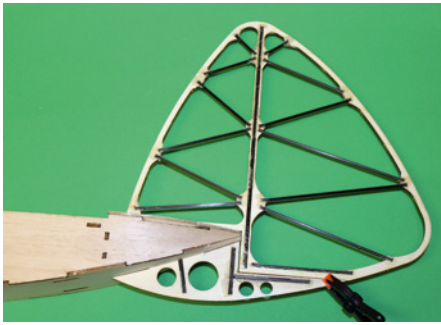
das vielleicht der kleine Bruder vom „Bunten Huhn“? Oder ist damit gemeint, dass man beim Golfen einen Schlag unter Par geblieben ist? Dann müsste es aber Birdie heißen. Nun, ich denke, es hat eher etwas mit einem Vogel zu tun.

## Wassern und Biegen

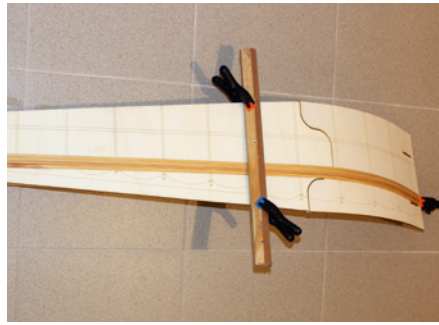
Für den Bau der möwenartig gebogenen Flügel sind zwei Hellinge beigelegt. Hätte nicht eine Helling für die linke und rechte Tragflächenhälfte ausgereicht? Nein. Später kam ich darauf, dass man die beiden Hellingen noch auf der Helling miteinander verbinden soll. Der Flügel wird nämlich in einem Stück gebaut, bei

knapp 2 m Spannweite kann das zum Problem beim späteren Transport werden – muss es aber nicht.

Man sollte die 5 × 3-mm-Kiefernholmleisten und die 8 × 8-mm-Balsanasenleiste auf jeden Fall vorher biegen. In der Anleitung wird dafür eine Nagelhelling vorgeschlagen, die auf einem Brett mit aufgezeichneter Kontur aufgebaut werden soll. Ich habe es aber so wie beim Bunten Huhn gemacht und die Leisten direkt auf die Helling gespannt. Zum Wassern wird ja immer vorgeschlagen, die Leisten über Nacht in der Badewanne liegen zu lassen. Weil da aber meine Frau



Eine von mehreren Besonderheiten des Birdy ist das Leitwerk mit seinen CFK-Rohren

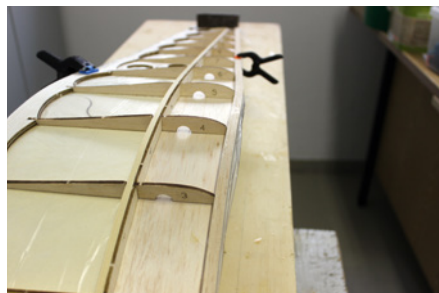


Zuvor gewässerte und damit biegsame Holmleisten werden auf der Helling in Form gehalten

Der 2-mm-GFK-Motorspant wird innen im Rumpf befestigt und daran der Motor



Neben den Rippen gehören auch gelaserte Teile der Verkastung zum Lieferumfang. Sie unterstützen, dass der Flügel seine geschwungene Form behält



Flügelholm mit Verkastungen und Nasenleiste. An sich nicht schwer zu bauen, aber Bauverfahren helfen bei der Umsetzung

was dagegen hätte, stecke ich die Leisten immer in ein Plastikrohr von 1.500 mm Länge und fülle es mit Wasser. Die Nasenleiste muss schon stark gewässert werden, weil sie mit 8 x 8 mm ziemlich dick ist.

### Aus zwei mach eins

Das Flügelgerüst sprühe ich einen Tag und eine Nacht lang immer wieder an der starken Biegung mit Glasreiniger ein, damit die Spannungen im Holz langsam rausgehen. Ist das alles soweit hergerichtet beziehungsweise fertiggebaut, sind die Flügel noch innen an den Holmleisten zu verkasten. Dafür liegen schon passende Balsateile bei, und zwar nummeriert und mit senkrechtem Faserverlauf. Das ist zwar nützlich, aber ich hätte das nicht unbedingt gebraucht. Spätestens zu diesem Zeitpunkt sollte man aber die Servokabel einziehen und erst danach die obere Beplankung anbringen. Vorher ist

noch die Nasenleiste, die stumpf an die Rippen geklebt wurde, dem Profilverlauf entsprechend abzuschleifen. Jetzt verbindet man beide Flügelhälften mittels eines Sperrholzbretts. Dazu fädelt man die schräg herausstehenden Holmleisten in entsprechende Aussparungen. Das Brett wird jeweils unten in die Rippe 1 der Flügel eingeklebt.

Die schräg verlaufenden Holmleisten werden sowohl oberhalb als auch unterhalb des Mittelbretts mit Sperrholzteilen hinten und vorne verbunden. Sie machen quasi aus den Flügelhälften einen Flügel. Diese Verbindungen sollten schon massiv sein, denn sie bestimmen die endgültige Form des Flügels. Ein weiteres Sperrholzteil mit zwei Löchern für die beiden 6-mm-Buchendübel kommt vorne auf das Brett und hinten klebt man ein 4-mm-Balsabrett auf. Die Löcher

## Technische Daten

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Birdy von Airfly |                    |
| Preis:           | 179,- Euro         |
| Bezug:           | Direkt             |
| Internet:        | www.airfly.de      |
| Spannweite:      | 1.870 mm           |
| Länge:           | 730 mm             |
| Gewicht:         | 1.230 g            |
| Motor:           | Brushless BL3532   |
| Regler:          | 30-A-Klasse        |
| Propeller:       | 11 x 4 Zoll        |
| Akku:            | 3s-LiPo, 1.300 mAh |

### Testmuster-Bezug



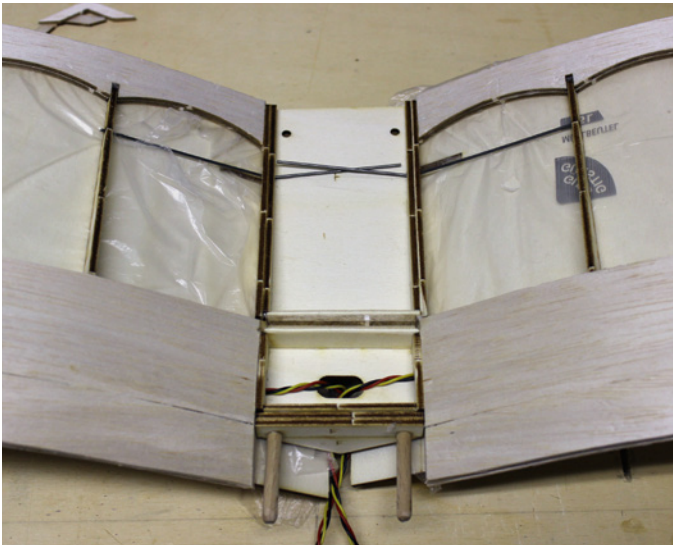
für die M3-Nylonschrauben bohrt man nachher von unten durch. Zur weiteren Stabilisierung kommen hinten zwei gebogene 1,5-mm-Stahldrähte über jeweils zwei Rippen und werden auf das Mittelbrett geklebt. So entsteht ein stabiler Flügel, der über das Mittelbrett auf den Rumpf geschraubt wird.

Die Querruder werden aus jeweils zwei Balsateilen zusammengeklebt. Sie sind stark geschwungen und machen einen Teil des eigenwilligen Designs des Birdy aus. Diese Form wurde schon beim FlyingCloud verwendet. Ich habe vor dem Zusammenkleben zwischen den Teilen je drei Kavan-Scharniere eingesetzt.

### Leitwerk und Rumpf

Das Seitenleitwerk besteht aus gelaserten 3-mm-Balsateilen für über und unter dem Rumpf. Ein Seitenruder ist nicht vorgesehen, wie bei Brettern üblich. Das Leitwerk selbst wird direkt mit dem Rumpf verklebt. Interessanterweise sind die „Rippen“ aus 3-mm-CFK-Rohrstücken herzustellen. Das gibt ein steifes, aber leichtes Bauteil.

Der Kastenrumpf besteht aus Seitenteilen, zwei Sperrholzspanten, Boden und Deckel. Zur Befestigung des Flügels gibt es vorne einen Sperrholzhalbspann mit zwei 6-mm-Löchern für die Dübel und hinten ein Sperrholzbrett mit zwei M3-Einschlagmuttern. Für den Motoreinbau habe ich einen Spant aus 2-mm-GFK erstellt und diesen auf den vorhandenen Sperrholzspant geklebt. Den vorderen Rumpfteil habe ich nicht, wie vorgesehen, fest verschlossen, sondern einen Deckel gebaut, der



Beide Flügelhälften werden am Ende zusammengeklebt. Das ergibt zwar einen großen, einteiligen Flügel, erspart aber auch eine sehr aufwendige Steckung



Rumpf und Leitwerk sind bespannt. Die Flügel zu bespannen ist nicht trivial, aber auch kein Hexenwerk

mit einer M3-Nylonschraube befestigt ist. So kommt man gut an die Motor-Regler-Stecker ran. Hinter dem Motor habe ich noch einen zusätzlichen Spant eingefügt, damit der Deckel eine bessere Auflage hat. Die Nase wird wie üblich gerundet – dabei gibt der Motorspant die Form vor.

### Finish

Zwar verwende ich gerne und oft eine farbige Transparentfolie, weil das einfach gut aussieht. Hier würden sich aber die Abbrandflächen der gelaserten Rippen wie schwarze Ränder unter der Folie absetzen und irgendwie störend wirken. Daher habe ich Oratex Bespanngewebe weiß/natur genommen. Das ist im Gegenlicht auch durchscheinend, verdeckt aber die Laserspuren recht gut. Außerdem könnte eventuell die nicht so glatte Oberfläche des Gewebes die Flugeigenschaften verbessern. Die Spezialisten werden wissen, was gemeint ist.

Die positiv gewölbte Oberseite ist ja kein Problem, aber die negativ gewölbte Unterseite! Da habe ich denselben Trick angewendet wie beim Bunten Huhn. Zuerst die nahezu gerade Hälfte bügeln, dann die gebogene Hälfte immer von Rippe zu Rippe in Streifen. Auf der einen Seite wird das Gewebe umgeschlagen und an der jeweiligen Rippe festgebügelt. Die schmale Naht, wo das Gewebe doppelt liegt, sieht man auf der Unterseite nur bei einem Abstand von unter einem Meter und wenn man den Flügel umdreht. Mit etwas Distanz ist das nicht mehr erkennbar.

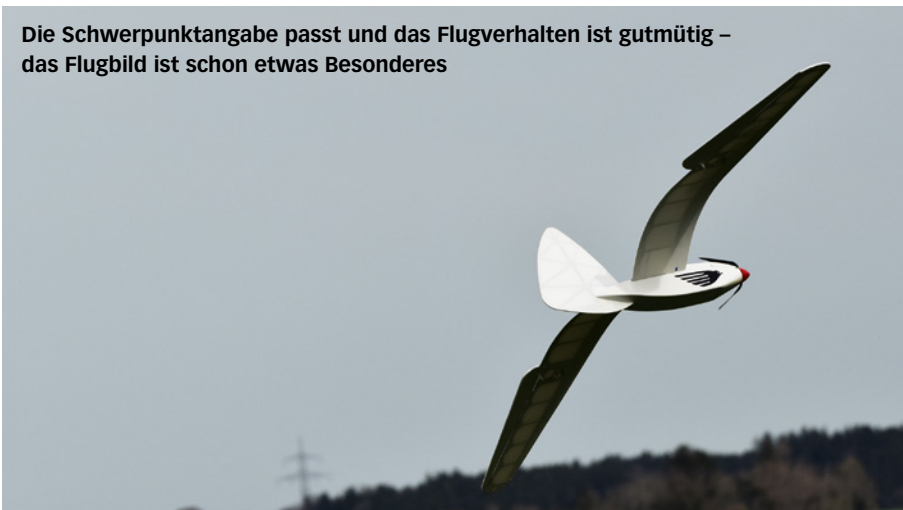
### Der Vogel fliegt

Für den Erstflug stellte ich den Schwerpunkt auf 37 mm ein – das kann man sehr gut durch Verschieben des Akkus erreichen. Erster Wurf und es ging abwärts. Das war nix. Dann erinnerte ich mich an den FlyingCloud, der ähnliche Querruder hatte. Da stand in der Anleitung, man

solle diese beim Start etwa 8 mm hoch stellen – eine Vorgehensweise, wie sie bei Nurflügeln öfter gute Praxis ist. Das habe ich dann auch gemacht und der Birdy flog sehr schön geradeaus. Grundsätzlich gilt, dass das Modell sehr direkt auf Ruderausschläge reagiert und jederzeit sehr gut beherrschbar ist.

Positiv gestimmt erfolgte der nächste Start mit laufendem Motor und es ging steil aufwärts. Die gewählte Motorisierung ist eindeutig zu stark ausgefallen. Viertelgas reicht völlig aus, um das Modell auf Höhe zu bringen. Wie sich zeigte, ist etwas Expo auf die Ruder von Vorteil, weil auch die Höhenruder-Wirkung sehr kräftig ausfällt. Als Motorisierung hätte jedenfalls auch ein Brushless-Motor der 22er- oder 28er-Klasse gereicht. Und ein 9 x 5-Zoll-Prop wäre auch völlig ausreichend gewesen. Mehr als senkrecht geht es eh nicht. Wie auch immer, das Flugbild des Birdy ist einfach fantastisch. ■

Die Schwerpunktangabe passt und das Flugverhalten ist gutmütig – das Flugbild ist schon etwas Besonderes



### Mein Fazit

Der Birdy von Airfly ist ein schöner, handlicher Nurflügel mit sehr guten Flugeigenschaften. Er reagiert direkt auf Ruderausschläge und ist sehr gut beherrschbar. Das Flugbild ist einmalig und gefällt mir immer wieder. Der Bau ging auch ohne Schwierigkeiten und dank der beiden Flügelhellinge flott von der Hand. Ich habe nur 20 Tage bis zum Erstflug gebraucht. Kurz gesagt: Der Birdy lohnt sich.

Knut N. Zink

SEGELFLUGMESSE 2024 IN SCHWABMÜNCHEN

# Happy Weekend!



TEXT UND FOTOS: *Mario Bicher*

Freunde des gepflegten Segelflugs aufgepasst! Am zweiten Juli-Wochenende findet im bayerischen Schwabmünchen die Segelflugmesse statt. Neuheiten, Flugshow, Action und Entertainment pur stehen auf dem Programm. Erwartet werden Stars der Szene und viele Highlights.

