

# modell flieger



www.modellflieger-magazin.de

www.dmfv.aero



Das war der  
TAG DES  
**MODELL  
FLUGS**  
2020

# A STA IS BORN



## Ryan STA

von Pichler Modellbau

**WEITERE THEMEN  
IM HEFT:**

**Elektroflug:** *Interstellar 2500 X von Composite RC-Gliders*

**Gleitschirme:** *Pilotenfigur Mike von Opale Paramodels*

**Hubschrauber:** *Den richtigen Heli für Kunstflug finden*

**Porträt:** *Wie Alexander Kirchner sein Hobby zum Beruf machte*

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

# SCHULFREI?



## AB ZUM BASTELN!

Eine große Auswahl an Wurfgleitern, Freiflugmodellen und Bastelbooten wartet auf Dich!  
Fördert Dein handwerkliches Geschick und dein Wissen über Holz, Werkzeuge und erweitert deine Baukenntnisse.



# www.wurfgleiter.de

Bausätze für alle Altersklassen bereits ab 2,90€



LT 200 Flex  
Spannweite 2.000 mm  
Laser-Cut Bausatz



# TRIPLE

Triple Neo speed  
Spannweite 1.800 mm



Pepper  
Spannweite 1.220 mm  
Laser-Cut Bausatz



Triple thermic  
Spannweite 2.550 mm



# aero-naut

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

www.aero-naut.de





## #tdm20

Kein gewöhnlicher Tag in einem ungewöhnlichen Jahr. Natürlich hatten wir uns den Tag des Modellflugs ganz anders vorgestellt. Vor allem Vereine wollten kleinere und größere Events veranstalten, wollten vor allem Menschen für den Modellflug begeistern, die damit bislang kaum oder gar nicht in Berührung gekommen sind. Das hatte schließlich im vergangenen Jahr so wunderbar geklappt und das Echo in der Lokalpresse und in den sozialen Netzwerken war phänomenal. All das war in diesem Jahr nicht möglich. Und dennoch, was Ihr, liebe Mitglieder, aus dem Tag des Modellflug 2020 gemacht habt, hat mich tief bewegt.

Wir hatten Euch dazu aufgerufen, am Tag des Modellflugs etwas von Euren Aktivitäten im Netz zu posten und uns davon wissen zu lassen. Uns Mails oder Direktnachrichten zu schicken. Und natürlich solltet Ihr den Hashtag #tdm20 nutzen. Und von allem habt Ihr reichlich Gebrauch gemacht. Das Feedback auf unseren zweiten Tag des Modellflugs war überwältigend. Aber eigentlich war das ja klar. Wenn sich irgendwer nicht unterkriegen lässt und einer solchen Situation mit Kreativität, Spaß und Tatendrang stellt, dann wir Modellflieger.

Und zu dieser Spezies gehört auch der Air-Race-Champion Matthias Dolderer – unser Modellflug-

botschafter 2020. Das sollte er zumindest sein. Und auch, wenn er immer bereit war und uns nach Kräften unterstützt hat, seine Möglichkeiten für den Modellflugsport zu werben, waren in diesem Jahr mehr als nur eingeschränkt. Keine Messen, keine Flugtage oder ähnliches, bei dem er hätte dabei sein können. Nicht zuletzt er selbst war darüber etwas enttäuscht. Und so hat er uns angeboten, sein Engagement 2021 fortzusetzen. Dieses tolle Angebot haben wir natürlich ohne zu zögern und mit großer Freude angenommen.

Und auch, wenn wir doch inzwischen einigermaßen normal unserem Hobby nachgehen können, steigert eine solche Geste die Vorfreude auf die Flugsaison im kommenden Jahr. Denn dann gibt es hoffentlich wieder Wettbewerbe, Messen, Flugtage, Freundschaftsfliegen, Tage der offenen Tür und so vieles mehr, was den Modellflugsport ausmacht. Darauf freue ich mich schon jetzt.

Herzlichst,

*Hans Schwägerl*  
DMFV-Präsident



# TAG DES MODELLFLUGS

In Haselbach kann man Pilot spielen

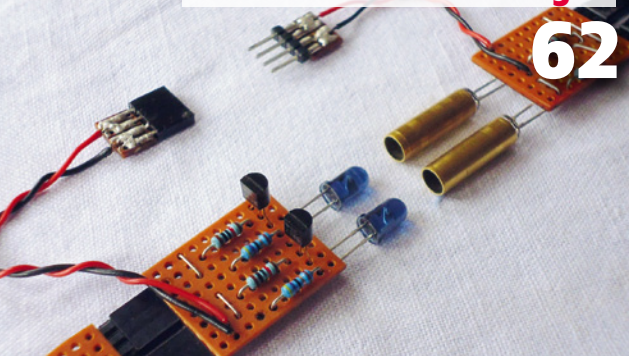
30

## Tag des Modellflugs 2020

Der 07. Juni 2020 war für viele Modellflugsportler in Deutschland ein echter Lichtblick im Corona-Chaos. In allen Ecken der Bundesrepublik und auch darüber hinaus wurde der „Tag des Modellflugs“ gefeiert und von Flensburg bis zur Zugspitze konnten Aktive und Neugierige trotz Abstandsgebot und Veranstaltungsaufgaben miterleben, dass der Modellflug für jeden Menschen besondere Augenblicke bereit hält. Momente, die es gerade in herausfordernden Zeiten wie diesen zu feiern gilt.

### Infrarot-Servoverbindungen

62



### So findet man den richtigen Kunstflughubschrauber

58



### Interstellar 2500 X Elektro von Composite RC-Gliders

92



## TEST & TECHNIK

- 7 18 Ryan STA von Pichler Modellbau
- 46 Star von PePe Aircraft
- 7 74 Mike und Backpack L2 von Opale Paramodels
- 7 92 Interstellar 2500 X Elektro von Composite RC-Gliders

## THEORIE & PRAXIS

- 26 Planespotting: 787 Dreamliner von Boeing
- 40 Tragflächenprofile für Eigenkonstruktionen
- 52 Das passiert, wenn man mit einer LiPo-Zelle mehr fliegt
- 62 Infrarot-Servoverbindungen
- 80 Elektro-Großflug Teil 6: Anwendbarkeit von Brennstoffzellen in Linienmaschinen

## SZENE & VERBAND

- 8 Neue Modelle, Motoren und Elektronik
- 7 30 Das war der Tag des Modellflugs 2020
- 35 Alle wichtigen Termine
- 7 36 Wie Alexander Kirchner sein Hobby zum Beruf machte
- 45 DMFV-Shop
- 7 58 So findet man den richtigen Kunstflughubschrauber
- 64 Spektrum
- 71 Kreative Ideen in der Corona-Pandemie
- 79 Ihr Kontakt zum Modellflieger
- 85 Alle wichtigen Termine
- 86 Das bedeuten die neuen Regeln der EU-Kommission für Modellflieger
- 98 Vorschau & Impressum

7 Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.

# Futaba

## POTLESS V3 RADIO SYSTEMS



**T16SZ**



**T18SZ**

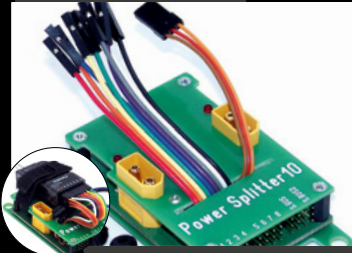


**FX36**



### DPS SPLITTER SERIE

HOCHSTROMVERSORGUNG FÜR MAXIMALE SERVO-PERFORMANCE



**DPS Splitter 10 PWM**

Art.-Nr. 01008006 | UVP: 109,95€

DPS Splitter für Hochstromversorgung von Empfängern und Servos aller Marken.

- 10 Servo / S.BUS Ausgänge
- 2x Akkuanschluss XT60
- max. 60A Spitzenstrom

**NEU!**



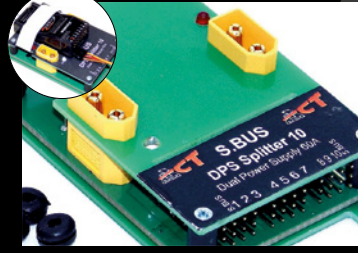
**DPS Splitter 18 PWM**

Art.-Nr. 01008008 | UVP: 129,95€

DPS Splitter für Hochstromversorgung von Empfängern und Servos aller Marken.

- 18 Servo / S.BUS Ausgänge
- 2x Akkuanschluss XT60
- max. 120A Spitzenstrom

**NEU!**



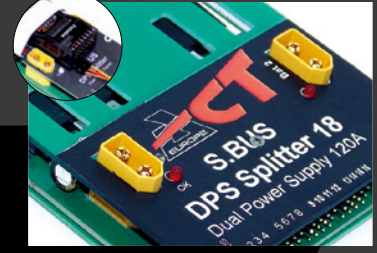
**DPS Splitter 10 S.BUS**

Art.-Nr. 01008007 | UVP: 74,95€

DPS Splitter für Hochstromversorgung von FUTABA S.BUS Empfängern und S.BUS Servos.

- 10 S.BUS Servoausgänge
- 2 S.BUS Aus-/Eingänge
- 2x Akkuanschluss XT60
- max. 60A Spitzenstrom

**NEU!**



**DPS Splitter 18 S.BUS**

Art.-Nr. 01008009 | UVP: 84,95€

DPS Splitter für Hochstromversorgung von FUTABA S.BUS Empfängern und S.BUS Servos.

- 18 S.BUS Servoausgänge
- 2 S.BUS Aus-/Eingänge
- 2x Akkuanschluss XT60
- max. 120A Spitzenstrom

**NEU!**



**Futaba**

**MAXPRO**

**PUISSETEC**  
HIGH PERFORMANCE BATTERY CHARGERS

**BlackBull**

**www.act-europe.eu**

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

www.fb.me/acteurope // www.act-europe.eu // info@act-europe.eu

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



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



[www.irs.uni-stuttgart.de](http://www.irs.uni-stuttgart.de)



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

wellhausen  
& marquardt  
Mediengesellschaft

[www.wm-medien.de](http://www.wm-medien.de)



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

**MULTIPLEX**<sup>®</sup>

[www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)



[www.m-el.eu](http://www.m-el.eu)



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



[www.hdi.global](http://www.hdi.global)



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



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



[www.fliegerschule-wasserkuppe.de](http://www.fliegerschule-wasserkuppe.de)



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

**DMFV**

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

# modellflieger<sup>7</sup>

## als Digital-Magazin



**KOSTENLOS**  
für alle  
DMFV-Mitglieder



Laden im  
 **App Store**

JETZT BEI  
 **Google Play**



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

# MARKT

## arkai

**Renus – Gesellschaft für Innovation**

**Im Teelbruch 86, 45219 Essen**

**Telefon: 020 54/860 38 02, Fax: 02054/860 38 06**

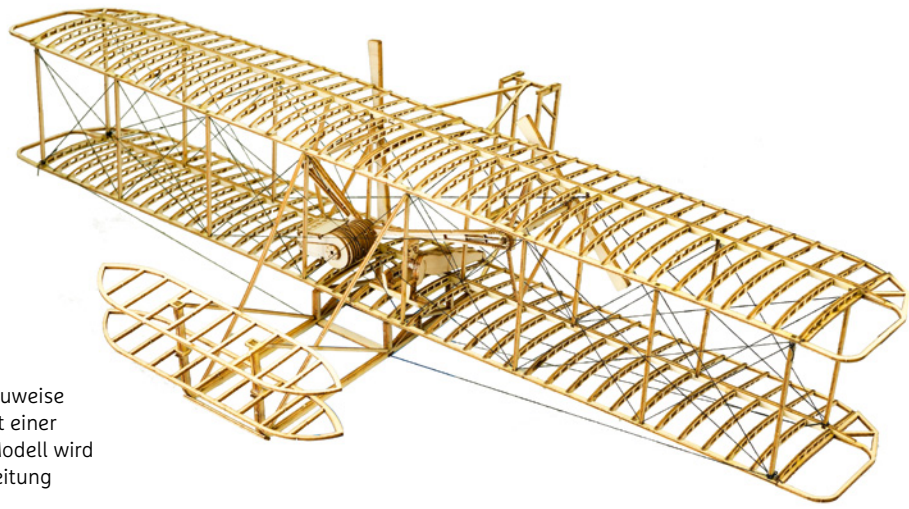
**E-Mail: info@arkai.de, Internet: www.arkai.de**

Mit dem **Wright Flyer** bringt arkai ein Standmodell in Holzbauweise heraus. Alle Teile des 510 Millimeter spannenden Modells mit einer Rumpflänge von 255 Millimeter sind lasergeschnitten. Das Modell wird in einer verzahnten Holzbox inklusive bebildeter Aufbauanleitung geliefert und kostet 29,90 Euro.



Neu im Sortiment von arkai sind **Ruderscharniere** für Flugmodelle. Die Scharniere werden mit integriertem 30 x 16-Millimeter-Ruderhorn geliefert und messen 30 x 16 x 18 Millimeter. Vier Stück kosten 1,95 Euro.

Der 1.600 Millimeter spannende **Fieseler Storch 156** von arkai kann fertig bespannt in Military Green oder Camouflage als Plug-And-Play- sowie Almost-Ready-to-Fly-Variante oder als Kit unbespannt bestellt werden. Die Rumpflänge beträgt 970 Millimeter. Per Servo lassen sich sogar die Vorflügel ansteuern. Das Abfluggewicht liegt bei etwa 1.900 Gramm, je nach Bauweise und verwendeten Komponenten. Das Kit kostet 139,- Euro, die ARF-Version 199,- Euro und die PNP-Variante 289,- Euro.



Der weiß-orange **Aeromax** von arkai ist ein 750 Millimeter spannendes Balsa-Kit mit einem Abfluggewicht von 160 Gramm. Laut Hersteller ist es für Anfänger geeignet. In zwei bis drei Stunden ist das Modell abflugfertig und kann dank des frei zugänglichen Cockpits mit FPV-Komponenten ausgestattet werden. Ruderhörner und der Hecksporn sind aus Carbon gefertigt. Anlenkungen, Scharniere, eine Feile und eine bebilderte Anlenkungen liegen für 59,- Euro dem Lieferumfang bei. Motor, Regler, vier Servos, Propeller sowie LiPo-Akku müssen dem 525 Millimeter langen Modell noch beigeuert werden.



Der **Big Stick** von arkai kommt als Almost-Ready-to-Fly-Variante oder Plug-And-Play-Version. Beide 1.400 Millimeter spannenden Modelle sind mintgrün und sind sowohl als Trainermodell oder als Schlepper geeignet sowie mit vier Klappen ausgestattet. Das 1.187 Millimeter lange und 1.500 bis 1.900 Gramm wiegende Modell kommt mit einem Alu-Fahrgestell und GFK-Radschuhen. In der PNP-Version für 299,- Euro bereits vorhanden, muss die 199,- Euro kostende ARF-Variante noch mit Motor, Regler, sechs Servos sowie einem 12 x 6-Zoll-Propeller ausgestattet werden.





## Composite RC-Gliders

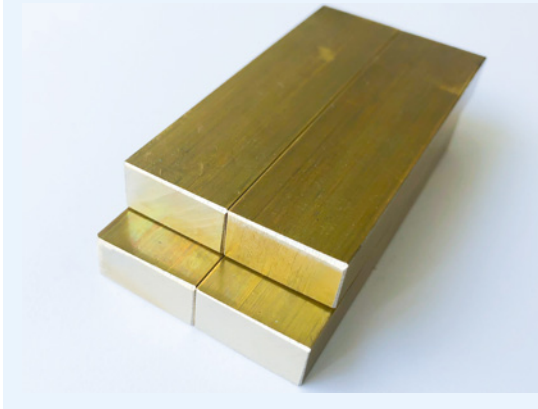
**Droste-Huelshoff-Straße 7, 52146 Wuerselen**  
**Telefon: 024 05/406 77 52, Fax: 024 05/406 77 53**  
**E-Mail: info@composite-rc-gliders.com**  
**Internet: www.composite-rc-gliders.com**

Die DG-1001 von Composite RC-Gliders ist mit 2.500 Millimeter Spannweite und 1.400 Gramm Abfluggewicht ein kompaktes Scale-Flugzeug, das für den Hangflug konzipiert wurde. Mit dem Leichtgewicht im Maßstab 1:8 lassen sich auch kleine Aufwinde nutzen. Neben seiner Flugleistung besticht das Modell durch seine originalgetreue Optik. Im Lieferumfang von 549,- Euro sind vier Servorahmen für die Tragfläche enthalten, sowie hochwertige Gabelköpfe aus Federstahl und ein fertig konfektionierter und vergossener Kabelbaum.