**E**inkaufen, informieren, beraten lassen, fachsimpeln, staunen, zuschauen und Segelflug in allen Facetten erleben, das bietet die Segelflugmesse in Schwabmünchen vom 12. bis 14. Juli 2024. Sie findet wie gewohnt auf dem großzügig angelegten und gut erreichbaren Flugplatzgelände des LSV Schwabmünchen statt. Ende Mai haben bereits knapp 50 Aussteller ihre Teilnahme zugesagt. Tagsüber zeigen sie ihre Neuheiten und Highlights aus dem aktuellen Programm am Messestand und während der Flugshow in Aktion. Freitag- und Samstagabend wird es eine große Flugshow geben, die die gesamte Bandbreite des Modellflugs zeigt und für Samstag ist als krönender Abschluss des Tages ein Feuerwerk geplant. Tages-tickets gibt es für 15,- Euro, Kinder bis 13 Jahre haben freien Eintritt und Parkplätze sind kostenfrei. Weitere Infos gibt es auf [www.segelflugmesse.de](http://www.segelflugmesse.de)



Hersteller präsentieren ihre Neuheiten auf der Segelflugmesse – beraten lassen, informieren und einkaufen ist da inklusive



Namhafte Piloten zeigen Modelle im Herstellerslot in Aktion und vermitteln einen Eindruck von den Flugeigenschaften

Von Motorschlepper bis Scale-Segler, Zweckmodell bis Turbinensegler, gezeigt werden alle Facetten rund um den Segelflug

FASZINATION HANGFLUG-FREIFLUG – DAS HÖHENLEITWERK

# Rund oder spitz?

Freiflug ist die Keimzelle des Flugmodellbaus. Das vergisst man schnell – oder weiß es nicht mal. Heute betreiben nur noch wenige diese faszinierende Sparte unseres Hobbys, dabei spielt Modellbau-Können gerade hier eine große Rolle; es lässt sich einiges für den gängigen RC-Modellbau abschauen. Fachautor Gerhard Wöbbeking wirft im zweiten Teil der Kurzserie einen Blick auf das Höhenleitwerk.

**TEXT UND FOTOS:** *Gerhard Wöbbeking*







Uwe Rusch, Bester des DDR-Teams, wurde Fünfter im vierten Stechen der F1A-Segler bei der Freiflug-WM 1985 in Livno/Jugoslawien. Das winzige Höhenleitwerk sorgte damals für internationales Aufsehen



Testflüge am Weltenseglerhang

Foto: Alexander Otte

**F**reiflug-Doyen Hans Gremmer hat mit seiner Erfindung einer Magnet-Selbststeuerung für Segelflugmodelle die Grundlage für einen eigenen Freiflug-Sport gelegt – siehe Beitrag in **FlugModell** 6/2024. Für diesen Sport hat er nicht nur in Deutschland geworben, er lernte auch Italienisch und Englisch, um in beiden Sprachen für seine Selbststeuerung zu werben. Übersetzungsprogramme gab es schließlich in den 1960er- und 1970er-Jahren nicht. Ihm selbst ging es – nach Pokalsiegen mit klassischen Seglern wie dem „Standvogel“ oder dem „Aeolus“ – nicht mehr um Wettbewerbserfolge. Unablässig suchte er stattdessen nach Lösungen, die Leistungen von Magnetseglern zu verbessern. Davon ließ er nicht ab, auch nachdem es ihm gelungen war, für seine Entwicklung die internationale FAI-Klasse F1E durchzusetzen. Besonders beschäftigte ihn die Aerodynamik des Höhenleitwerks. Das Problem, das er sah: Die seinerzeit gängigen, hochgewölbten Höhenleitwerksprofile tragen nicht zum Gesamtauftrieb des Flugmodells bei, haben aber wegen ihres niedrigen, ungünstigen Anströmwinkels einen hohen Anteil am Widerstand. Gremmers These: Ein Höhenleitwerk von 20% Größe des Tragflügels trägt auch 20% zum Widerstand der tragenden Flächen bei.

Das gilt im Prinzip für alle Flugmodelle. Auch für RC-Modelle etwa der Segelklassen F3B, F3J, F3K oder F3L, die auf einen sehr guten Gleitwinkel und möglichst geringen Luftwiderstand hin entworfen werden. Im Leitwerk werden schon lange dünne, widerstandsarme Profile eingesetzt, mit sehr kleiner Fläche, rechnet man diese in Prozent der Tragfläche. Das funktioniert gut, wenn der Schwerpunkt weit genug nach vorne gelegt wird. Der Widerstands-Anteil des Leitwerks lässt sich so auf ein Minimum verkleinern.

### Sie kommen runter – aber wie?

Freiflugmodelle können das Verfahren nicht kopieren, weil sie eine Thermikbremse brauchen. Die Thermikbremse in Gestalt eines um 45° hochgeklappten Höhenleitwerks benötigt eine Mindestfläche, um zu funktionieren. Daran sind alle Versuche gescheitert, es der RC-Zunft nachzutun. Der Sackflug und eine für das Modell schonende Landung erweist sich nämlich umso eher als Glückssache, je kleiner das Leitwerk ist: Die Modelle kommen nach dem Bremsen aus Loopings nicht mehr heraus oder krachen unkontrolliert taumelnd auf den Boden. Das Problem wächst noch dazu mit der Modellgröße. Modelle in F1A/A2-Größe von 34 dm<sup>2</sup> Gesamtfläche bremsen meistens ganz ordentlich; vergrößert man die Dimensionen auf etwa 2.900 mm Spannweite und 60 dm<sup>2</sup>, sind die guten Manieren des Vorbilds vergessen.

Das liegt auch an der Flächenbelastung. In den FAI-Freiflugklassen sind 12 g/dm<sup>2</sup> beziehungsweise sogar 15 g/dm<sup>2</sup> (F1C Motormodelle) vorgeschrieben. Solche Vorschriften gibt es bei F1E nicht. Diese Freiheit ermöglicht, bei wenig Gegenwind oder sogar noch bei Rückenwind das Gefälle eines Hangs für lange Gleitflüge zu nutzen. Weht der Wind stärker, kann man Ballast dazutun. Mit geringer Flächenbelastung gewinnt man Wettbewerbe. Aber sie macht Probleme, wenn das Modell durch eine ausgelöste Thermikbremse daran gehindert werden soll, in Hecken, Stromleitungen, hohe Bäume oder auf Gebäude zu fliegen.

### 75 Jahre Erfahrung mit F1A

Die meisten Experten orientieren sich bei der Entwicklung ihrer F1E-Modelle an Erfahrungen mit den Hochstartseglern

der Klasse F1A. Diese gibt es seit 1949, und sie haben ihre Geometrie seit den 1950er-Jahren wenig verändert. Allrounder-Modelle haben ein Höhenleitwerk von etwa 15% der Flügelfläche. Diese Größe ist für F1A-Modelle ein Kompromiss; das Höhenleitwerk zählt zur Gesamtfläche, die die CIAM (Modellflugkommission der FAI) bei vielen Freiflugklassen begrenzt hat. Für F1E-Modelle gibt es keine Flächenformel. Es macht aber keinen Sinn, diese Freiheit nun ausgerechnet für das Höhenleitwerk mit seinem Widerstand zu nutzen, es also größer zu machen als nötig. In Kombination mit dem schon 1981 entwickelten, rundnasigen Höhenleitwerksprofil „woe8%“ ergeben F1E-Höhenleitwerke von 15% der Flügelfläche bei einem Ausschlag von 45° ein Bremsverhalten, das zumindest nicht ständig Bruch verursacht. Das Bremsverhalten verbesserte sich mit den elektronischen Steuerungen von Werner

Ackermann und Paul Seren. Die Steuerungen sind leichter und effektiver, die Hebel des Rumpfs vor und hinter dem Schwerpunkt können kürzer sein, und die Trägheitsmomente werden geringer.

**Trägt ein symmetrisches Profil?**

Hans Gremmer schlug in den 1980er-Jahren einen anderen Weg für die Profilierung des Leitwerks vor. Um dessen Widerstand zu verringern, sollte nicht das Risiko eingegangen werden, die Größe des Höhenleitwerks zu verringern. Gremmer wollte das Profil ändern. Damit kehrte er zu Erkenntnissen zurück, die Franz Wilhelm Schmitz 1955 im Anschluss an wissenschaftliche Messungen mit einem Modell in A2-Größe aufschrieb – sie gingen in sein berühmtes Standardwerk „Aerodynamik des Flugmodells“ ein. Dort hatte Schmitz auch den Beitrag eines „tragenden“ Höhenleitwerks zum Gesamtauftrieb eines

Modells in Frage gestellt. Der Auftrieb eines Höhenleitwerks gleiche lediglich das Drehmoment des Flügels aus und stabilisiere auf diese Weise den Flug. Der Gesamtauftrieb bleibe unbeeinflusst, wie man das Leitwerk auch profiliere.

Eine ebene Platte oder ein symmetrisches Profil „tragen“ und entwickeln Auftrieb, wenn sie mit einem positiven Anstellwinkel angeströmt werden. Die „tragenden“ Profile, die seit etwa 1953 bis heute im Höhenleitwerk freifliegender Modelle den Flug stabilisierten, waren anfangs Varianten einer gewölbten Platte oder anderer Hochauftriebsprofile. Ihnen gemeinsam ist ein steiler Auftriebsanstieg, sobald das Modell die Nase hochnimmt. Dieser Anstieg stabilisiert den Flug möglichst sofort und sichert damit die Gleitleistung nach einer Störung. Dass diese Profile aus den Leitwerken verschwanden, hängt auch mit

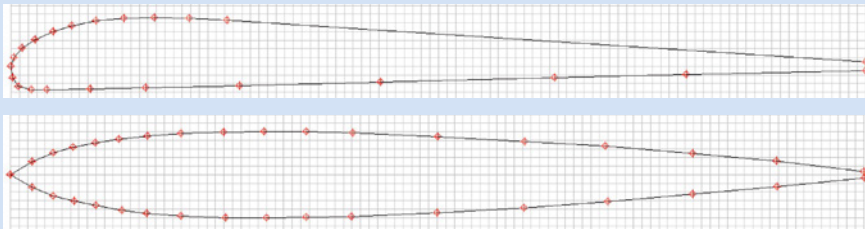


Bernhard Pach (rechts) entwickelte eine leichte Höhenleitwerksauflage als 3D-Druck-Teil



Die Auflagen lassen sich austauschen, indem man sie an der Klebestelle erhitzt. Zur Befestigung des Höhenleitwerks genügt ein Gummiring

**Höhenleitwerksprofile**



SIGURD ISACSON 03010

| Station ... | 0 | 2.5  | 5.0  | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100 |
|-------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Upper ...   | 0 | 1.5  | 2.5  | 3.6  | 4.8  | 5.0  | 4.9  | 4.5  | 4.0  | 3.5  | 2.8  | 1.5  | 0   |
| Lower ...   | 0 | -1.5 | -2.5 | -3.6 | -4.8 | -5.0 | -4.9 | -4.5 | -4.0 | -3.5 | -2.8 | -1.5 | 0   |

Das „woe8%“ entstand 1981 auf Basis von eigenen Versuchen mit F1A-Modellen. Das SI 03010 ist von Sigurd Isacson und wurde 1948 veröffentlicht

**Sigurd Isacson 03010**

Sigurd Isacson war ein schwedischer Modellflieger, der durch spektakuläre Boots- und Autorennen wie als Bootsbauer und Unternehmer von sich reden machte. In den 1940er-Jahren – Schweden war im Zweiten Weltkrieg neutral geblieben – entwickelte er eine Reihe von Profilen für den Freiflug, die nach ihrer Veröffentlichung im britischen Aeromodeller Annual 1948 weltweit populär wurden. Für das Höhenleitwerk schlug er ein symmetrisches Profil mit spitzer Nase vor. Es gleicht fast genau dem HS3 („Hamma Symmetrisch 3“), das 30 Jahre später im Rahmen einer Diplomarbeit im Windkanal der TU Stuttgart vermessen wurde, im niedrigen Re-Zahl-Bereich von Flugmodellen. Hamma verglich sein HS3 mit zwei Profilen mit runder Nase; die Polaren zeigen einen deutlich steileren Auftriebsverlauf des spitznasigen HS3. Hans Gremmer, der diese Diplomarbeit studierte, schloss daraus: Höhenleitwerksprofile mit spitzer Eintrittskante stabilisieren besser als solche mit runder.

den geringeren Trägheitsmomenten zusammen, die leichte Leitwerksträger aus Kevlar und Carbon mit sich brachten. Modelle mit geringen Trägheitsmomenten stabilisieren besser um die Querachse, egal wie das Leitwerk profiliert ist.

### Wie wird ein Modell schnell?

Vor allem aber sollten die Modelle schnell werden – schnell nach einem forcierten Hochstart, nach einem Handstart mit Höhengewinn, schnell im Kraftflug mit Gummimotor, mit Verbrenner- oder Elektroantrieb. Das kann funktionieren mit 5% Wölbung im Höhenleitwerk, weil der Auftriebsanstieg solch starker Wölbung zuverlässig Looping-Tendenzen aussteuert. Im Flug wird diese Wölbung jedoch nicht gebraucht. Üblich ist darum statt 5% Wölbung eine Mechanik, die das Leitwerk – es hat heute im Allgemeinen nur noch 2% Wölbung – in der Beschleunigungsphase drückt. Dieses sorgt so für zusätzlichen Auftrieb im Kraftflug und lässt das Modell sauber steigen. Ein solches Höhenleitwerk hat im Flug dann weniger Widerstand als ein stark gewölbtes! Zusätzlich vereinfacht

eine gerade Profilverkehrseite den Bau. Die dicke, runde Profilnase der Eigenentwicklung „woe8%“, die einige Jahrzehnte lang von vielen Freiflugexperten kopiert wurde, sollte einem so profilierten Höhenleitwerk einen breiten Arbeitsbereich sichern.

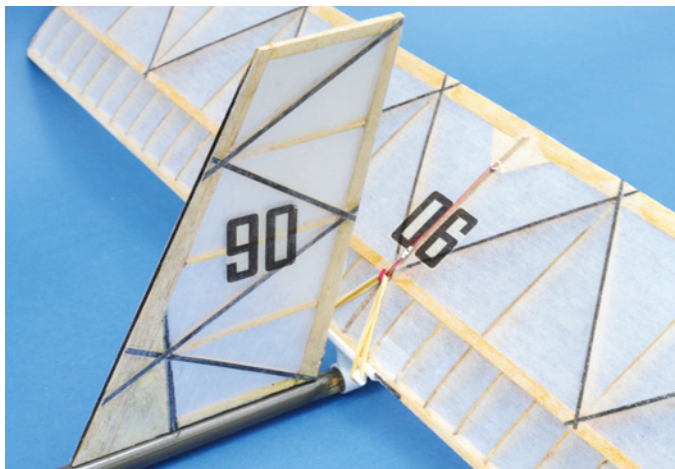
### Der Schritt vorwärts

Für den Autor stellten sich inzwischen zwei Fragen: Wie lässt sich 1.) der Luftwiderstand des Höhenleitwerks verringern, um Gleitwinkel der eigenen FiE-Flotte zu verbessern? Und wie gelingt es 2.), Leitwerke leichter zu bauen? Die hochwirksamen elektronischen FiE-Steuerungen kommen mit kurzen Hebelarmen aus und können so die Trägheitsmomente verringern. Das gelingt aber nur, wenn auf der anderen Seite der Waage das Leitwerk ebenfalls leichter wird. Schwere Höhenleitwerke bedingen einen langen Hebelarm, oder zusätzlichen Ballast im Rumpfkopf, der dazu noch die Flächenbelastung unnötig erhöht.

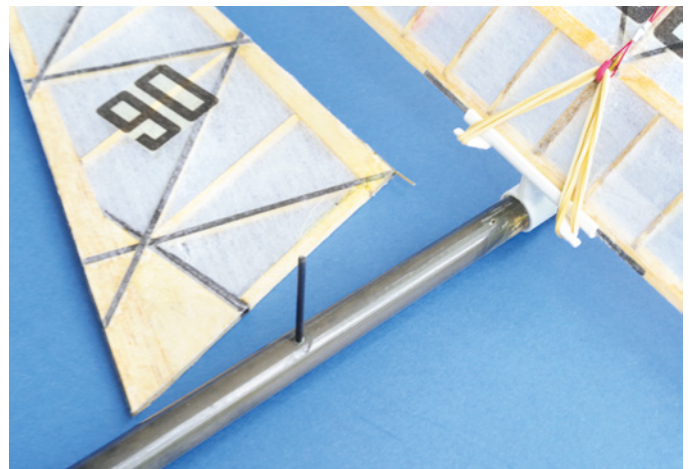
Die Antwort auf Frage 1 heißt: Wenn sich die Leitwerksfläche nicht

verkleinern lässt, muss der Profilwiderstand abnehmen. Die Lösung ist ein widerstandsarmes symmetrisches Höhenleitwerksprofil. Und interessanterweise ist die Antwort auf Frage 2 die gleiche: Ein symmetrisches Profil lässt sich bei gleicher Festigkeit leichter bauen als eines mit gerader Unterseite. Die größere Bauhöhe erlaubt dünnere Holme, besonders wenn diese durch Stege verbunden sind. Und die Symmetrie beugt Verzügen vor, selbst wenn auf Carbon-Bauteile, auf eine D-Box oder einen verdrehsteifen Rohrholm verzichtet wird.

Tatsächlich wiegen die gezeigten Leitwerke mit 19 g um die 3 g weniger als die bisherigen, bei denen ein Carbonrohr als Nasenholm den Hauptholm ersetzt. Das entspricht der Gewichtseinsparung durch die neuen Steuergehäuse von Bernhard Pach vorne an der Rumpfspitze – siehe **FlugModell 6/2024**. Zwar machen sich 15 g weniger Gesamtgewicht im Flug nicht bemerkbar, aber die Trägheitsmomente verringern sich.



Die Größe des Seitenleitwerks wurde in Flugversuchen ermittelt. Damit es beim gesteuerten Geradeausflug nicht die Regie übernimmt, wird es als ebene Platte profiliert.



Es steckt vorn auf einem 2-mm-Carbon-Stab und wird hinten durch einen 0,8-mm-Messingdraht justiert

Anzeigen

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

**www.modellbau-berlinski.de**



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)



Qualität  
**KÄRNTEN**  
 Beherbergung

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

Marco

### Aufbau auf der Helling

Ein symmetrisches Profil lässt sich nicht ohne Helling aufbauen. Diese Helling liefert beispielsweise das Flügelbau-Programm devWing von Stefano Duranti als DXF-Datei gleich zusammen mit den Rippen und anderen Bauteilen. Die Negativ-Struktur des Leitwerks aus Rippen, die auf eine Unterlage geleimt sind, erlaubt unterschiedliche Bauweisen. Sie macht unabhängig von einem bestimmten Aufbau und sogar unabhängig von Carbon: Ein geschickter Aufbau aus 1-mm-Balsaholz mit zwei flachen Holmen aus 1 x 5-mm-Kiefer ist nicht schwerer als einer aus hochfestem Hightech-Material. Sogar auf die üblichen Carbon-Strips auf den Rippen kann verzichtet werden. Als Bespannung lässt sich Vlies am besten handhaben und besser reparieren als Folie, auch wenn sich damit noch 1 oder 2 g einsparen lassen. Vlies von [www.modellbau-thiele.de](http://www.modellbau-thiele.de) benötigt wenig Lack und kommt im Gewicht Oracover Air light nahe, ohne unerwünscht-glatte Oberfläche.

### Flugerfahrungen

Die mit symmetrischen Höhenleitwerksprofilen ausgestatteten sieben Wettbewerbsmodelle zeigten ein deutlich verändertes Flugverhalten. Dabei wurde der Schwerpunkt 25% oder mehr vor dem Neutralpunkt (nach Russow/Meissner, <https://mfc-reichertshofen.de/winglaengs4-v3-3>) beibehalten, weil ja Leitwerksgröße und Leitwerksabstand nicht verändert wurden. Damit war grundsätzlich das Stabilitätsmaß gleich geblieben. Verwirrend war, dass die Einstellwinkeldifferenz mit dem symmetrischen Profil sehr viel kleiner sein musste als mit dem „tragenden“ Vorgänger. Die Modelle schienen ordentlich zu fliegen, begannen jedoch nach etwa 70 m Flug zu pumpen. Weil die Einstellschraube eine Winkeldifferenz von lediglich 1° zeigte, brauchte es zwei schlechte Wettbewerbsergebnisse, bis der Groschen fiel: Das verwendete spitznasige „SI 03010“ liefert deutlich mehr Auftrieb als das bisher verwendete „woe8%“! Einstellwinkeldifferenzen lassen sich nicht vom einen auf das andere

Profil übertragen. Die Position „Modell pumpt nicht mehr“ markiert zudem keineswegs die EWD mit dem besten Gleitwinkel. Die EWD muss weiter verringert werden, bis der Bestpunkt erreicht ist. So beträgt die negative Winkeldifferenz zwischen Flügel und Leitwerk bei einem Modell nur noch 0,28°. Zur Erklärung: F1E-Modelle werden sinnvollerweise auf besten Gleitwinkel eingestellt; dieser und nicht die Sinkgeschwindigkeit entscheidet, ob das Modell ein vorhandenes Gefälle optimal nutzt. Gibt es Aufwind, wünscht man sich zwar die niedrigste Sinkgeschwindigkeit. Doch mit dem Hanggefälle lässt sich beim Start immer rechnen, mit Aufwind nicht.

Ob die Modelle mit dem neuen Profil im Höhenleitwerk tatsächlich besser fliegen, ist nicht einfach zu ermitteln. Ein kilometerlanger Flug ist ein dynamisches Geschehen, das sich niemals genau wiederholt. Doch als der Autor August 2023 nach fünf Wettbewerben unverhofft auf Ranglistenplatz 3 stand, schien die Aerodynamik plötzlich zu stimmen. ■



**Bauweise B:** Nasen- und Endleiste als 1-mm-Balsa-Streifen oben und unten. Carbon-Streifen auf den Diagonalen erwiesen sich als überflüssig

### F1E Wettbewerbe

Seit vielen Jahren organisiert ein Team um Werner Ackermann innerhalb der Sportfachgruppe Modellflug im DAeC 13 F1E-Wettbewerbe im Jahr, das ist weltweit ohne Beispiel. Für das Nationalteam qualifizieren jeweils die besten drei Wertungen und das Ergebnis der Deutschen Meisterschaft. Ein Wettbewerb besteht aus fünf Durchgängen mit Maximalzeiten zwischen 2 und 5 Minuten, je nach Wind- und Geländeverhältnissen. Gestartet wird aus der Hand vor einer Linie innerhalb von 5 Minuten; wer länger auf die richtige Luft wartet, muss wieder nach hinten in die Schlange. 2023 nahmen 37 Modellflieger aus Deutschland an mindestens einem der nationalen Wettbewerbe teil, dazu kamen Schweizer und Österreicher. Bei 22 internationalen World Cup-Wettbewerben in Europa und den USA waren 2023 über 170 F1E-Piloten dabei. Das rechtzeitige Rückholen der Modelle ist Teil des Sports; es gibt dabei nur Einschränkungen und Auflagen durch das Gelände und seine Eigentümer.

Beide Abbildungen verdeutlichen die Bauweise A. Nasen- und Endleiste aus 2 mm Balsa stecken in Rippen-Schlitzten



**Bauhellingen auf 2-mm-Paulownia-Furnier.** Ausreichend leichte Rohrholme sind schwer zu finden, vereinfachen aber den Aufbau



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)



32-KANAL-SENDER GRAUPNER MC-32EX

TEXT UND FOTOS: *Mario Bicher*

# Spitzentechnik

Graupners neuestes Flaggschiff in der Pultsender-Serie ist, da muss man kein Prophet sein, die mc-32ex. Mit 32 Kanälen setzt die im klassischen Design gehaltene RC-Fernsteuerung ein Ausrufezeichen in der Highend-Klasse. Was Interessenten erwartet, wie easy sich mit dem HoTT-System Modelle anlegen sowie einstellen lassen und welche Optionen sie noch zu bieten hat, darauf geht Chefredakteur Mario Bicher ein.

**W**er schon länger Modellflieger ist, erkennt die mc-32ex wieder. Über 12 Jahre liegt es bereits zurück, dass mit der mc-32 der Urahn des jüngsten Flaggschiffs in den Handel kam. Optisch mag es ein paar Gemeinsamkeiten geben, beispielsweise das Gehäuse-design, aber beide Sender trennt mehr als eine Dekade – dazwischen liegen RC-technische Welten und eine wechselhafte Geschichte. Die Insolvenz der ehemaligen Firma Graupner hatte die Szene extrem erschüttert und schlug hohe Wellen. Dass HoTT-Fernsteuerungen und -Zubehör unter neuer Betreuung seit Jahren ganz

normal und nachhaltig im Fachhandel erhältlich sind und stetig technisch weiterentwickelt werden, ist eine Erkenntnis, die hier und da noch immer durchsickern muss. Von der ersten Ankündigung und Bildern zur aktuellen mc-32ex bis zur Markteinführung verging zudem etwas Zeit, der Raum für Spekulationen ließ. Unnötigerweise, wie sich zeigt. Das Warten hat sich gelohnt und darum sei vor dem ersten Testfazit vorweggenommen, dass mit Auslieferung des Senders ein Highend-Produkt in den Startlöchern steht, das treue und kommende Graupner-Fans vollstens zufrieden stellen wird.

Dazu gebe ich gleich mal zwei Programmierbeispiele, bevor ich den Sender aus der oberflächlichen Perspektive vorstelle.

## Effektive Bedienung

Links und rechts neben dem 97 x 54 mm großen, berührungsempfindlichen Bildschirm, der alle Inhalte relativ hochauflösend und in Farbe anzeigt, sind je drei Tasten zum Programmieren platziert. Sie zu benutzen, ergibt hier und da Sinn, aber eigentlich erfolgt das Programmieren über den Touchscreen. Icons und Textfelder führen sowohl logisch als auch intuitiv (das muss sich nicht



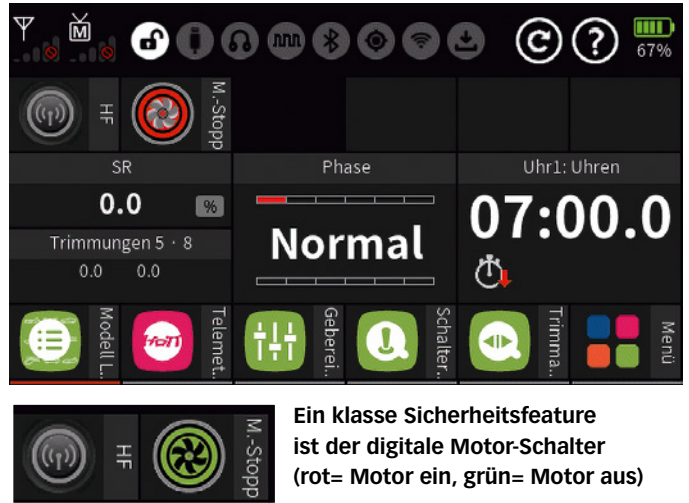
Neben zahlreichen Schaltern ist vor allem der Ausbau mit verschiedenen Drehgebern üppig geratet



Präzise, fein auflösende, Alu-Kreuzknüppel mit Hallsensoren und integrierten Schaltern zeichnen die mc-32ex aus



An den stabilen, im Gehäuse integrierten Tragebügeln lässt sich der angenehm zu tragende, mitgelieferte Nackenriemen einhängen



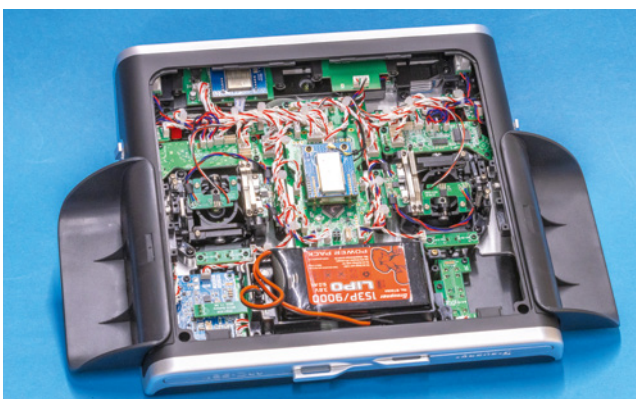
Ein klasse Sicherheitsfeature ist der digitale Motor-Schalter (rot= Motor ein, grün= Motor aus)

widersprechen) durch die Bedien- und Menüstruktur. Auf dem Startbildschirm ist ab Werk beispielsweise ein Bedienfeld (neudeutsch: Widget) zum Festlegen einer Motor-Ein/-Aus-Funktion abgelegt. Ich fliege gerne Elektromodelle und habe durchaus Respekt vor drehenden Propellern. Darum ist ein Schalter immer so programmiert, dass dieser den Antrieb sperrt oder freigibt. Aber warum muss dafür eigentlich ein Schalter herhalten? Bei der mc32-ex (gilt auch für einige andere HoTT-Sender) erfüllt das Widget diesen Zweck, spart einen physischen Schalter und zeigt durch die optische Animation auch noch den Status an: rot (Vorsicht!)