**Stahlverbinder** als zusätzliche Ballastoption für Modelle aus den Reihen Edge und Interstellar gibt es neu bei Composite RC-Gliders. Sie sind in zwei Varianten erhältlich: Mit 245 Gramm für die Edge-Modelle und 890 Gramm für die Interstellar-Reihe. Die Metall-Verbinder stellen einen Ersatz für Kohleverbinder dar.

Für die Sportmodelle von Composite RC-Gliders gibt es jetzt passende **Ballastsets**. Ob Rumpf- und/oder Flächen-Ballast, zu den Flugmodellen gibt es passende Gewichte zum gezielten Erhöhen des Gesamtgewichts ab einem Preis von 29,90 Euro. Dank der genauen Zuordnung zum Modell kann bei der Bestellung nicht mehr viel schief gehen.



## Gromotec

**Brückenäckerstraße 5, 61200 Wölfersheim**  
**Telefon: 060 36/98 33 48**  
**E-Mail: info@gromotec.de**  
**Internet: www.gromotec.de**

**Gurte** im Maßstab 1:3,5 bis 1:4 hat Gromotec neu im Sortiment. Die Gurtbeschläge sind in einer hochwertigen Aluminiumlegierung gefertigt. Durch die Metalloberfläche wurde der originalgetreue Charakter der Beschläge aufgewertet. Auch bei extremer Sonneneinstrahlung soll es, laut Hersteller, keine Farbveränderungen oder Materialversprödungen durch UV-Belastung geben. Das Gurtzeug ist in verschiedenen Farben lieferbar und kann so auf das Modell angepasst werden.



## Hepf Modellbau & CNC Technik

**Dorf 69, 6342 Niederndorf, Österreich**  
**Telefon: 00 43/53 73/57 00 33, Fax: 00 43/53 73/57 00 34**  
**E-Mail: info@hepf.at, Internet: www.hepf.at**

Der **Mini Dart2** von Hepf wurde für die Wettbewerbsklasse F3K konzipiert und ist der Nachfolger des Mini Dart 1. Das Einsteigermodell mit einer Spannweite von 1.000 Millimeter ist als GFK-Version ab 399,- Euro erhältlich, als CFK-Variante ab 489,- Euro. Flügel und Leitwerke haben einen Polystyrolkern mit CFK-Holm. Bereits verbaut sind ein 1s-LiPo-Akku und vier Hepf-H47-Servos. Die Auslieferung des 120 Gramm wiegenden Modells erfolgt inklusive eines Schutztaschensets. Es kann aus verschiedenen Farbvariationen gewählt werden.



Das **MicroVario** von Hemotec ist neu bei Hepf. Mit 21,5 x 10 x 4 Millimeter und einem Gewicht von 2 Gramm ist der Höhenmesser ein Leichtgewicht. Der Einsatz von neuester MEMS-Technologie soll laut Hersteller für eine hohe Messgenauigkeit sorgen. Der Sensor kann winzige Änderungen des Luftdrucks erfassen, um die Steig- und Sinkrate anzuzeigen. Das MicroVario wird direkt an den Telemetrieport des Empfängers gesteckt, alternativ kann auch ein Servoverlängerungskabel zwischen Empfänger und MicroVario gesteckt werden. Es arbeitet mit einem Betriebsstrom von 15 Milliampere, bei einer Betriebsspannung von 3,5 bis 12 Volt. Das Gerät ist unter anderem kompatibel mit: Duplex EX, Multiplex MSB, Graupner HoTT und Futaba S.Bus2. Eine Konfiguration über den Sender ist möglich, Alarmer für Höhe und Steiggeschwindigkeit ebenso. 55,- Euro kostet das MicroVario.



## Horizon Hobby

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

Mit der **Citation Longitude** bringt Horizon Hobby einen zweistrahligen EDF-Jet auf den Markt. Das 638 Millimeter spannende Modell hat eine Länge von 632 Millimeter und ein Abfluggewicht von 188 Gramm. Der Flächeninhalt beträgt 5,4 Quadratdezimeter. Die vorbildgetreue Linienführung ist von Cessna lizenziert, die Lackierung im originalgetreuen Dekor mit funktionalen Details sorgt für einen authentischen Gesamteindruck. Das abnehmbare Fahrwerk mit lenkbarem Bugrad ermöglicht Starts und Landung von glatten Oberflächen. Das fertig montierte Modell ist mit 3s-kompatiblen Außenläufern sowie 30-Millimeter-Impellern ausgestattet. Auch ein Brushless-Regler und Linearservos sind vorinstalliert. 219,99 Euro kostet der Jet.



Der **Blade 120 S2** von Horizon Hobby verfügt über Safe-Technologie, die laut Hersteller sowohl Anfänger als auch fortgeschrittene Piloten unterstützt. Der Hauptrotor hat einen Durchmesser von 330 Millimeter und besteht aus Kunststoff, ebenso wie der 70-Millimeter-Heckrotor. Für den Antrieb ist ein Bürstenmotor verbaut. Der 2s-LiPo-Akku hat eine Kapazität von 500 Milliamperestunden. Der Heli wiegt 106 Gramm und ist flugfertig montiert. Das Ready-to-Fly-Modell kostet 179,99 Euro, das Bind-and-Fly-Modell ohne Fernsteuerung 139,99.

Die **E-Flite Night Timber** von Horizon Hobby basiert auf dem beliebten

Timber 1.5 m. Das Tragflächendesign des 1.200 Millimeter spannenden und 1.055 Millimeter langen Modells wurde jedoch überarbeitet. So verfügt der neue Timber mit einem Abfluggewicht ab 1.613 Gramm über übergroße Querruder und Landeklappen. Mit der werksseitig installierten, hellen LED-Beleuchtung in der gesamten Zelle kann man das Modell tags und nachts fliegen. Dabei ist es mit einem 60-Ampere-Regler ausgestattet. Mit separat erhältlichen Schwimmern kann man den Night Timber X 1.2 m auch als Wasserflugzeug einsetzen. Die BNF Basic-Version kostet 349,99 Euro, die PNP-Variante ist bereits für 299,99 Euro erhältlich.