= Motor ein und grün (Sicher!) = Motor aus. Kleine Funktion, große Wirkung.

Ich bleibe mal beim Antrieb. Timer sind unerlässlich beim Modellfliegen mit Motor und sollten darum immer programmiert werden. Das Setup eines Timers, der mit dem Gasknüppel gekoppelt ist, lässt sich im Nullkommanix erledigen. Auf das Widget „Menü“ unten rechts auf dem Startbildschirm klicken, im sich öffnenden Untermenü unten rechts das Menü „Uhren“ mit dem Finger auswählen. Anschließend einmal das „+“-Feld anklicken, dann „Gasabhängig“ auswählen, auf „Aktivieren“ und dann

auf „Detail“ drücken. Im jetzt neuen Menübildschirm die Motorlaufzeit eingeben sowie die Start- und Stopp-Stellung durch Bewegen des Gasknüppels bestimmen und – wenn gewünscht – noch einen physischen (oder digitalen) Schalter für „Reset“ festlegen. Das war's. Mal abgesehen davon, dass die mc-32ex bis zu sechs Timer zur Verfügung stellt, lassen sich diese alle unterschiedlich konfigurieren, beispielsweise Flugphasen- oder Schalter-abhängig, ab- oder mitlaufend sowie natürlich mit Alarmsagen, Piep-Tönen oder Vibrationen verknüpfen. Was man möchte, stellt man sich individuell per Fingergeste ein.



Das Grundgehäuse der mc32-ex besteht aus Alu, in das hochwertige Kunststoffeilemente eingefasst sind. Über den großen Rückendeckel hat man einen guten Zugang zum kompletten Innenausbau

Anzeige

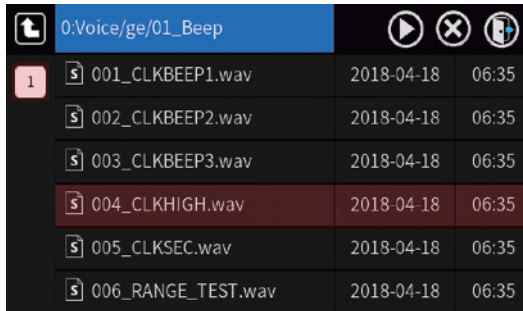
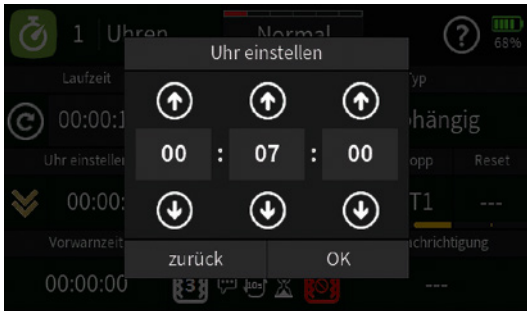
Dieses Produkt können Sie hier kaufen:  
**Der Himmlische Höllein**



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



Links: Timer sind im „Basis-Menü“ abgelegt und per Fingergeste schnell programmiert. Rechts: Timer lassen sich Schalter-abhängig programmieren, beispielsweise für die Motorlaufzeit



Links: Zeit, Countdown, Alarme, Geberposition und mehr werden über Pop-up-Menüs eingestellt. Rechts: Selbstverständlich können Timer (gilt auch für andere Funktionen) mit Tönen oder Sprachansagen verknüpft werden

### HoTTe Sache

Die beiden eben genannten Beispiele mögen banal erscheinen, stehen aber sinnbildlich für die Programmier-Philosophie von HoTT: einfach, leicht verständlich und effektiv. Das setzt sich über alle Menüs fort. Weniger erfahrene RC-Piloten kommen daher schnell zu Ergebnissen und können dank der logischen Struktur in kurzer Zeit die Grundeinstellungen für ein Modell vornehmen. Im Zweifel hilft hier erstens ein Blick in das mitgelieferte DIN A5-große Handbuch, das eine gute Einführung gibt und beim Anlegen erster Modelle nützlich ist. Zweitens kann man jederzeit die in der Sendersoftware implementierte Hilfe-Funktion durch Anklicken des „?“-Symbols aufrufen und damit Detailinfos zum jeweiligen Menü oder Widget einholen. Erfahrene Modellflieger werden vieles bereits kennen und kommen dafür in den Genuss eines zügigen und zielgerichteten Setups selbst komplexer Modelle.

Zum Anlegen eines neuen Modellspeichers klickt man auf dem Startbildschirm einfach unten links auf das Widget „Modell L.“ (steht für Modell-Liste), klickt im folgenden Untermenü auf das Ziffernsymbol, wählt in der aufploppenden Leiste „+“, gibt einen Modellnamen ein und kommt danach ins Auswahlmenü für Modell-, Flächen- und Leitwerkstyp sowie mit oder ohne Motor, Bremsfunktion und Steuer-mode. Nach dem Bestätigen öffnet sich die Seite des Startbildschirms des neuen Modells. Die Optik beziehungsweise welche Widgets auf der Startseite zu sehen sein sollen, kann man sich jetzt einfach selbst zusammenstellen. Das kann man

aber auch später erledigen und nach dem Binden des Empfängers (maximal vier pro Modell) zunächst beispielsweise grundlegende Servoeinstellungen wie Expo und Dual Rate vornehmen. Selbstverständlich lassen sich auch etliche Gebereinstellungen individualisieren, wie Mehrpunktkurven, Offset und einiges mehr – wenn gewünscht natürlich alles wieder Schalter- oder Phasen-abhängig.

Die bisherigen, sehr einfachen Beispiele vermitteln einen ersten Eindruck, wie schnell sich das Grundsetup eines neuen Modells absolvieren lässt. Für den feinen Job oder komplexere Aufgaben ändert sich prinzipiell nichts an der Vorgehensweise, man muss lediglich die gewünschte Funktion in einem der Untermenüs auswählen und dann per Fingergeste Einstellungen vornehmen. Querruderdifferenzierung, Kanalsequenz, Klappenmischer, Snap Roll und vieles mehr stehen neben freien Mischern zur Verfügung. Gefühlt kennt die mc-32ex dabei keine Grenzen des Machbaren. Mit 32 proportionalen Kanälen, 64 digitalen Schaltern, zahlreichen fertigen Mischern, je 16 freie Mischer bei 12 programmierbaren Phasen (laut HoTT also maximal 192 Mischer für ein Modell!) will mir kein Flugmodell einfallen, das sich hier nicht adäquat programmieren ließe.

### Oberflächlich

Wenn, dann könnte bei hochkomplexen Modellen die Anzahl der ab Werk verbauten Geber vielleicht nicht ausreichen. Gehen wir es mal durch. Zu den sehr präzisen, fein auflösenden (12-bit), hochwertigen Kreuzknüppeln, die natürlich mit

Hallsensoren ausgestattet sind, gesellen sich sechs Dreiwegeschalter (zwei davon sind in den Knüppeln verbaut), dann vier Zweiwegeschalter, zehn (!) Drehgeber in verschiedenen Ausführungen (rollen, drehen, schieben) und acht Trimm-taster (mit Funktionen belegbar). Hinzu kommen noch 64 digitale Schalter, die über den Touchscreen bedient werden und wie die physischen Geber frei programmierbar sind.

Das mit Handauflage 335 mm breite (ohne 250 mm), 250 mm tiefe und etwa 60 mm hohe Gehäuse ist aus einem hochwertigen, stabilen Alu-Kunststoff-Mix gefertigt, sodass das Gewicht mit Akku bei gut 1.700 g liegt. An den mitgelieferten und im Gehäuseinneren

## Technische Daten

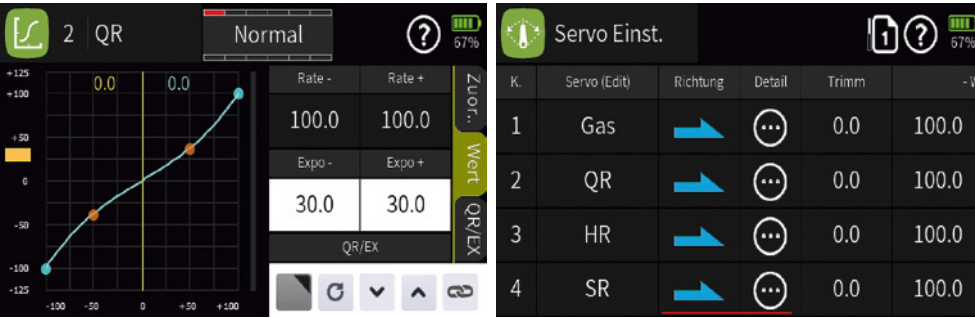
Graupner mc-32ex von D-Power

|               |  |
|---------------|--|
| Preis:        | 1.799,- Euro   |
| Bezug:        | Fachhandel   |
| Internet:     | www.d-power-modellbau.com                                      |
| Abmessungen:  | 350 x 250 x 60 mm (BTH)  |
| Gewicht:      | 1.700 g  |
| Kanäle:       | 32 proportional, 64 digitale Schalter                          |
| Akku:         | 1s3p-LiPo, 9.000 mAh   |
| Lieferumfang: | Sender, Alu-Transportkoffer, Nackenriemen, Ladekabel, Handbuch |
| Geberausbau:  | 2 Kreuzknüppel, 24 physische Geber, 64 digitale Schalter       |
| Display:      | Touchscreen  |

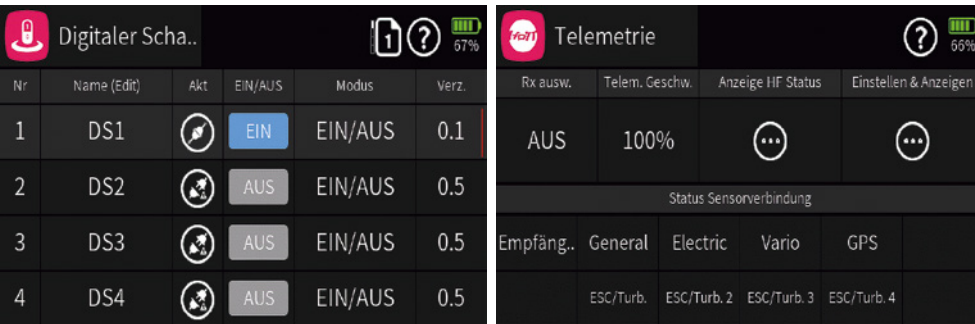
### Testmuster-Bezug







Links: Grafisch ansprechend gemachtes „Expo“-Menü, für schnelles, effektives einstellen der Werte. Rechts: Servo-Einstellungen (Umkehr, Begrenzung und mehr) lassen sich flink vornehmen sowie detailliert Phasen-abhängig einstellen



Links: Digitale Schalter, davon bietet die mc-32ex immerhin 64, erweitern das Programmierspektrum deutlich. Rechts: HoTT beinhaltet detailreiche Telemetrie-Optionen – dazu mehr in einem kommenden Beitrag in FlugModell

befindlichen 1s3p-LiPo-Akku mit 9.000 mAh Kapazität gelangt man über eine große, extrem schwer abnehmbare Rückenklappe. Der Energieträger garantiert eine mehrstündige Betriebsdauer und lässt sich jederzeit über einen integrierten USB-C-Anschluss laden. Letzterer befindet sich im oberen Gehäusekopf hinter einer Gummiabdeckung. Die sitzt leider etwas sehr locker, was Abzug in der B-Note gibt – aber daran erkennt man mal, wann es erst etwas zu meckern gibt.

Am Gehäusefuß (körperseitig) sind zwei ein-/ausklappbare Bügel zum Einhängen des mitgelieferten Nackengurts eingelassen. Der trägt sich sehr angenehm und der Pultsender kommt damit auch gut waagrecht zu liegen. Dank angeschraubter Handauflagen ergibt sich ein, wie ich finde, gutes Steuergefühl. Die Knüppel sind sehr gut bedienbar. Im oberen Gehäuseteil ist ein um 180° schwenkbares Antennenelement platziert – Graupner setzt auf „eine zirkular polarisierte Patchantenne und eine quer eingebaute Antenne mit einstellbarem Abstrahlwinkel“. Zwei redundante 2,4-GHz-Module kommen zur Verwendung. Optisch, haptisch und technisch macht das einen hochwertigen Eindruck, wie man ihn von einem Highend- und Flaggschiff-Sender auch erwartet.



### Mein Fazit

Die sehr gute Software, moderne RC-Technik und gute Haptik sowie das ergonomische, optisch ansprechende Pultsenderdesign erfüllen bei Graupners mc-32ex alle Erwartungen,

die man an einen Highend-Sender stellt. Der üppige Ausbau mit physischen Gebern und digitalen Schaltern ermöglicht neben den gefühlt grenzenlosen Programmieroptionen das Setup komplexer Modelle. Die Integration von Telemetrie und Sprachansagen ergänzen sich da perfekt. Und das berührungsempfindliche, große Farbdisplay ist auch bei Sonnenlicht gut ablesbar. Kurz gesagt: Die mc-32ex ist ein absolut empfehlenswerter Highend-Pultsender.

Mario Bicher

### Ausblick

Noch gar nicht zur Sprache kam das Thema Telemetrie. HoTT ist auch in der Hinsicht sehr gut aufgestellt und darum in der mc-32ex bestens integriert. Wie gut das in Praxis zusammen spielt, beispielsweise Antriebs- oder Vario-Daten aus dem Modell am Sender anzuzeigen oder Mehrwerte zu generieren, darum geht es in einem weiteren Bericht in einer kommenden Ausgabe von **FlugModell**. ■

Schwabmünchen 12.-14. JULI 2024  
segelflugmesse.de



DOPPELDECKER IM RETRO-LOOK ZUM SELBERBAUEN

# Jupiter Bipe

Doppeldecker sind toll. Und der hier ist einfach und schnell zu bauen, passt in jedes Fahrzeug, kann fast überall starten, landen und fliegen, ist voll kunstflugtauglich und sieht auch noch richtig gut aus. FlugModell-Autor Thomas Buchwald hat den Jupiter Bipe entworfen und wir stellen den Plan kostenlos zum Download zur Verfügung. Los geht's!

**TEXT, FOTOS UND KONSTRUKTION:** *Thomas Buchwald*

**J**upiter Bipe ist eigentlich ein Buschtrötel im Oldtimer-Doppeldecker-Gewand. Viele konstruktive Merkmale hat der Doppeldecker vom **FlugModell**-Klassiker geerbt. Dazu gehören das KFm2-Flügelprofil in Kombination mit großen Flaperons, das Zusammenspiel der Anstellwinkel von Flügel und Höhenleitwerk sowie die Buschräder.

## Bewährtes

Die Kline-Fogleman-Profile (KF) haben sich im Parkflyer-Segment so oft bewährt, dass man nicht mehr darüber diskutieren muss, ob ein Stufenprofil Sinn macht. Wir streben hier keine Höchstleistungen, sondern eine einfache

Bauweise und gutmütige Flugeigenschaften an. Und das liefern KF-Profile zuverlässig. Im Zusammenspiel mit den großen Flaperons ergeben sich hervorragende STOL-Eigenschaften (Short Takeoff and Landing). Ein hochkant eingeklebtes CFK-Flachprofil und diagonale Holzstreben sorgen für große Stabilität der Tragflächen. Die KFm2-Profilstufe gibt das für das Farbschema der Doppeldecker der 1930er-Jahre typische bogenförmige Muster vor.

Der Rumpf ist eine einfache Kastenkonstruktion und ruht auf nur drei Spannen. Die Leitwerke sind aus nicht profiliertem 6-mm-Material erstellt. Wichtig

## Technische Daten

Jupiter Bipe von FlugModell

Downloadplan: kostenlos

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

Frästeilesatz: ab 39,90 Euro

Bezug: [www.airbossmedia.shop](http://www.airbossmedia.shop)

Spannweite: 1.000 mm oben,  
920 mm unten

Länge: 960 mm

Gewicht: 645 g

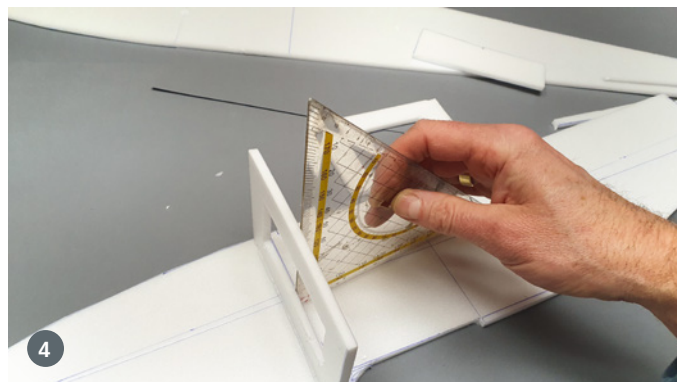
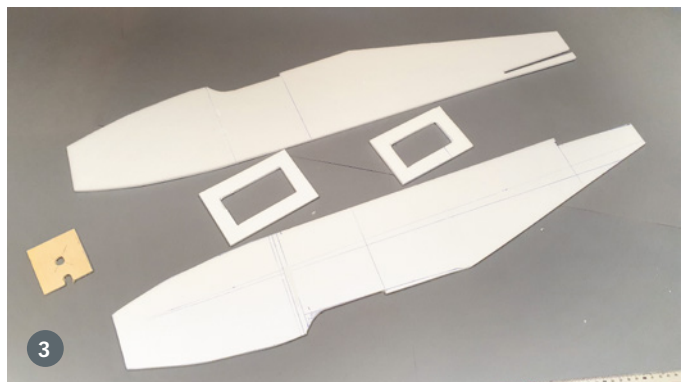
Motor: 70-g-Klasse, ca. 1.100 kv

Regler: 30-A-Klasse

Akku: 3s-LiPo, 750 bis 1.300 mAh

Propeller: 11 x 4,7 Zoll

Servos: 4 x 9- bis 11-g-Klasse



1) Die Sternmotorattrappe ist nur ein ausgedrucktes und dann laminiertes Foto – aus etwas Distanz eine tolle optische Täuschung. 2) Vom Buschtrottler hat Jupiter Bipe einiges übernommen – unter anderem die Ballonreifen der Multiplex Funcub. 3) Nur drei Spanten braucht dieser einfache Rumpf – zwei aus Depron, einer aus Holz. 4) Die Spanten werden zunächst auf eine der beiden Seitenwände exakt senkrecht geklebt. 5) Sehr schnell entsteht aus wenigen Bauteilen die Rumpfstruktur. 6) Beim Einkleben des Motorspans sind Seitenzug und Motorsturz zu berücksichtigen

ist das Zusammenspiel der Anstellwinkel von Tragfläche und Höhenleitwerk mit dem Motorsturz: Zu einer fiktiven Nulllinie ist die Tragfläche  $3^\circ$  positiv angestellt, das Höhenleitwerk  $1^\circ$  positiv. Das sorgt dafür, dass Jupiter Bipe auch bei langsamer Fluggeschwindigkeit eine gute Fluglage hat und nicht mit hängendem Rumpfheck fliegt. Der Motor hat etwa  $2^\circ$  Sturz.

Das Fahrwerk besteht aus einem 2 mm dünnen Stahldraht. Das erscheint vielleicht etwas schwach und wackelig, hat aber den unschätzbaren Vorteil, dass das Fahrwerk bei unsanften Landungen die Energie schluckt und so das Modell schont. Es federt und gibt einfach nach. Nach so einer unsanften Landung biegt man alles wieder zurecht und dann geht's weiter.

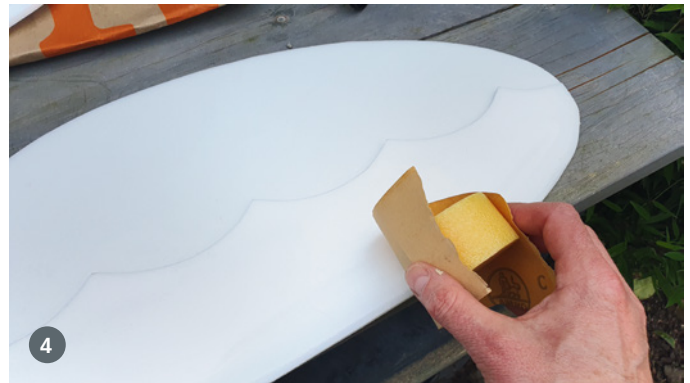
Jupiter Bipe wird von einem Brushless-Motor mit 35 mm Durchmesser, 30 mm Länge und etwa 70 g Gewicht mit einer spezifischen Drehzahl von 1.100 kv angetrieben. Der Motor dreht einen 11 x 4,7-Zoll-Propeller, wird von einem 30-A-Regler kontrolliert und von dreizelligen LiPo-Packs mit 750 bis 1.300 mAh Kapazität mit Strom versorgt. Vier Servos der 9- bis 11-g-Klasse bewegen die Ruder.

### Bauen

Jupiter Bipe besteht hauptsächlich aus 6-mm-Depron oder einem vergleichbaren Material. Zudem werden noch etwas 4- oder 5-mm-Sperrholz für den Motorspant und die Fahrwerksplatte, ein 2-mm-Federstahldraht für das Fahrwerk, zwei 5 x 1- oder 6 x 1-mm-CFK-Flachprofile für die Flügelholme und die Torsionsverstärkung des Höhenruders,

Schaschlikspieße oder 3-mm-CFK-Rohr für die Flügelstreben, etwas 3-mm-Balsa für die zentralen Flügelstreben sowie ein Kabelbinder als Hecksporn gebraucht. Das Anlenkungsmaterial wählt jeder Modellbauer nach seinen Vorlieben. Ich habe wieder Schaschlikspieße und Schrumpfschlauch eingesetzt – wie das geht, dazu gibt es auf dem Youtube-Kanal von **FlugModell** ein Workshop-Video: <https://youtu.be/uQrgT5zaBic>. Die Multiplex Funcub-Räder sind auch für dieses Modell erste Wahl, geeignet sind beispielsweise auch die Räder der Timber-Serie von Horizon Hobby – oder man graviert sich diese einfach aus Moosgummi selbst, wie es Autorenkollege Hilmar Lange in dieser Ausgabe zeigt.

Meistens sind Depronplatten etwas krumm, sodass die ausgeschnittenen



1) Die Balsastreben werden innen an die Rumpfteile geklebt. Sie tragen später die obere Fläche. 2) Ein Stück Schmutzradiererschwamm dient zum Auftragen der Acrylfarbe. 3) Vorteil von Acrylfarbe ist, dass sie sich einfach verarbeiten lässt, preiswert und gut umweltverträglich ist. 4) Die Nasenleisten werden entsprechend der im Plan gezeigten Kontur geschliffen

Bauteile ebenfalls nicht komplett gerade sind. Das lässt sich leicht korrigieren, indem man die Bauteile gefühlvoll über einem Nudelholz, einer Schwimmnudel oder einer abgerundeten Tischkante in die Gegenrichtung biegt und vorsichtig hin und her rollt beziehungsweise schiebt.

### Tragflächen

Beim Ausschneiden der Depronteile sind eine frische Messerklinge und eine geeignete Schneidunterlage wichtig, damit die Schnittkanten auf der Unterseite nicht ausreißen. Als Unterlage gut geeignet ist eine Opferplatte aus Depron oder Styrodur, ein Stück Teppich (ohne Schlaufen) funktioniert auch gut.

Wer sich das Schneiden der Teile sparen möchte, kann bei [www.airbossmedia.shop](http://www.airbossmedia.shop) einen Frästeilesatz erwerben, und zwar aus Depron für 39,90 Euro oder aus Superboard für 54,90 Euro. Abgesehen davon sind fast die gleichen Arbeitsschritte zu absolvieren. Der Frästeilesatz verfügt über einige Nutverbindungen zwischen Rumpfteilen und Spanten, die man beim Selberschneiden der Einfachheit halber weglassen kann. Nach dem Ausschneiden der Flügel werden die Flaperons von der Flügelgrundplatte abgetrennt. Dabei wird das Messer in einem Winkel von etwa 20° am Lineal entlang geführt, um die Ruder später umgedreht an der jeweils anderen

Endleiste zu montieren. Zu beachten ist hier, dass beim Jupiter Bipe die Querruder/Flaperons an den Unterkanten der Endleisten angeschlagen werden, nicht wie üblich an der Oberkante. So haben die Ruder mehr Bewegungsfreiheit nach unten und die wird für die erwünschten, großen Landeklappenausschläge nach unten benötigt.

Zur Montage des CFK-Holms wird ein etwa 1 mm schmaler Schlitz in die Grundplatten geschnitten. Die Holme werden dann mit schaumverträglichem Sekundenkleber eingesetzt. Bei diesem Arbeitsschritt sollte Backpapier untergelegt werden, denn es gibt kaum etwas ärgerlicheres, als mit dem Baubrett verklebte Flugzeugteile. Für das Ausschneiden der Bögen der Profilstufe ist ein Skalpell gut geeignet.

Im nächsten Schritt werden die Profilstufen mit den Flügelgrundplatten verklebt. Dafür eignet sich Uhu Por oder ein anderer schaumverträglicher Kontaktkleber. Anschließend werden die Nasenleisten entsprechend der im Plan gezeigten Profilierung zunächst grob in Form geschnitten und dann mit 180er- oder 240er-Schleifpapier verschliffen; ich nutze dazu ein Stück Schwimmnudel als Schleifklotz. Nun kann die Montage der Querruder/Flaperons erfolgen. Der Prototyp hat Tape-Scharniere aus Spinnaker-Reparatur-Klebeband.

### Rumpf

Der Rumpf ist eine einfache Kastenstruktur, die auf nur drei Spanten aufbaut. Zuerst müssen die Tragflächenstreben aus Balsa innen auf die Seitenwände geklebt werden, dann kann man die Spanten auf ein Seitenteil kleben. Beim Motorspant ist der erforderliche Seitenzug von etwa 1° zu berücksichtigen. Das Ganze wird mit der zweiten Seitenwand verklebt, dann kann das Akkubrett eingesetzt werden. Die Tür erhält vorne ein Tapescharnier und hinten einen Magnetverschluss.

Es empfiehlt sich, schon jetzt die Servos für das Höhen- und das Seitenruder einzubauen sowie die Servokabel mit Klebeband an den Innenseiten der Rumpfsseitenwände zu fixieren, bevor man das hintere Rumpfdackel verklebt. Das vordere Rumpfdackel wird erst nach der Installation des Antriebs festgeklebt. Alle Rumpfkanten lassen sich leicht rund schleifen.

Die profillosen Leitwerke entstehen aus 6-mm-Depron; die Nasen- und Endleisten habe ich nicht extra abgerundet oder ausgeschliffen. Die relativ schmale Verbindung zwischen den Höhenrunderhälften ist mit zwei CFK-Flachprofilen zu verstärken.

Die Motorhaube wird aus zwei Depronstreifen hergestellt. Schleift man die



5) Selbst mit Pinsel lässt sich gut lackieren. Übrigens sieht cremefarben lackiertes Depron erheblich besser als unbehandeltes aus und steigert den optischen Eindruck. 6) Klassische amerikanische Doppeldecker der 1930er-Jahre standen Pate beim Entwurf von Jupiter Bipe

Deckschicht des Materials vorher leicht an, lässt es sich viel einfacher biegen. Sollte das Anschleifen nicht reichen, wird das Material an der Außenseite im Abstand von etwa 20 mm eingeschnitten. Mit Hilfe einer Schwimmmudel oder einer abgerundeten Tischkante werden die Streifen Stück für Stück gebogen, bis man sie als Ring zusammenkleben kann. Dann wird die Vorderkante abgerundet.

### Montage

Zuerst werden die Leitwerke mit dem Rumpf verklebt, dann wird der Unterflügel montiert. Anschließend wird der Oberflügel ausgerichtet und mit den Mittelstreben verklebt. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass die Tragflächen den gleichen Anstellwinkel haben. Dann sind die diagonalen Flügelstreben an der Reihe. Dazu spitzt man die Schaschlikspieße an der stumpfen Seite an und steckt die vier Streben in die vorgesehenen Befestigungspunkte. Wenn alles gerade aussieht, wird geklebt. Ich benutze für solche Klebestellen Niedrigtemperatur-Schmelzkleber aus der Klebepistole – Weißleim oder Epoxy sind geeignete Alternativen. An den Kreuzungsstellen der Streben ist ein Tropfen Klebstoff zum Fixieren aufzutragen. Die Flügelstreben aus Depron haben eher dekorative Bedeutung und müssen nur gerade zur Flugrichtung angeklebt werden.