## Batterien-Vertrieb Winfried Hückmann

Ludwig-Elsbett-Straße 8  
 97616 Salz  
 Telefon: 097 71/628 80  
 Fax: 097 71/62 88 22  
 Internet: [www.batterien-vertrieb.de](http://www.batterien-vertrieb.de)

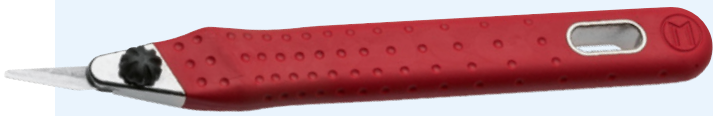
Bei Hückmann gibt es neue Ladegeräte von **Eneroid**. Sie sind in drei Ausführungen erhältlich, für AA- und AAA-Akkus sowie Lilon-18650er-Akkus. Die Besonderheit der 115 x 125 x 180 Millimeter messenden Neuheit: Die Ladegeräte laden automatisch die Zellen und sortieren sie je nach Zustand in ein Fach, wenn sie defekt sind. Die 650 Gramm wiegenden Geräte funktionieren über ein USB-C-Kabel. Die Version für AA-Batterien kann bis zu zwölf NiMH-Akkus aufnehmen und bis zu 21 Batterien lagern. Bei AAA-Batterien sind bis zu 15 beziehungsweise 27 NiMH-Akkus möglich. Das Ladegerät für Lilon-Akkus kann bis zu sieben Akkus aufnehmen und elf Akkus lagern – es ist allerdings nicht für ungeschützte Zellen geeignet. Der Bezug erfolgt über den Fachhandel



## Mozart

Schmalzgraben 15, 42655 Solingen  
Telefon: 02 12/220 90  
E-Mail: [info@mozart-blades.com](mailto:info@mozart-blades.com)  
Internet: [www.mozart-blades.com](http://www.mozart-blades.com)

Präzisionsmesser gibt es bei der Firma Mozart nicht erst seit heute. Doch Modellbauer dürfen sich trotzdem freuen: Die zunächst für industrielle und gewerbliche Anwendungen – wie Automotive, Kunststoffentgratung und die Bearbeitung von Leder – konzipierten Messer sind jetzt aufgrund der gestiegenen Nachfrage speziell für sie verpackt worden. Die in Deutschland hergestellten Helfer liegen laut Hersteller dank der rutschfesten Ummantelung gut in der Hand. Eine Rändelschraube soll den werkzeuglosen Klingenswechsel möglich machen. Die Griffe sind in zwei Größen verfügbar, die Klingen gibt es zunächst in drei Varianten für verschiedene Anwendungen. Bezogen werden können sie über den Modellbau-Werkzeughändler Werkzeuge Peter Post in Duderstadt.



## MZ-Modellbau

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



MZ-Modellbau hat eine neue Serie von Holzpropellern im Programm. Hergestellt werden sie in CNC-Fräsen, versiegelt mit Klarlack. Laut Hersteller sorgt die Form für eine hohe Effektivität im gesamten Drehzahlbereich sowie geringere Geräuschemissionen. Die Zweiblatt-Propeller sind sowohl für Elektro- als auch Verbrenner-Modelle geeignet und können von 12 bis 34 Zoll Durchmesser bestellt werden.



## PAF-Flugmodelle

Eifelstrasse 68, 50374 Erftstadt  
Telefon: 022 35/46 54 99, Fax: 022 35/46 54 98  
E-Mail: [info@paf-flugmodelle.de](mailto:info@paf-flugmodelle.de)  
Internet: [www.paf-flugmodelle.de](http://www.paf-flugmodelle.de)

PAF-Flugmodelle hat den Acrojet-Mini überarbeitet. Die Rumpfteile sind jetzt CNC-gefertigt und die Spanten für eine höhere Festigkeit verzapft. Um den Schwerpunkt des Modells zu verändern, ist der Rumpf hinten kürzer und mit Ausfräsungen zur Gewichterleichterung gestaltet. Der Rumpfdeckel ist mit dem Rahmen unten fertig eingebaut.

Bei PAF-Flugmodelle gibt es nun ein Dreibein-Einziehfahrwerk aus Aluminium, das mit einer integrierten Elektronik ausgestattet ist. Angeschlossen wird es direkt am Empfänger und kann mit einer Spannung von 4,8



## Multiplex

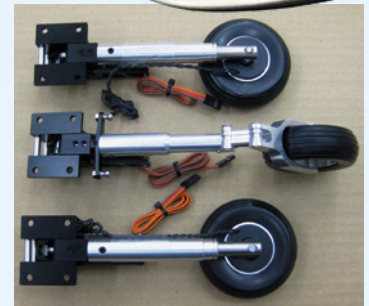
Westliche Gewerbestraße 1, 75015 Bretten-Gölshausen  
Telefon: 072 52/58 09 30, Fax: 072 52/580 93 99  
Internet: [www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)

Das BK Challenger High Performance Set von Multiplex kostet 179,90 Euro. Es umfasst neben dem BK Challenge in der Indoor Edition auch einen Roxxy BL C28-14-Motor mit einer spezifischen Drehzahl von 1.250 kv, zwei Digital-Servos MS 8510MG, ein Hitec-Servo HS-65MG, ein Roxxy BL Control-715 S-BEC, einen 9 x 5-Zoll-Propeller GWS EP sowie eine Anleitung. Der Challenger ist ein Einsteiger-Modell in den 3D-Kunstflug und erlaubt laut Hersteller dank der großen Tragflächen und des hohen Rumpfs niedrige Fluggeschwindigkeiten.

Der EasyStar 3 von Multiplex wird als Ready-to-Fly-Modell mit Antriebssatz und montagefertigen Hartschaumteilen samt aufgebrachtem Dekorbogen ausgeliefert. Die Servos für Höhen-, Seiten- und Querruder sind ebenfalls montiert. Das Einsteiger-Modell verträgt laut Hersteller auch unsanftere Landungen und spannt 1.366 Millimeter. 700 Gramm bringt das Flugzeug auf die Waage, das mit einem 3s-LiPo-Akku angetrieben wird. Es kostet 179,90 Euro.



bis 7,4 Volt betrieben werden. Eine Überlastschutz-Platine befindet sich bei einem Gesamtpreis von 749,- Euro im Lieferumfang, ebenso Federbeine, Räder und elektrische Bremsen mit einer Steuer-elektronik. Zusammen wiegt das Komplettsset 800 Gramm. Besonders geeignet ist es laut Hersteller unter anderem für den Acrojet 215 sowie die T-33.



Neu im Sortiment von PAF-Flugmodelle ist ein Ansaugsieb für Kolibri-Turbine vom Typ T15-T35 Version 2, Das aus Metall gefertigte Sieb wird einfach vorne am Einlass der Turbine montiert und verhindert so effektiv das Eindringen von grobem Schmutz, losen Kabeln und Ähnlichem. Das Ansaugsieb wird einfach aufgesteckt und kostet 35,- Euro.



**Pichler Modellbau**

Lauterbacherstraße 19, 84307 Eggenfelden

Telefon: 087 21/508 26 60, E-Mail: info@pichler.de

Internet: www.pichler-modellbau.de

Die **P40C Tomahawk** von Black Horse Models ist neu im Vertrieb von Pichler Modellbau. Das ARF-Modell hat eine Spannweite von 2.300 Millimetern. Im Lieferumfang enthalten sind ein fertig ausgebautes Cockpit, ein robustes Einziehfahrwerk inklusive Federbeinen sowie einem einziehbaren Scale-Heckfahrwerk. Der Preis: 1.199,- Euro.

Als lasergeschnittenen Bausatz bietet Pichler Modellbau den **Pepito** an – einen den Vintage Oldtimer-Flugzeugen nachempfundenes Modell. Er spannt 1.650 Millimeter und kann über die Seiten- und Hö-



henruder gesteuert werden. Dank einer niedrigen Flächenbelastung und der ausgeprägten V-Form sei der Pepito besonders gutmütig beim Fliegen. Als Antrieb wird ein Brushless-Motor empfohlen. Der Bausatz kostet 99,- Euro und enthält neben den Balsa- und Sperrholzteilen auch Räder, Fahrwerk und Kleinteile.



Die neue **Egobatt-Serie** von Pichler Modellbau umfasst 2s-LiFe-Akkus, die unter anderem bei der Stromversorgung von Empfängern oder als Antriebsakkus für Elektroantriebe zur Anwendung kommen. Die Spannung der Akkus liegt bei 6,6 Volt und können laut Hersteller so ohne Spannungswandler direkt am Empfänger angesteckt werden.

Als Dauerbelastbarkeit gibt Pichler Modellbau eine C-Rate von 25 an. Lieferbar sind momentan Kapazitäten von 1.450, 2.200 und 3.000 Milliamperestunden. Preise ab 14,95 Euro.