### Fahrwerk und Hecksporn

Das Fahrwerk wird dem Plan entsprechend aus 2 mm starkem Federstahldraht gebogen. Das geht gut mit zwei Kombi- oder Flachzangen oder mit

einem Schraubstock. Der 2-mm-Stahldraht hat die passende Festigkeit für die Masse des Jupiter Bipes. Er federt gut und verformt sich auch bei sehr harten Landungen nur wenig. Das Drahtfahrwerk lässt sich mit Kabelbindern oder Schnur an der Fahrwerksplatte befestigen. Je nach Bohrungsdurchmesser der Räder ist die Fahrwerksachse mit Schrumpfschlauch oder Klebeband etwas aufzudicken – das passt man individuell an. Die Räder lassen sich beispielsweise mit einem Stück Silikonschlauch fixieren. Damit kann man auch eine leichte Bremswirkung für besonders kurze Landestrecken erzeugen.

Die Fahrwerksplatte wird mit selbstklebendem Klettband am Rumpfboden befestigt – das erzeugt eine zusätzliche Dämpfung. Außerdem kann man darüber die Fahrwerksposition variieren und, wenn nötig, das Fahrwerk einfach vom Modell abziehen, um es mal wieder in Form zu biegen oder zu tauschen. Der Hecksporn besteht aus einem zur Schlaufe geformten Kabelbinder. Diese Idee stammt von Brad Algra und hat sich bei vielen meiner Modelle als sehr leicht, einfach herzustellen und äußerst praktisch erwiesen.

### Finish

Die bogenförmig geformte Hinterkante der Profilstufe erleichtert die farbliche Gestaltung des Modells ganz erheblich. Ganz ohne Abkleben bekommen die Flügel ein stilvolles Design. Das einfache, klare Farbschema lässt Jupiter Bipe größer und erwachsener wirken.

Die meisten Zivilflugzeuge der 1930er-Jahre waren zweifarbig lackiert und das steht diesem Modell ebenfalls sehr gut. Beim Prototypen wurde Acrylfarbe aus der Tube mit Abschnitten von einem Schmutzradiererschwamm aufgetragen. Zusätzlichen Charakter erzeugen die mit einem Plotter erstellten Buchstaben und Zahlen für die Kennung.

Der Schwerpunkt liegt bei 105 bis 110 mm hinter der Nasenleiste des Oberflügels. Das Höhenruder schlägt etwa 30 bis 45 mm nach jeder Seite aus, das Seitenruder 40 bis 50 mm und die Querruder bewegen sich 30 bis 40 mm auf und ab. Für Figuren wie Hover und Harrier braucht man die großen Ausschläge. Als Flaps fahren die Querruder 15 mm in der ersten Stufe nach unten, dazu werden 4 mm Tiefenruder gemischt. In der zweiten Stufe fahren die Flaps 20 mm nach unten, dazu passen 5 mm Tiefenruderbeimischung. Wer nur eine Stufe programmieren kann, wählt Stufe 1. Expo ist angesichts der relativ großen Ausschläge zu empfehlen.

### Ab geht's

Jupiter Bipe hebt fast aus dem Stand ab und fliegt einfach toll. Die Ruder haben mit den vorgeschlagenen Ausschlägen eine sehr gute Wirksamkeit. Landungen sind eine Freude. Mit Schlepptank kann man das Bipe selbst bei Windstille mit Schrittgeschwindigkeit zu Boden bringen. Zum normalen Herumfliegen reicht Viertelgas – Vollgas wird nur in den senkrechten Passagen von Kunstflugfiguren gegeben.



Die Flaperons von Ober- und Unterflügel werden mit einfachen Schubstangen gekoppelt

Das Modell hat eine angenehm geringe Fluggeschwindigkeit und erweckt dadurch in der Luft den Eindruck, viel größer zu sein als es tatsächlich ist. Mit abgesenkten Flaperons fliegt Jupiter Bipe noch leichtfüßiger und langsamer sowie noch wendiger. Wenn man will, kann man so auf engstem Raum manövrieren. Strömungsabrisse existieren nicht. So qualifiziert sich das Bipe auch als Hallenflieger, obwohl es dafür gar nicht gedacht war. Die Buschtrottel-Genie kommen bei Starts und Landungen mit lächerlich kurzen Rollstrecken auf fast jedem Untergrund zum Vorschein. Hier kommt Stufe 2 der Flaperons zum Einsatz.

### Akrobatisch

Jupiter Bipe meistert alle bekannten klassischen Kunstflugfiguren und eine ganze Reihe 3D-Manöver. Und dabei bleibt man als Pilot ganz entspannt – alles passiert in einem sehr gemäßigten Tempo. Unser Doppeldecker fliegt alle Figuren sehr kraftvoll und spielerisch leicht. Im Rückenflug muss man bei der angegebenen Schwerpunktlage leicht Tiefenruder halten und im Messerflug etwas Querruder in die gewählte Rollrichtung, damit Bipe die Fluglage hält. Das ist eine Eigenschaft, die viele Doppeldecker haben. Das kann man wegmischen oder aussteuern, dann wird Messerflug zu einer Lieblingsfigur, denn hier kann man die schöne Flügelform so richtig genießen. Harrier und Hover sind ebenfalls

FlugModell

Video auf  
Youtube



Jupiter Bipe ist ein absoluter Spaßbringer und im Retro-Style auch ein Hingucker



Die diagonalen Holzstreben sind an Rumpf, Flügel und im Kreuz verklebt, was viel zur Stabilität beiträgt. Die Depronstreben sorgen lediglich für eine stimmige Optik

Liebblingsfiguren, die lassen sich mit diesem Modell wunderbar üben. Die Flugzeit mit dem vorgeschlagenen Setup beträgt etwa 6 Minuten bei einem aktiven Flugstil. Beim entspannten Cruisen im Abendrot kann man durchaus eine Viertelstunde in der Luft bleiben.

### Immer dabei

Jupiter Bipe ist für mich das ideale Alltagsmodell. Ich kann auf der Wiese

starten, fliegen und landen sowie alle erdenklichen Kunstflugfiguren üben. Genauso gut lässt sich mit Jupiter Bipe ganz entspannt durch die Gegend fliegen und das schöne Flugbild genießen. Das Modell passt auch noch ins Auto, wenn die Enkel und Hunde dabei sind. Selbst bei fiesem Wetter lässt sich das Retro-Bipe fliegen. Und es ist ein Doppeldecker – jeder braucht mindestens einen Doppeldecker! ■



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

**Brot**

OSTER-SPEZIAL  
Traditionelle und moderne Rezepte für die Osterzeit

**CHAMPAGNER, WALDSTAUDE, LICHTKORN**  
Alles über besondere Roggensorten

WICHTIGES TRIEBMITTEL  
Wie man mit Hefe bekömmlich backt

**RICHTIG LAGERN**  
So bleibt Brot lange

Weiz  
Bro

6,90  
A: 7,1

4 191324 106908 03



Mehr als 30 Rezepte für jeden Tag  
kreativ · bekömmlich · gelingsicher

ALLES ÜBERS KNETEN  
So gelingt der Teig zu jeder Jahreszeit

MIT DER KRAFT DER NATUR  
Angesagte Mikro-Bäckerei in Tokio

FÜRSPRECHERIN  
Die neue Brotbotschafterin im Interview

Woran man gutes Mehl erkennt · Wo man das passende Mehl findet · Was wichtige Fachbegriffe bedeuten

6,90 EUR  
A: 7,60 Euro, CH: 13,- Euro

4 191324 106908 04

**Jetzt bestellen!**

**Deine Abo-Vorteile:**

- 10% Ersparnis auf den Heftpreis
- Zugriff auf das gesamte Digital-Archiv mit mehr als 1.500 Rezepten
- Das Magazin frei Haus
- 2 Wochen vor Erscheinen Zugriff auf die Digital-Ausgabe
- Preisvorteile für Sonderhefte und BROTfibeln bei Neuerscheinung

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

[service@wm-medien.de](mailto:service@wm-medien.de) • 040/42 91 77-110

PACER RR VON MULTIPLEX

# Daycruiser

Wie viel Modell braucht man eigentlich, um glücklich zu sein? Darüber gehen die Meinungen auseinander. Multiplex' Pacer RR jedoch bringt das gewisse Etwas mit, zu den gesuchten kompakten Allroundern mit sehr hohem Spaßpotenzial zu zählen. Warum, das fand Chefredakteur Mario Bicher in der Testphase heraus.

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

**W**ie heißt es doch so schön: Es ist nicht alles Gold, was glänzt. Multiplex' Pacer RR trägt eine Reihe sehr guter Eigenschaften in sich, die ihn zum Nummer-Eins-Modell machen – machen können. Denn der kleine, gerade einmal 1.150 mm spannende Schulterdecker zeigt zwei kleine Eigenheiten, die das Modell vom Zustand des Perfekten abrücken. Es sei denn, man stört sich nicht daran – das muss man nämlich auch nicht. Dazu komme ich gleich, zunächst ein paar Fakten und ein wenig Montage.

## Alles drin und dran

Wie von Multiplex zu erwarten, wird der Pacer in einem sehr hohen Fertigungsgrad über den Fachhandel

ausgeliefert. Dafür steht auch das Kürzel RR als Namenszusatz beim Modell – ready for rollout oder so ähnlich. Der Kartonage entspringen wenige, weitgehend vormontierte Modellteile, und zwar sechs etwas größere und eine Handvoll Kleinteile zur Endmontage.

Beim größten Modellteil, dem Rumpf aus dem bewährten Hartschaum Elapor, sind ab Werk (fast) alle Arbeiten erledigt. Ganz zum Schluss, wenn der Pacer endmontiert vor einem steht, sind die beiden einzigen zu ergänzenden Teile noch im Rumpf unterzubringen: ein Empfänger und ein Flugakku. Bei Letzterem empfiehlt Multiplex einen 3s-LiPo mit 2.200 mAh Kapazität. Also einen Standardakku, den gefühlt jeder irgendwo noch hat oder

für wenige Euro erwerben kann. Empfängerseitig folgt der Ratschlag, einen mit fünf Eingängen zu nutzen. Das macht Sinn, wenn man die Querruder getrennt ansteuern möchte, wie es sich bei diesem Dreiachsmodell auch anbietet.

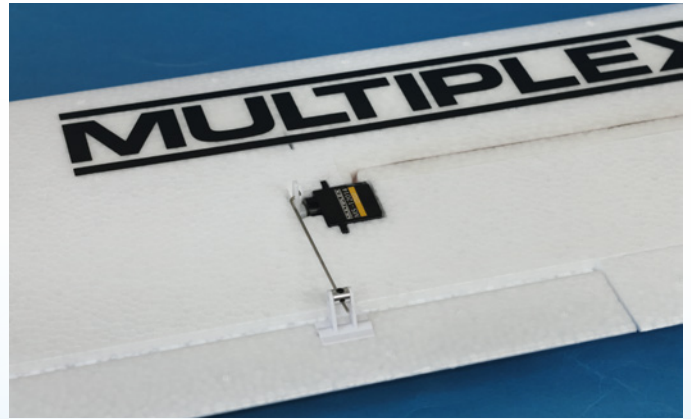
Im Rumpfheck betriebsbereit installiert befinden sich zwei kleine Digitalservos MS 12014 zum Ansteuern von Höhen- und Seitenruder, deren Kabellänge bis zum Empfängerplatz vorne reicht. In der Rumpfschnauze thront ein Brushless-Motor vom Typ roxy C27-32 mit 1.000 kv. Eine gute Wahl, denn dieser setzt die zur Verfügung stehende Leistung später optimal um. Geregelt wird das Vergnügen über einen Multicont BL-20 SD. Zwar mutet dessen maximal mögliche Belastbarkeit von 20 A







Über Zapfen und eine Nylonschraube werden beide Leitwerke mit dem Rumpheck verbunden



Ab Werk sind betriebsbereite Digitalservos verbaut, die die Querruder bewegen

Dauer wenig an, aber die werden im Zusammenspiel mit der mitgelieferten 10 x 4,7-Zoll-Slowflyer-Luftschaube gar nicht abgerufen. Das Antriebssetup harmonisiert sehr gut und glänzt durch Effizienz. Flugzeiten über 12 Minuten sind damit locker drin, wie sich später zeigt.

### Heiligs Blechle

Bei der schwäbischen Redewendung in diesem Testbericht über ein badisches Produkt möchte ich mich bei beiden zunächst entschuldigen. Aber das massive Alufahrwerk, das mit zwei Schrauben an einem fest im Rumpf eingesetzten Kunststoffteil montiert wird, verleitet mich zu diesem Ausruf. Dass Multiplex an dem weiß lackierten Bügel bereits die leicht

laufenden, etwas unnachgiebigen Ballonreifen montiert hat, unterstreicht erneut die hohe Vorfertigung. Jedoch hinterlässt das Ganze einen statischen Eindruck, da die Federwirkung sehr gering ist. Wie sich später beim Landen zeigt, möchte der Pacer gerne sauber aufgesetzt werden. Es ist nicht so, dass er wie ein Jungfernd über die Piste springt, aber solche Modelle sind oft mit schluckfreudigerem Federwerk ausgestattet – Funcub lässt grüßen. Andererseits ist das auch ein netter Trainingsaspekt, den schönen Pacer nicht einfach ins Gras plumpsen zu lassen, sondern das mal zu üben.

Angenehm ist die Tatsache, dass im Heck ein mitgelenktes Spornrad

### Technische Daten

|                        |  |
|------------------------|--|
| Pacer RR von Multiplex |  |
| Preis:                 | 169,90 Euro  |
| Bezug:                 | Fachhandel   |
| Internet:              | <a href="http://www.multiplex-rc.de">www.multiplex-rc.de</a> |
| Spannweite:            | 1.150 mm   |
| Länge:                 | 870 mm   |
| Gewicht:               | 900 g  |
| Motor:                 | roxy BL-C27-32-1000kv  |
| Regler:                | Multicont BL20   |
| Akku:                  | 3s-LiPo, 2.200 mAh   |
| Servos:                | 4 x MS-12014 digi  |

### Testmuster-Bezug

|            |         |
|------------|---------|
|            |         |
| Testmuster | Zubehör |



eingefügt ist. Es findet seinen Platz beim Montieren von Höhen- und Seitenleitwerk, die über Zapfen und von einer Nylonschraube im Rumpfheck gehalten werden. Zum Anlenken der Elapor-Höhen- und Seitenruder sind hierin bereits Hebel mit Stellringen eingelassen, in die ganz einfach die von den Servos kommenden Anlenkdrähte eingeschoben und über Inbus-Madenschrauben befestigt werden. Tätigkeiten, die für den geübten Fertigmodellbauer Routine sind. Im Zweifel reicht ein Blick in die sehr gut gemachte, A4-große, gedruckte Bauanleitung, die alle Montageschritte anschaulich bebildert und beschrieben wiedergibt.

**Es trägt**

Auf eigenen Beinen stehend folgt abschließend die Krönung mit dem Flügel. Der besteht aus zwei Tragflächenhälften, in die erstens alle tragenden Teile wie Holme und Steckung als massive Kunststoffteile integriert sind. Die Konstruktion ist absolut solide und nimmt zweitens auch Kunststoffteile beziehungsweise -elemente zur Flächenbefestigung über zwei Nylonschrauben auf. Letztere greifen in Muttern, die in Kunststoffgegenlager im

Rumpf sitzen. Das alles ist total simpel und effektiv gemacht – dieses Handwerk versteht Multiplex meisterhaft.

In jeder Flügelhälfte ist ab Werk ein MS-12014-Servo eingebaut und bereits mit den Querrudern über Gestänge verbunden. Durchgängige Elapor-Scharniere, wie auch bei Höhen- und Seitenruder, reichen hier festigkeitsmäßig aus und erübrigen ergänzende Kunststoffteile. Da auch Kleinstmodelle häufig schon als Vierklappenmodell auf den Markt kommen, vermisse ich reflexartig Landeklappen. Kleine Vertiefungen deuten ihren Platz in den Flügeln an. Vielleicht könnte man die nachrüsten? Ob man sie überhaupt braucht? Es wird Zeit, es herauszufinden.

**Flotter Cruiser**

Sämtliche Einstellwerte, die mit dem Sender zu programmieren sind, stehen in der Anleitung, einschließlich der Empfehlung, 100% Servoweg zu nutzen. Hat man die Rudergestänge an den vorgeschlagenen Löchern im Servohebel eingehängt, kommt das in Bezug auf die angegebenen Maximalausschläge gut hin. Ebenfalls empfohlen werden 50% Expo. Ziemlich viel, wie ich finde. Pacer

bedeutet übersetzt Schrittmacher. Mal schauen, was das Herz dazu sagt.

Das Original ist ein Kind der späten 1940er-Jahre und sorgte vor allem in den 50ern für viel Freude bei Piloten, die ein etwas rassiseres, flotteres Privatflugzeug suchten. Gene, die sich im Multiplex-Modell widerspiegeln. Denn das mag es, zwischendurch auch mal etwas flotter bewegt zu werden. Aus dem Pacer wird zwar kein Racer, doch schiebt man Gas rein, zieht die Brushless-Propeller-Kombination das Modell kraftvoll durch die Figuren oder in den Himmel. Der Kleine hat ordentlich Bumms. Dabei ist jedoch Fingerspitzengefühl gefragt, denn Steuereingaben auf Höhenruder setzt der Pacer reaktionsfreudig um, wenn man mit dem Höhenruderknüppel in den Wirkungsbereich der 50% Expo kommt. Ziemlich zackig und für ein Semi-Scale-Modell etwas ungebändigt. Für mich reichen auch 25 bis 30%. Den Ausschlagwert könnte man auch etwas reduzieren, sodass Dual-Rate eine gute Idee ist.

Die Quer- und Seitenruderwerte kommen (abgesehen wieder von Expo) gut hin, sodass Messerflug- und



**Massiver Alubügel und Ballonreifen. Das alles ist sehr leicht und stabil, aber federt leider kaum**



**Ist das Spornrad montiert, können die Lenkstangen eingesetzt werden. Über den Einhängpunkt gibt die Anleitung Auskunft**



**Auf dem mitgelieferten und noch zu montierenden Slowfly-Prop kommt ein Elapor-Spinner**



**Zugang zum Akkuschaft über die Kabinen-Motorhaube. Ideal sind 3s-LiPos mit 2.200 mAh Kapazität**



**Die Ruderwirkung ist gut, beim Höhenruder darf es gerne etwas weniger Ausschlag sein**



Schickes, kompaktes Fertigmodell von Multiplex.  
Den Pacer bekommt man auch montiert im Auto mit

Slip-Manöver schön gelingen. Vor allem Letzteres steht dem Pacer gut zu Gesicht. Rollen- und sauberer Kurvenflug oder Turns macht der Schulterdecker ebenfalls sehr fein. Rückenflug gelingt sauber und mit wenig stützen. Erneut habe ich die 50% Expo reduziert. Die ergeben erst Sinn, wenn man den Pacer zu wildem Herumturnen bewegen möchte. Nee, sowas mach' ich nicht! Der Schwerpunkt passt und das Abrissverhalten ist sehr gut, denn das Modell lässt sich bei durchgezogenem Höhenruder sicher beherrschen.

Landeklappen zum Landen? Irgendwann werde ich das vielleicht mal nachrüsten, aber gebraucht werden sie nicht.



### Mein Fazit

Das Fahrwerk dürfte gerne mehr federn und Expo sowie Höhenruderausschlag sind in etwas reduzierter Form genehmer. Das Flugbild ist klasse und die Flugeigenschaften sind sehr

gut. Perfekt abgestimmt ist der 3s-Antrieb, durch den lange Flugzeiten möglich sind. Die kurze Montagezeit, der hohe Vorfertigungsgrad und die gewohnt gute Qualität der Elapor-Teile zeichnen den Pacer von Multiplex ebenfalls aus. Da kann man ruhig zugreifen und bekommt ein tolles Flugmodell – und mehr braucht man wirklich nicht, um glücklich zu sein.

Mario Bicher



Multiplex' Pacer zeigt sehr gute Flugeigenschaften und bietet mit einem 3s-Akku locker 12 Minuten Flugspaß

## Dieses Produkt können Sie hier kaufen: Der Himmlische Höllein



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

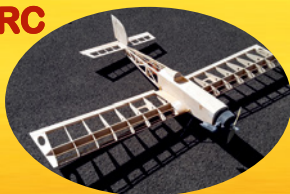
Anzeige

Der Pacer lässt sich mit etwas Schleppegas gut reinholen und schön aufsetzen. Kommt man zu schnell rein oder lässt den Pacer in Funcub-Manier auf der Erde abtropfen, sind Hüpfert garantiert. Von daher: Mehr Disziplin, bitte!

Beim Cruisen kann man den Timer am Sender getrost auf 12 Minuten stellen. Ein Wiesenschleicher ist der Pacer nicht, sodass die 15-Minuten-Marke schon eine Challenge wäre – vielleicht mit einem 2.600er-LiPo. Flüge mit mehr Dynamik wirken sich dennoch eher moderat auf das Energiemanagement aus und man kann lange Spaß haben. Den bietet auch das tolle Flugbild – da hat Multiplex mal wieder einen rausgehauen. ■

Anzeige

### AUMANN-RC



Taxi  
Terry  
Chico  
Wega  
Hi Fly

Dandy  
Rasant  
Amateur  
Kwik Fly  
Amigo II  
Caravelle

Mach Mini  
Das Box Fly  
Bo 209 Monsun  
Cessna 150G  
Middle Stick  
Sternchen



Patres Cohausz Str. 10 48356 Nordwalde [www.aumann-rc.de](http://www.aumann-rc.de)



32. WASSERFLUGTREFFEN IN PLAU AM SEE

# Feuchtfröhlich

TEXT UND FOTOS:  
Helmut Harhaus

Bis 1990 war dieses Treffen aufgrund des geteilten Deutschlands unmöglich. Doch seit dem Wegfall der innerdeutschen Grenze ist das Wasserflugtreffen in Plau am See gelebte Wiedervereinigung. Aus vielen Teilen der Republik kommen Modellflieger hier zusammen, um jedes Jahr um den 1. Mai herum ihr Hobby gemeinsam zu genießen.

**R**espektable 34 Jahre währt diese Tradition bereits. Zuerst traf man sich am südlichen Strand bei Silbermühle. Als es immer mehr Teilnehmer wurden, zog man um zum Strand am Campingplatz Zuruf bei Plau. Hier gibt es den nötigen Platz, um all den Wasserflugfreunden den notwendigen Raum bieten zu können. Schnell war die Zahl der Teilnehmer auf 100 angewachsen – das ist schon beachtlich. Und da viele

von weither anreisen, wurde dieses Meeting auf eine ganze Woche anberaumt. Denn nur so ergibt sich die Aussicht auf schöne Flugtage, auch wenn mal eine Schlechtwetterfront durchziehen sollte. „Plau am See“ ist seitdem auch immer eine Woche Campingurlaub.

Nur zwei Jahre gab's, an denen man sich nicht treffen konnte. Somit fand in diesem Jahr das 32. Treffen vom 26.

April bis 5. Mai statt – erneut ausgerichtet vom MFC Salzwedel. Einmal mehr reisten mehr als 100 Gäste an. Viele mit Caravan oder Wohnwagen, aber die Finnhütten des Platzes und Mietcamper waren auch alle ausgebucht und mit Modellfliegern belegt. Eine beeindruckende Sammlung an Wasserflugzeugen war am Start – inzwischen werden es so um die 150 sein, die im Laufe der Flugwoche mit dabei waren.

Dorniers bringt man eigentlich mit dem Bodensee in Verbindung, doch in Plau am See sind immer einige mit dabei



Gelegentlich verhinderte kabbeliges Wasser saubere Landungen, aber Hartschaummodelle stecken vieles weg



Darstellung von Versuchen, mit Gleitern über Rampenstart auf dem See zu fliegen



Das erste Wasserflugzeug von August von Parseval. Markant sind die Luftschlauch-Schwimmer



Reiner Jörg reist jedes Jahr aus dem Schwarzwald an, um in Plau am See dabei zu sein



Die über 2 m spannende Seabee baute Thomas Zipperle von Heckantrieb auf Zweischaubenzugantrieb um – jetzt ist sie erheblich leiser

Mit gutem Wetter begann das Treffen, dann kamen zwei sehr windige Tage. Bei auflandigem Wind schmückten sich die Wellen mit weißen Krönchen, sie waren für viele Modellflugzeuge zu heftig. Aber einzelne starteten, flogen und landeten dennoch.

### Beginn des Wasserflugs

Auch die stürmischen Tage kann man in Plau gut nutzen. Denn hier stand die Wiege des „echten“ Wasserflugs. Das Burgmuseum in Plau zeigt dazu viel Interessantes:

Da gab es den Pionier der Fliegerei August von Parseval. Er wurde am 5. Februar 1861 in Frankenthal geboren und starb am 22. Februar 1942 in Berlin. Er war ein bekannter deutscher Konstrukteur und Produzent von Luftschiffen und der Namensgeber der Parseval-Luftschiffe. 1909 stellte die Stadt Plau dem Major August von Parseval ein Grundstück am See zur Verfügung. Er baute dort eine Flugzeughalle mit Werkstatt, um Wasserflugzeuge zu bauen. Zuvor hatte er bereits erfolgreich Luftschiffe entworfen und gebaut. 1910 war das weltweit erste Wasserflugzeug

fertig und die Versuche konnten beginnen. Da passte aber noch nicht alles – die Motorleistung war zu gering, um vom Wasser zu starten. Man baute einen Steg ins Wasser und beschleunigte das Flugzeug zuerst über eine Rampe.

Nun, das Flugzeug ist tatsächlich geflogen. Da es jedoch keine Kufen (wie heute üblich), sondern nur aufgepumpte, zigarrenähnliche Schwimmsäcke hatte, waren die Starts und Landungen nie zufriedenstellend. Etwas später machte man in Frankreich Versuche mit Kufen, man testete



Typischer Vertreter eines modernen Kurzstrecken-Wasserflugzeugs



Seltener Anblick einer Dornier Delphin – die markante Rumpfschnauze verhalf ihr zum Namen



### Infos und Anreise

Ausrichtender Verein ist der MFC Salzwedel, mit ihrem Vorsitzenden Thomas Zipperle, der selbst immer vor Ort ist: [www.mfc-salzwedel.com](http://www.mfc-salzwedel.com)

Der Campingplatz in 19395 Plau am See ist über [www.campingpark-zuruf.de](http://www.campingpark-zuruf.de) erreichbar.

Weitere Infos zum Museum gibt es über die Seite [www.burgmuseum-plau.eu](http://www.burgmuseum-plau.eu)

Bei schönstem Sonnenschein und fast Windstille füllte sich der Bereich vor dem Strand im Laufe des Tages mit vielen Modellen

auch schon Kufen mit Stufe. Mit deutlich weniger Motorleistung war damit der Wasserstart möglich. Von Parseval stellte dann seine Wasserflug-Versuche ein.

Diese aufgeschüttete Landzunge, auf der die Startrampe stand und in den See reichte, wie auch die Fundamente der ehemaligen Flugzeughalle sind exakt dort, wo sich heute die Modellflieger treffen. Bei Niedrigwasser ist das noch alles erkennbar. Was hätte von Parseval wohl gesagt, wenn man ihm von den Möglichkeiten von Brushless, LiPo oder heutiger Verbrennertechnik erzählt hätte?

So kann man die stürmischen Tage gut nutzen, sich über Wasserflug, über die Versuche von Walter Rentzow

mit Hubschrauber-Technologien in Plau in der Zeit des Zweiten Weltkriegs, über Dampfmaschinen, Drucktechniken, Foto oder die Natur in Mecklenburg zu informieren. Das Museum hat täglich geöffnet.

### Fliegen wie die Möwen

Ab Freitag, dem 3. Mai zeigte sich das Wetter wieder von seiner besten Seite. Sonne, nur leichte Brise und somit kaum noch Wellen auf dem See. Die Schau konnte beginnen! Die Camper holten alles aus ihren Wohnwagen, was mitgebracht worden war. Natürlich gab es so ziemlich alles, was an Schaummodellen wasserstartfähig gemacht werden kann. Multiplex Twin Star, Albatros von HobbyKing, Dragonfly von Joysway (Krick), einige Beaver und Turbo Timber in verschiedenen Maßstäben boten Wasserflug vom

Feinsten. Der Spaß am Wasserflug ist ja weniger das Fliegen selbst, viel interessanter sind die Wasserstarts und die Landungen. So ging's laufend rauf und runter – Starten, eine Runde fliegen, dann kurzer Touchdown und wieder hoch. Überall hüpfen die Modelle über die Wasseroberfläche – wie ein Schwarm Mücken – davon gab's übrigens auch reichlich in der Mecklenburger Seenlandschaft.

Und dann kamen die Großen. Es braucht schon so einige Vorbereitungszeit für den Aufbau dieser Modelle. Bald standen dann Piper & Co mit Spannweiten von 4 m und mehr auf dem Strand. Die Verbrenner – vom Einzylinder über Boxer bis hin zu Sternmotoren – ließen ihr Lied erklingen und raus ging's zum Wasserstart. Mit sonorem Motorsound



Stammgast in Plau am See ist die Piper im Zebra-Look



**Beaver sind Wasserflugklassiker und in Plau immer zu sehen**

hoben die schweren Kisten mühelos ab. Viele waren so vortrefflich detailliert, dass man im Flug das Modell kaum vom Original unterscheiden konnte. Natürlich ging's auch leiser. Die Elektroflieger hatten in etwa gleich große Modelle am Start. Nur die Flugzeit war deutlich kürzer. Eindrucksvoll war übrigens auch das Fliegen in den Abendstunden mit beleuchteten Modellen.