Gerade einmal 10 Millimeter breit, 30 Millimeter lang und 35,5 Millimeter hoch sowie 27 Gramm leicht ist das **Master Servo DS3011** von Pichler Modellbau. Laut Hersteller ist es insbesondere für den Einbau in Tragflächen



und Leitwerke geeignet. Es arbeitet mit einer Spannung zwischen 4,8 und 8,4 Volt und ist damit HV-fähig. Das Gehäuse besteht komplett aus CNC-gefrästem Aluminium und das Metallgetriebe ist kugellagert. Die Stellkraft liegt bei 8,5 Kilogramm und die -zeit bei 0,06 Sekunden bei 45 Grad. Der Preis: 39,95 Euro.

Pichler Modellbau präsentiert die **Bronco OV-10** in der neuen Farbvariante Fire Fighter. Das bekannte ARF-Modell spannt 1.800 Millimeter und ist für einen Elektroantrieb konzipiert, kann aber auch mit einem Verbrenner geflogen werden. Sie kostet 499,- Euro.

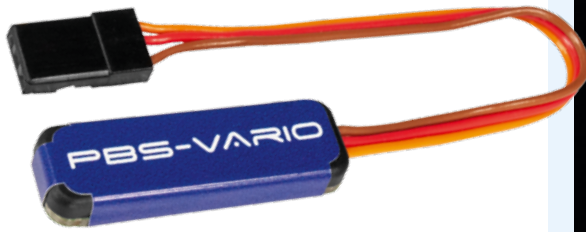


Eine **Nieuport 28** im Maßstab 1:3 gibt es jetzt bei Pichler Modellbau. Der Holzbaukasten des 2.830 Millimeter spannenden Modells kostet 619,- Euro.



Wissen, wo der Wind steht – das ist besonders für Modellflieger von großer Bedeutung. Ein kleines Hilfsmittel ist da der Pichler **Windsack** aus reißfestem Aero-Nylon. Der 900 Millimeter lange Windsack kommt mit Schnüren sowie Karabinerhaken und ist somit gebrauchsfertig. Er kostet 14,95 Euro.





### PowerBox-Systems

Ludwig-Auer-Straße 5, 86609 Donauwörth

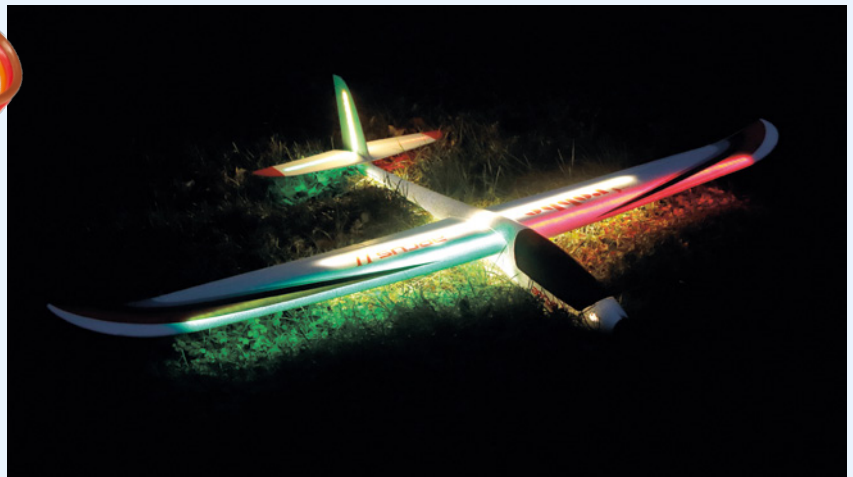
Telefon: 09 06/99 99 92 06

Fax: 09 06/99 99 92 09

E-Mail: [sales@powerbox-systems.com](mailto:sales@powerbox-systems.com),

Internet: [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)

Neu bei PowerBox-Systems ist das **PBS-Vario**, das sowohl mit dem hauseigenen Telemetrie-System PowerBox CORE als auch im Zusammenspiel mit den Systemen Jeti EXBUS und Futaba S.BUS2 eingesetzt werden kann. Die Steigratenmessung ist laut Hersteller dank des eingesetzten MEMS-Drucksensor auf 0,1 Meter pro Sekunde genau, die Höhenmessung auf 0,1 Meter. Zusätzlich wird auch die Temperatur gemessen. Damit das Vario auch in kleinsten Rümpfen Platz findet, misst es 40 x 20 x 4 Millimeter und wiegt 6 Gramm. Die Betriebsspannung liegt zwischen 4 und 9 Volt, die Stromaufnahme im Betrieb bei maximal 20 Milliampere. Eingesetzt werden kann es zwischen Minus 30 Grad und 85 Grad Celsius. Preis: 79,- Euro.



### robbe Modellsport

Industriestraße 10, 4565 Inzersdorf im Kremstal, Österreich

Telefon: 089/215 46 64 70

E-Mail: [info@robbe.com](mailto:info@robbe.com), Internet: [www.robbe.com](http://www.robbe.com)

Mit dem **Arcus II** bringt robbe Modellsport ein kompaktes Allroundsegelflugzeug mit Elektroantrieb heraus. Die Steuerung des 1.840 Millimeter spannenden Modells mit einem Abfluggewicht ab 850 Gramm erfolgt über drei Achsen. Durch sein kräftiges Antriebs-Set hat der Arcus II genug Kraft für den Steigflug und um anschließend, bei guter Thermik, zu segeln. Dank teilbarer Tragflächen ist der Segler problemlos transportierbar. Dort sind Aufnahmeschächte mit Kabelkanälen für zusätzliche Servos integriert. Das Modell wird mit vier montierten Servos für Quer-, Seiten- und Höhenruder sowie mit montiertem Antriebsset geliefert. CFK-Verstärkungen in Rumpf und Flächen sowie das Fahrwerk und zwei Schoner aus Kunststoff für den Rumpf runden den Lieferumfang ab. Der Preis: 159,99 Euro. Für 199,99 Euro ist der Arcus II Night auch mit Beleuchtung erhältlich.

ANZEIGE

# www.hoelleinshop.com



Der Himmlische Höllein

Glender Weg 6

96486 Unterlauter

Email: [mail@hoellein.com](mailto:mail@hoellein.com)

Tel.: 09561-555999



- SLITE V2 RES -

einfach - besser

GRÜNER  
CNC - SERVICE

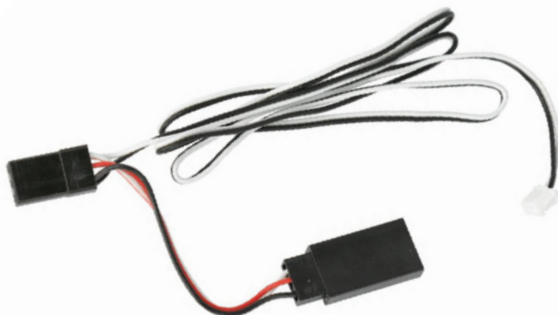
## Robitronic

Brunhildengasse 1, 1150 Wien, Österreich

Telefon: 00 43/1/982 09 20, Fax: 00 43/1/982 09 21

E-Mail: [info@robitronic.com](mailto:info@robitronic.com), Internet: [www.robitronic.com](http://www.robitronic.com)

Die v4- und v4.1-Regler von Hobbywing haben ein Update verpasst bekommen. Jetzt können in Verbindung mit einem VStabi Neo die Telemetrie-Daten direkt an der Mikado-Fernsteuerung V-Bar angezeigt werden. Das dazu benötigte **Kabel** ist neu im Sortiment von Robitronic und verbindet das VStabi Neo mit dem Regler. Dank einer zusätzlich verbauten Buchse steht der bekannte Lüfteranschluss wie gewohnt auch weiterhin zur Verfügung. Das Kabel ist 500 Millimeter lang und kostet 7,50 Euro.



Bei Robitronic gibt es neue **Rotorblätter**.

Das Azure Hauptrotorblatt der AZ560-Serie hat eine Länge von 560 Millimeter und wird aus Carbon gefertigt. Das

Profildesign ist zum Randbogen hin opti-

miert. Das reduziert laut Hersteller den Geräuschpegel und verringert den Energieverlust. Die Endleiste des Rotorblatts

ist leicht geschwungen, wodurch sich die Profiltiefe ständig ändert. 89,- Euro kostet ein Rotorblatt. Für 29,- Euro ist das

Heckrotorblatt Azure Heli Tail Blade erhältlich. Es ist 86 Millimeter lang und verfügt über eine ungleichmäßige Blatttiefe.

Das Profil ist symmetrisch.



## Stepcraft

An der Beile 2, 58708 Menden

Telefon: 023 73/179 11 60

Fax: 023 73/179 11 59

E-Mail: [info@stepcraft-systems.com](mailto:info@stepcraft-systems.com)

Internet: [www.stepcraft-systems.com](http://www.stepcraft-systems.com)

Der neue **Vakuumsch** von Stepcraft soll das

Spannen von Werkstücken in Geräten der D-

Serie einfach und schnell gestalten. Er wird

mithilfe des beiliegenden Befestigungsmaterials auf dem T-Nutentisch der CNC-Maschine

montiert. Verwendet werden kann er mit

der Stepcraft D-Serie der ersten und zweiten

Generation. Angeschlossen wird er an den

Staubsauger. Der entstandene Unterdruck

fixiert laut Hersteller glatte, undurchlässige

Plattenmaterialien, wie Verbundwerkstoffe,

Holz, Kunststoff und Aluminium. Der Tisch

ist in verschiedenen Abmessungen erhältlich.

Der D.300 mit den Maßen 378 x 220 14,5 Mil-

limeter kostet 69,99 Euro und ist die kleinste

Variante. Im Lieferumfang sind das Befes-

tigungsmaterial, zwei Schlauchanschlüsse,

ein 3-Meter-Schlauch und eine Opferplatte

enthalten. Wer möchte, kann eine optiona-

le Luftmengenregulierung für 34,99 Euro

dazu kaufen.

Mit der **M-Serie** stellt Stepcraft einen neuen

Alleskönner unter den CNC-Maschinen vor.

Die Geräte verfügen über zwei verschiedene

Ebenen von Maschinentischen, von denen

sich einer vollständig herausnehmen lässt.

Dadurch, sowie durch optionale Vakuums-

schienen, lassen sich auch Böden, Tische und

sogar Wände bearbeiten. Alle Werkzeuge der

hauseigenen D-Serie können mit der neuen

Serie verwendet werden, sodass man damit

fräsen, 3D-drucken, schneiden, lasern oder

gravieren kann. Sämtliche Achsen wurden

mit Bosch Rexroth-Kugelumlauf Führungen

aus gehärtetem Stahl versehen, dank

doppelter, zueinander einstellbarer Spindel-

muttern lässt sich ein etwaiges Umkehrspiel

stark minimieren. Die M-Serie ist in drei

Baugrößen sowohl als Bausatz und Fertig-

system erhältlich. Der Preis: Ab 1.899,- Euro.



## VSpeak

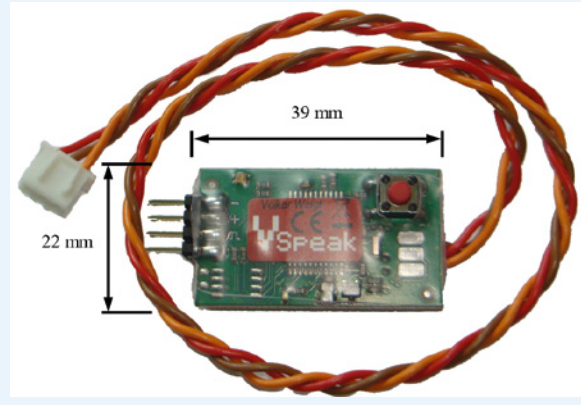
An der Linde 5

01561 Priestewitz

E-Mail: volker.weigt@vspeak-modell.de

Internet: www.vspeak-modell.de

Von VSpeak gibt es nun einen Durchflussmesser beziehungsweise eine Tankanzeige für Turbinenmodelle – das **FLOW-meter**. Es ist nutzbar mit den gängigsten Fernsteuersystemen. Genutzt werden kann es allein oder auch mit einem ECU-Konverter, um beispielsweise die rechnerisch ermittelte Tankanzeigen mit dem tatsächlichen Verbrauch zu vergleichen. Das Messinstrument ist laut Hersteller mit einer einfach zu handhabenden Kalibrierfunktion ausgestattet, die eine hohe Genauigkeit der Durchflussmessung verspricht. Je nachdem, wie groß die Turbine ist, kann zwischen drei Durchfluss-Sensoren gewählt werden. Ist bereits ein solcher Sensor vorhanden, kann das FLOW-meter auch ohne diesen gekauft werden. Der Preis: 154,- Euro.



ANZEIGEN

**ACP AirCraftPower.eu**  
**Khuri**  
 DLE, DLA, MT und JC Modellmotoren, CFK- und Holzpropeller Ersatzteile und Schmierstoffe, ACP-Zündsysteme, Zündschalter Zündkerzen, Hallensensoren, Servos  
 Alu- u. Edelstahl-Auspuffanlagen, ARF-3D Kunstflugmodelle ... u.v.m.  
 Besuchen Sie unseren Online-Shop [www.dl-motoren.de](http://www.dl-motoren.de)  
 E-Mail: [info@dl-motoren.de](mailto:info@dl-motoren.de)  
**www.Modellbau-Khuri.de**  
**HOTLINE: 0151-59227038** Buntzelstr. 146 • 12526 Berlin  
 Tel.: 030/676891-53, Fax: -54

**Wir bauen Ihr Modell. Bastian Modellbauservice**  
  
[www.bastian-modellbauservice.de](http://www.bastian-modellbauservice.de) Tel.: 062 33/125 74 74

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

**www.dmfv.aero**

**Fleischmann the fuel-factory**  
 26935 Stadlde, Deichstr. 17 Handy: 0151 19102396  
 Tel.: 04731 269242 Fax 269243 [auswertfleischmann@t-online.de](mailto:auswertfleischmann@t-online.de)  
**Achtung NEU!**  
 Neues Turbinenöl 1ltr. 8,80 € ab 3ltr. 8,79 € ab 5ltr. 8,60 € ab 10ltr. 8,00 € ab 30ltr. 7,50 €  
 Petroleum, winterfestenwert 1ltr. 2,60 € ab 3ltr. 1,90 € ab 10ltr. 1,80 € ab 30ltr. 1,60 €  
 (High Thermal Stability) noch weniger Koks noch bessere Temperaturfestigkeit! Verfügbarkeit  
 für Benzinmotoren (Faktor 1/100) oder 1/1000 (Faktor 1/100) jeweils plus Porto und Verpackung  
 für Benzinmotoren (Faktor 1/100) oder 1/1000 (Faktor 1/100) jeweils plus Porto und Verpackung  
 für Titan-Synyl, gebott. u. Gasölbeheizung bis 1100:  
 1ltr. 11,50 € ab 5 ltr. 10,50 € ab 10 ltr. 9,50 € ab 20 ltr. 8,50 € ab 40 ltr. 8,50 € Porto + Verpackung