### Das Dornier-Treffen

Besonders beeindruckend waren die Flugvorführungen der Dornier-Modelle. In unterschiedlichen Maßstäben wurde viel von dem gezeigt, was einst die Firma Dornier aufs Wasser gebracht hatte. Vom Delphin III Lindau über die viermotorige Pottwal der Lufthansa, die zweimotorige Taifun oder die Zylon waren Dorniers in verschiedenen Größen zu bestaunen. Oft flogen diese Modelle auch im Verband – ein besonderes



**Fantastisch gebaute Tiger Moth mit sonorem Sound**

Schauspiel. Als Letztes wurde eine große Catalina aufgebaut. Super detailliert und angetrieben durch zwei Saito Dreizylinder-Sternmotoren – einfach nur grandios! Besonders beeindruckend im Vergleich zu den auch vorgeflogenen kleinen Schaum-Catalinas von Dynam.

So verflogen die Tage wie im Fluge – was wohl mit Fliegerei zu tun hatte. Es war wieder ein wunderschönes Treffen am Plauer See. Ungezwungen, weil es keinen „Wettbewerb“ gab. Kollegial, weil alle hilfreich zur Seite standen, wenn ein Modell auf dem Rücken gelandet war oder mal in den Bäumen am Ufer. Familiär, weil der Campingplatz Zuruf schon was für sich hat. Und nicht zuletzt erlebnisreich, weil man selten so viele „Wasservögel“ zu sehen bekommt. Mit diesen Erinnerungen im Kopf steigt bereits die Freude aufs kommende Treffen. ■

— 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.



WIE WERDEN WIR IN ZEHN JAHREN KLEBEN, FRAGT SICH MICHAL ŠÍP

# Testen, testen, testen ...

Lacke, Kleber, Spachtel, Füller ... Von allem haben wir zu viel. Sind wir daher besser dran als früher? Damit meine ich die Zeiten, als wir viel bauten, viel abstürzten und die Laien unter den Zuschauern beim Anblick der Katastrophe meinten: „Na ja, mit zwei Tuben Uhu kriegst du es wieder hin“. Das war ein gut und völlig ernst gemeinter Ratschlag.

**M**odellflieger haben Uhu, das war jedem klar – und „Männer haben Metabo“, lautete ein damals frequentierter Werbespruch. War es damals besser? Unsinn. Aber einfacher, das war es schon. Ich erinnere mich: Uhu hart, Graupner Spannlack, Graupner Alkyfix. Weißleim noch dazu und ab und zu die noch neuen 2K-Epoxidkleber.

Fortschritt nennt man das, was wir heute im Baumarkt sehen. Doch ein paar Häkchen für uns Modellbauer gibt es dabei schon. Die die Heimwerker beliefernde Industrie hat den Modellbauer nicht explizit im Blick. Unlängst wollte ich ein Hochleistungs-Planetengetriebe made in USA entsorgen. Ritzel ab von der Welle, nichts zu machen. Erst ein Experte verriet mir schließlich einen Kleber, den ich nicht kannte und auch die Quelle, wo man nicht kanisterweise, sondern eine kleine Tube kaufen konnte. Und? Es hält. Super. Fortschritt heißt aber auch Produktentwicklung, um Eigenschaften zu verbessern, neue Umweltauflagen zu erfüllen und günstiger zu produzieren. Das kann auch zu einem Problem werden.

Ich habe einen Freund, der seit vielen Jahren GFK- und CFK-Modelle produziert. Ein Ein-Mann-Betrieb, aber keine „kleine Klitsche“, immerhin gehört eine Nationalmannschaft zu seinen Kunden. Es dauert Monate, ein Modell zu entwickeln, Formen zu bauen und Materialien zu testen. Dann wird gebaut, eine Freude, wie die Teile makellos aus den Formen geradezu rausspringen. Plötzlich wollen sie nicht und nur brachiale Gewalt hilft. Der Grund? Das Trennmittel oder das Harz oder die in die Form zu spritzenden Lacke wurden modifiziert. In der bisher gewohnten Kombination geht plötzlich nichts mehr. Die Lacke, ein großes Feld. Nitro, Kunstharz, Emaille, 2K waren lange Jahre die Alternativen, problematisch durch Lösemittel, bei 2K-Lacken auch durch den Preis. Aber die modernen wasserlöslichen Lacke werden inzwischen immer besser. Auch für den Modellbauer, wir testen weiter.

Am meisten hat sich wohl an der Klebstofffront getan. Die Sekundenkleber sind gut und inzwischen Standard, 2K-Epoxidkleber ebenso. Neu und im Baumarkt unübersehbar ist die PU-Invasion. Die 1K-PU-Kleber oder jene Verwandte in der SMP-Technologie (Polymax) sind schon etwas besonders. Extrem fest, lösemittelfrei, haften auf beinahe allen Materialien, elastisch, hart, auch transparent zu haben. Sie können meist die 2K-Epoxidkleber gut ersetzen. Das Problem (einen Haken gibt es immer) ist die Haltbarkeit. 2K-Kleber und Harze kann man beinahe ewig aufbewahren. Auch die lösemittelhaltigen Kleber wie Uhu hart halten lange, solange das Lösemittel nicht entweichen kann.

Anders ist das bei den 1K-PU-Klebern. Feuchtigkeit startet die Vernetzung. Sie kann schon in der ungeöffneten Tube



oder Kartusche beginnen. Also immer frische Ware mit der noch längsten Haltbarkeit kaufen? Ein leider nutzloser Tipp. Im Gegensatz zu Lebensmitteln findet man bei Klebern sehr selten ein Produktions- oder Haltbarkeitsdatum. Am besten dort kaufen, wo man viel Umsatz vermutet. Für alle ist gut: Nicht über 20°C, gut verschlossen und trocken lagern. Für Sekundenkleber wird die Lagerung im Kühlschrank empfohlen – dort halten auch angebrochene Packungen monatelang (und nicht 1 Woche, wie wir es kennen). Kühlschrank für alle? Raus mit den Frikadellen und dem Käse? Leider sind nicht alle Kleber geeignet, den Platz mit Lebensmitteln zu teilen; beim Hersteller nachfragen. Oder back to the roots: Uhu hart. ■



# DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY



IM ABO GÜNSTIGER

Mehr als **40,- Euro** sparen!

## 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 **02.08.24**  
Digital-Magazin erhältlich ab **19.07.24**



**Impressum**

07+08/2024 | Juli/August | 67. 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 Šíp, Max-Constantin Stecker, Karl-Robert Zahn

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

**Autoren, Fotografen & Zeichner**  
Thomas Buchwald, Peter Erang, Helmur Harhaus, Michael Kühl, Hilmar Lange, Kristina Moldtmann, Alexander Obolonsky, Tobias Pfaff, Dr. Michal Šíp, Gerhard Wöbbeking, Karl-Robert Zahn, Knut N. Zink

**Verlag**  
Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft bR  
Mundsburger Damm 6, 22087 Hamburg  
Telefon: 040/42 91 77-0  
post@wm-medien.de, www.wm-medien.de

**Geschäftsführer** Sebastian Marquardt  
post@wm-medien.de

**Verlagsleitung** Christoph Bremer  
**Anzeigen** Sven Reinke  
Telefon: 040/42 91 77-404, anzeigen@wm-medien.de

**Preise**  
Einzelheft € (D) 7,95, € (A) 8,90, sFr. (CH) 13,90 (bei 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 DE54ZZ0000009570 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.



**Urlaubsflieger**

Kristina und Thomas Moldtmann nutzten die Aufwinde an den Dünen ihres dänischen Urlaubsdomizils, um den Azorace von Onewing so richtig auszutesten. Neben viel Spaß gab es eine Reihe Erkenntnisse.



**Traummodell?**

Die GP-14 ist seit Erscheinen bei Multiplex ein gefragtes Modell und gelegentlich ausverkauft. Markus Glökler hatte Glück, erwischte einen Bausatz aus der Carbotec-Serie und kann nun berichten.

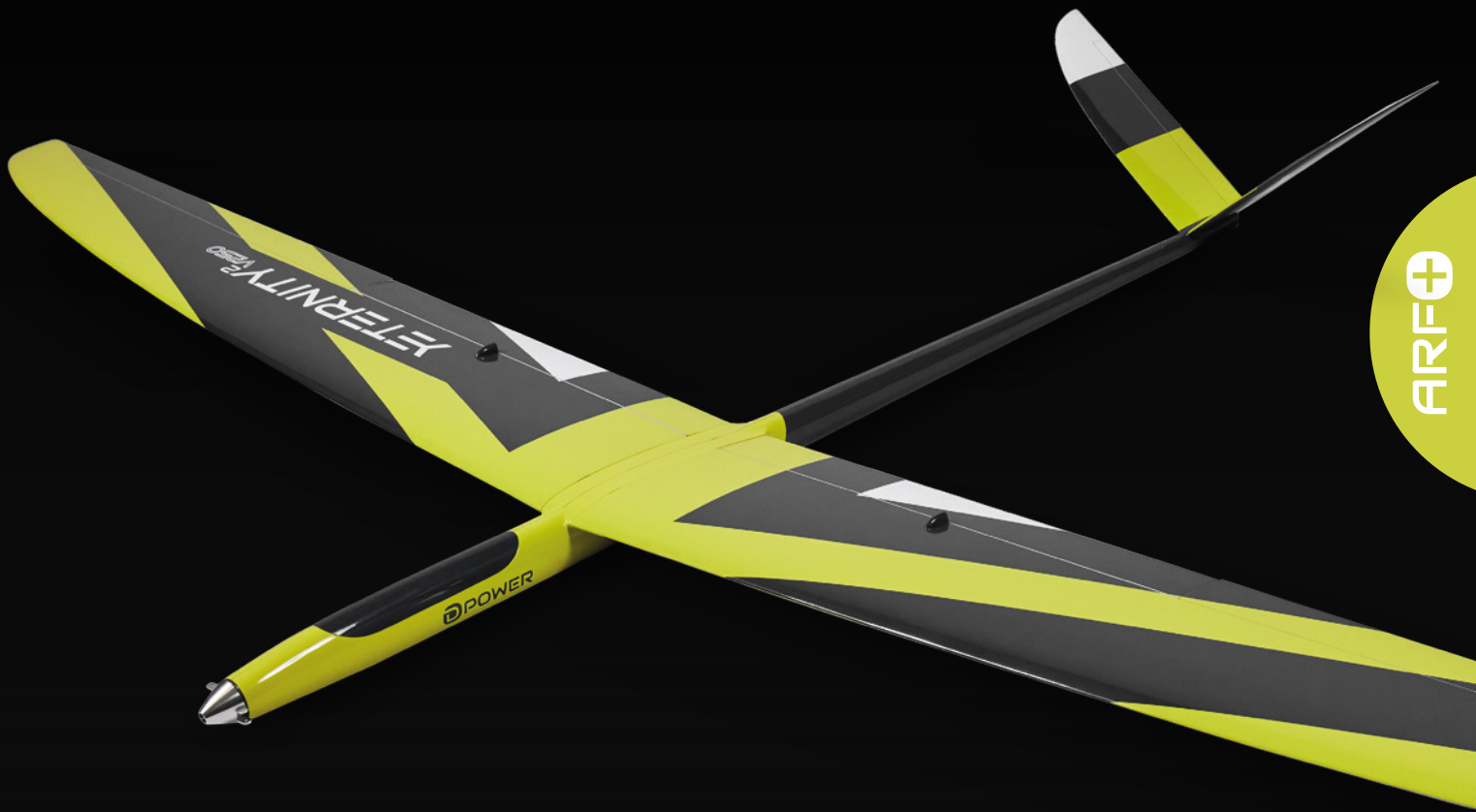


**Oldie**

Aus den Messerschmitt-Werken kamen nicht nur Bf-109, sondern auch Eyecatcher wie die M23. Bernd Lewerenz erstellte diesen knapp 2 m spannenden Tiefdecker aus einem Holzbausatz von Sarik Hobbies.

G F K E - S E G L E R - S E R I E

# ETERNITY<sup>2</sup>



ARF+

V200



UVP 679 €

V250






UVP 799 €




V300



UVP 999 €

 2000 mm  1270 mm  1740g

 2500 mm  1350 mm  1940g

 3000 mm  1440 mm  2480g

SPORTLICHE ALLROUNDER MIT V-LEITWERK /// VOLLSTÄNDIG IN GFK SCHALENBAUWEISE  
KOHLEFASER-VERSTÄRKUNGEN /// ARF+ VORFERTIGUNGSGRAD = KURZE BAUZEIT  
KABELBAUM FERTIG EINGEBAUT /// MULTILOCK® FLÄCHENVERRIEGELUNGSSYSTEM EINGEBAUT  
MPX®-HOCHSTROMSTECKER EINGEBAUT /// EINGEHARZTER GFK-MOTORSPANT  
INKLUSIVE ALUMINIUM SPINNER

 **POWER**®

Finden Sie den Fachhändler in Ihrer Nähe unter  
[d-power-modellbau.com](http://d-power-modellbau.com)





# E-flite®

## Super Timber 1.7m

Spannweite: 1727mm | Länge: 1143mm | Abfluggewicht: 3149g | Antrieb: 4-6S

Eine lange Liste von „Super“-Features macht dieses Modell zum funktionsreichsten, leistungsfähigsten und besten fliegenden Timber-Modell aller Zeiten.

- Speziell abgestimmter Spektrum Brushless Motor, kompatibel mit 4S bis 6S Akkus
- Funktionelle Landeklappen, die optional als zusätzliche Querruder in beide Richtungen ausschlagen können
- Optional verwendbare Vorflügel, die ohne Klebstoff für eine schnelle und einfache Montage/Demontage einrasten
- Werkzeuglose Montage der Tragflächenhälften für einen bequemen Transport
- Funktionelle LED-Lande-/Navigationsbeleuchtung
- Einfacher zu fliegen mit dem innovativen und optional einsetzbaren SAFE Select Fluglagenschutz
- Luftgefüllte Gummireifen mit Beadlock-Felgen sowie ein robustes, stoßdämpfendes Fahrwerk
- Der 85A Spektrum Avian Smart Lite Regler liefert Echtzeit-Akkuspannung, -strom und weitere Daten



## SPEKTRUM SMART TECHNOLOGIE

Nutze das volle Potential dieses Modells und profitiere von der intelligenten Konnektivität der Spektrum SMART Komponenten.



MEHR INFOS

**SMART**  
TECHNOLOGY

**HORIZON**  
HOBBY