Alle Mischungen mit:	Für:	3 ltr.	10 ltr.	20 ltr.	30 ltr.
Rizinus 1. Pressung	Nitro 0 %	17,40	26,50	46,50	68,70
Rizinus 1. Pressung	Nitro 5 %	21,70	35,20	63,90	94,80
Rizinus 1. Pressung	Nitro 10 %	26,10	43,80	81,30	120,90
Gleicher Preis für Molsyn 150 und Carbulin					
mit Aerosynth 3	Nitro 0 %	23,40	38,50	70,50	104,70
Aerosynth 3	Nitro 5 %	27,70	47,20	87,90	130,90
Aerosynth 3	Nitro 10 %	32,10	55,90	105,30	156,90
Aerosynth 3	Nitro 15 %	36,40	64,60	122,70	183,90
Aerosynth 3	Nitro 20 %	40,80	73,30	140,10	197,10
Aerosynth 3 Spezial	Nitro 25 %	48,10	87,50	159,30	229,50
Aerosynth 3 Compet.	Nitro 30 %	42,60	76,90	147,20	206,20
Aerosynth 3 Spezial	Nitro 25 %	49,30	90,30	164,10	235,80
Aerosynth SpeedPower extra	Nitro 30 %	55,40	102,50	179,50	268,20
Aerosynth SpeedPower	Nitro 30 %	53,60	99,00	179,50	258,90
Aerosynth 3 Hell Mix	Nitro 0 %	20,40	32,60	58,70	87,90
Aerosynth 3 Hell Mix	Nitro 5 %	24,80	41,30	76,10	113,10
Aerosynth 3 Hell Mix	Nitro 10 %	29,10	50,00	93,50	139,20
auch mit Titan, Aero-Save, Competition gleicher Preis					
Oi	Nitro 0 %	18,90	28,50	52,50	77,70
Oi	Nitro 5 %	23,20	38,20	69,90	103,80
Oi	Nitro 10 %	27,60	46,90	87,30	129,90
Oi	Nitro 15 %	32,00	55,60	104,70	156,90
Oi	Nitro 20 %	36,40	64,30	122,10	183,90
Oi	Nitro 25 %	40,80	73,00	139,50	209,10
Oi	Nitro 30 %	45,20	81,70	156,90	234,30
Oi	Nitro 35 %	49,60	90,40	174,30	259,50
Oi	Nitro 40 %	54,00	99,10	191,70	284,70
Oi	Nitro 45 %	58,40	107,80	209,10	309,90
Oi	Nitro 50 %	62,80	116,50	226,50	335,10
Oi	Nitro 55 %	67,20	125,20	243,90	360,30
Oi	Nitro 60 %	71,60	133,90	261,30	385,50
Oi	Nitro 65 %	76,00	142,60	278,70	410,70
Oi	Nitro 70 %	80,40	151,30	296,10	435,90
Oi	Nitro 75 %	84,80	160,00	313,50	461,10
Oi	Nitro 80 %	89,20	168,70	330,90	486,30
Oi	Nitro 85 %	93,60	177,40	348,30	511,50
Oi	Nitro 90 %	98,00	186,10	365,70	536,70
Oi	Nitro 95 %	102,40	194,80	383,10	561,90
Oi	Nitro 100 %	106,80	203,50	400,50	587,10

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

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

Reines Nitro vorrätig!

ab 2 Kannen 5 % Rabatt  
 ab 4 Kannen 10 % Rabatt auf R-Summe!  
 Natürlich gibt es alle Komponenten auch lose, bitte Liste per Mail anfordern!  
 Alle Preise inkl. Porto und Verpackung!  
 Energiesteuer auf alle Kraftstoffe = 0,79/Ltr.  
 Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.  
**Jetzt auch Kraftstoff für Modelldiesell!**

**PAF**

**FOX** ab € 369,-  
 2,74 m/4,0 m/5,0 m,  
 ARF GFK/Styro/Abachi & Voll-GFK/CFK

**RETRO & ANTIKMODELLE**  
 Holzbausätze ab € 39,-

**Motorflug & Segler**

**JETCO (XL)** 150 cm (200 cm)  
 Jet-Trainer Bausatz GFK/Styro/Abachi, Elektro & Turbine ab 40 N(80 N)

€ 419,- / XL € 529,-

**BOXFLY 2200/2600**  
 € 369,- / € 419,-

Trainer/F-Schlepper, 2,2 m/2,6 m, ab 20/40 ccm, Bausatz Sperrholz/Styro/Abachi

**GRACIA/GRAFAS**  
 ab € 379,-

auch mit Kreuzleitwerk ab 3,07 m, ARF GFK-Rumpf, Rippenfläche

Katalog € 4,- in Briefmarken!

**Peter Adolfs Flugmodelle**  
 50374 Ertstadt • Eifelstrasse 68  
 Telefon: 0 22 35 / 46 54 99 • Fax: 46 54 98  
[www.paf-flugmodelle.de](http://www.paf-flugmodelle.de)

**DMFV Wissen**  
**HANGFLUG**  
 68 SEITEN DIN A5  
 12,- Euro

**JETZT BESTELLEN!**

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

[www.dmfv-shop.de](http://www.dmfv-shop.de)  
 oder telefonisch unter 02 28/978 50 50

**www.scale-print.de**

**SCALE PRINT**  
 diese Entwicklung dauerte Millionen von Jahren

wir schaffen es in 2-3 Wochen vom Kundenwunsch zum fertigen Produkt

- 3D Druck vom Feinsten  
 - Entwicklung kostenlos

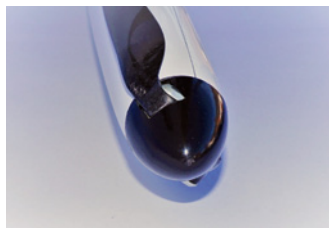
Stand April 2020  
 970 Artikel im Onlineshop



**Schambeck Luftsporttechnik**

**Stadelbachstraße 28, 82380 Peissenberg  
Telefon: 088 03/489 90 64, Fax: 088 03/48 96 64  
E-Mail: schambeck@klapptriebwerk.de  
Internet: www.klapptriebwerk.de**

Den **Powerline Micro 1025 Turbo-Antrieb** von Schambeck Luftsporttechnik gibt es jetzt mit einem Competition-Getriebe. Laut Hersteller wurden festeres Material verbaut und die Schmiertechnik verbessert – bei gleichbleibenden Abmessungen und Gewicht. Der Preis für den F5J-/F3J-Motor: 269,99 Euro. Er kann als 3s- und auch als 4s-Setup bestellt werden.



Zur weiteren Reduzierung von Luftwiderstand im Flug hat Schambeck Luftsporttechnik spezielle **VM Propeller-Spinner-Kombinationen** im Angebot. Deren aerodynamische Ausrichtung soll sich insbesondere bei den Seglern der Klassen F5J, F3G und GPS-Light auszahlen,

da die Gleitleistung im angeklappten Zustand erhöht sein soll. Ein VM Propeller aus CFK kostet 35,99 Euro und ist in verschiedenen Größen erhältlich. Beim Spinner kann sowohl zwischen 30 und 32 Millimeter Durchmesser als auch 5- und 6-Millimeter-Bohrung gewählt werden, der Preis: 35,99 Euro.

Neu bei Schambeck Luftsporttechnik ist eine gefederte **Fahrwerksaufhängung**. Diese sorgt dafür, dass das Fahrwerk bei normalen Landungen weich federt. Bei harten Landungen sind bis 50 Millimeter Federweg möglich. Das Set zu 59,- Euro besteht aus den vorderen Schwingen in hochfestem Alu, zwei Gummischwingmetallen, Querteil-Schwingmetallaufnahme und Schrauben. Verwendet werden kann das Aufhängungsset mit allen Fahrwerken von Schambeck Luftsporttechnik und FEMA-Fahrwerken.



Als Zubehörteil ist bei Schambeck Luftsporttechnik ab sofort eine **GPS-taugliche Haube** für den Plus-X erhältlich. Die Haube besteht aus GFK, ist schwarz eingefärbt, jedoch leicht transparent, sodass man darunter LEDs erkennen kann. Sie ist außerdem passend für die Modelle AVA, Sprite, Supra, plus und Maxa und für 28,99 Euro erhältlich.

Nachdem Schambeck-Luftsporttechnik aerodynamische **Propeller-Spinner-Kombinationen** von VM vorgestellt hat, ziehen sie jetzt mit denen von GM nach. Diese sollen ebenfalls den Luftwiderstand reduzieren und die Gleitleistung bei den Hochleistungs-Seglern der Klassen F5J, F3G sowie GPS-Light erhöhen. Die Propeller haben eine Steigung von 10 Zoll, womit sich F5J-Segler auf etwa 150 km/h beschleunigen lassen sollen. Erhältlich sind sie mit verschiedenen Durchmessern, Spinnern und -bohrungen für 98,90 Euro.



Im Rumpf ist oft einiges los, da bricht manchmal sprichwörtlich der Kabel- oder besser gesagt Schlauch-Salat aus. Bei Schambeck-Luftsporttechnik gibt es nun einen kleinen Helfer, der Abhilfe verspricht: ein **Schlauchverlege-Halter**. Mit ihm werden beispielsweise Schläuche für das TEK oder Prandtlrohr sauber verlegt. Das nützliche Gadget kann mit Hilfe eines Cutter-Messers den eigenen Anforderungen angepasst werden. Der Preis: 2,99 Euro.

Mit der **TEK Sport Aero 100 mm** bringt Schambeck Luftsporttechnik einen Thermik-Sensor speziell für kleinere Segelflugzeuge mit 3.000 bis 4.000 Millimeter Spannweite heraus. Der Sensor ist 100 Millimeter lang, hat eine Profiltiefe von 13 Millimeter und wiegt 4 Gramm. Laut Hersteller ist der Luftwiderstand der aerodynamischen TEK-Sonde um das Zehnfache geringer als bei einer runden. Die TEK-Sonde ist für alle TEK-Varios verwendbar, für die Montage am Rumpfrücken geeignet und kostet 69,90 Euro.



IHRE PRODUKT-NEWS SENDEN SIE BITTE BIS ZUM 20.08.2020 MIT INFO-TEXT, BILDERN UND PREISANGABEN AN:

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

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



# Leidenschaft zum Fliegen erleben!

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



## Gedruckt & digital

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

Dankeschön sichern:  
10-€-vth-Einkaufsgutschein sichern  
und jederzeit im vth-Shop unter  
[vth.de/shop](http://vth.de/shop) einlösen.

Jetzt bestellen und Modellflug-  
Leidenschaft sichern:

Angebot nur bis zum 15.09.2020 gültig

Nur für kurze Zeit 57,60€  
statt ~~70,40€~~.

für nur 4,90€ die Digitalausgabe dazu buchen



Die ganze Welt des Modellbaus

Tel.: 07221 - 5087-22, [service@vth.de](mailto:service@vth.de), [www.vth.de/shop](http://www.vth.de/shop)



# A STA IS BORN



## *RYAN STA VON PICHLER MODELBAU*

Die Ryan STA ist ein Kind des „Golden Age“. Entwickelt im Jahre 1933 von T. Claude Ryan - dem Konstrukteur und Unternehmer, der schon die legendäre „Spirit of St. Louis“ konstruiert hatte, mit der Charles Lindbergh 1927 erstmals den Atlantik solo überquerte. Die Form der Ryan STA hat etwas Eigenständiges, weshalb Modellflieger sie schon immer gern nachgebaut haben. Das war noch nie so einfach wie heute, denn man bekommt das Modell bei Pichler Modellbau wahlweise mit 1.800 oder 2.350 Millimeter Spannweite in ARF-Ausführung, vorgefertigt bei Black Horse. In diesem Bericht geht es um die Großversion, denn „big is beautiful“.



Starres Fahrwerksbein mit eigentlich flexibler, weil zweiteilig ausgeführter Verkleidung. Da ließe sich noch was machen

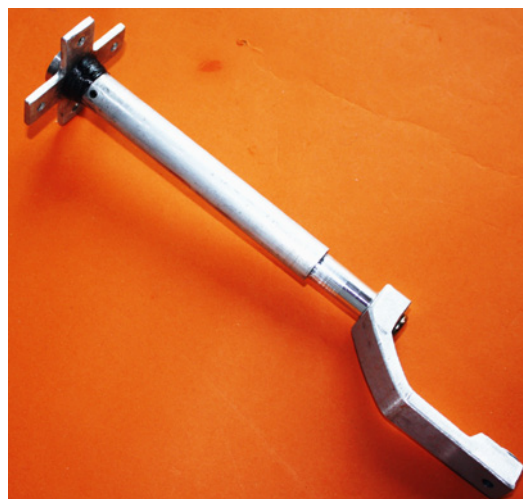
Die 1930er-Jahre gelten zurecht als die goldenen Jahre der Luftfahrt. Die Flugzeugbauer verspürten erstmals das Gefühl des „Anything goes“, das sie die Ärmel hochkrempeln und ganz neue Dinge versuchen lies. Es gab endlich leichte und dennoch hinreichend zuverlässige Motoren. Flügel ließen sich größer und stabil genug bauen, um nicht gleich mehrere davon zu brauchen. Und man war in Ansätzen bereits dabei, die Gesetze der Aerodynamik zu entschlüsseln. Diesen Bestrebungen sind dann wohl auch die charakteristischen Radpuschen zu verdanken, auch wenn man heute, wo sich sowas im Windkanal nachmessen lässt, zu anderen Ergebnissen kommt.

## Namensgeber

Die ursprüngliche Bezeichnung des schnittig und elegant aussehenden Tiefdeckers war Ryan ST. Das Kürzel stand für Sport Trainer. Der offene Zweisitzer verfügte anfangs über einen 95 PS starken Menasco B4-Motor. Später gab's einen Leistungszuwachs auf 125 PS, was dann die Ryan STA (Aerobatic) wurde. Eine ganz heiße Sportversion kriegte schließlich aufgeladene 150 PS und einen Zusatztank anstelle des vorderen Pilotensitzes. Und damit landen wir auch schon bei der Vorlage für das Black Horse-Testmodell, das sich wahlweise elektrisch oder mit Verbrennungsmotor befeuern lässt.

Wer auf dem Küchentisch einer Zweizimmer-Einliegerwohnung bauen muss, hat mit 2.350 Millimeter Spannweite möglicherweise nicht die richtige Version gewählt. Denn obgleich die Vorfertigung extrem fortgeschritten und die Rechteckfläche mit den gerundeten Randbogen natürlich teilbar ist, braucht man einfach reichlich Platz nach allen Seiten, um das Ding schlussendlich mal zusammenzustecken zu können. Und bei 1.720 Millimeter Rumpflänge und nahezu 800 Millimeter Höhenruderausladung (fest montiert) gilt der zeitgerecht klimaneutrale Fahrradanhänger dann doch nicht mehr als das Transportmittel der Wahl. Doch, sind die Raumordnungsangelegenheiten erstmal geregelt, spricht nichts, aber auch gar nichts mehr gegen die XXL-Version, was sich – soweit sei vorausgegriffen – auch in der späteren Flugpraxis bestätigen wird.

Dass auch ARF-Modelle noch flugfertig gebaut werden müssen, hat sich wohl schon herumgesprochen. Was das dafür zu veranschlagende Zeitbudget anbelangt, so spielt es weniger eine Rolle, wie viele Ruderscharniere einzukleben und Bowdenzüge abzulängen sind, sondern ob die Gesamtkonstruktion wirklich durchdacht ist und nichts vorgeblich Fertiges nachgearbeitet werden muss. Und hier verdienen die Modellspezialisten in Saigon in nahezu allen Punkten gute Noten. Wären die sauber in Plastik-tütchen verpackten Schraubchen nicht ein bisschen sehr knapp abgezählt



Das Teleskopfederbein nach Versteifung mittels CFK-„Schalkragen“ oben am Montagekreuz



Der Einbau der Querruderservos ist einfach, da gut vorbereitet. Selbst dann, wenn man Kompaktservos unterhalb der Normalgröße wählt

und die Zahl der beiliegenden Ruderscharniere wirklich ausreichend gewesen, es gäbe fast gar nichts zu meckern. Doch sind das bei Licht besehen Peanuts, denn wer sich so ein Modell baut, hat sowas im Fundus.

## Und schon geht's los

Folgt man der englischen, reich bebilderten Bauanleitung, beginnt der Bau mit der Vervollständigung der Flächen. Einzubauen sind Scharniere sowie Servos und Gestänge für Querruder und Landeklappen. Der Einbau ist perfekt vorbereitet und die 3-Millimeter-Rudergestänge sind bereits abgelängt. Der Modellgröße entsprechend kommen 4-Millimeter-Stiftscharniere und

## TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	2.350 mm
Rumpflänge:	1.720 mm
Gewicht:	6.985 g
Flügelfläche:	80,7 dm <sup>2</sup>
Flächenbelastung:	87 g/dm <sup>2</sup>
RC-Funktionen:	Höhenruder, Querruder, Seitenruder, Landeklappen, Motor

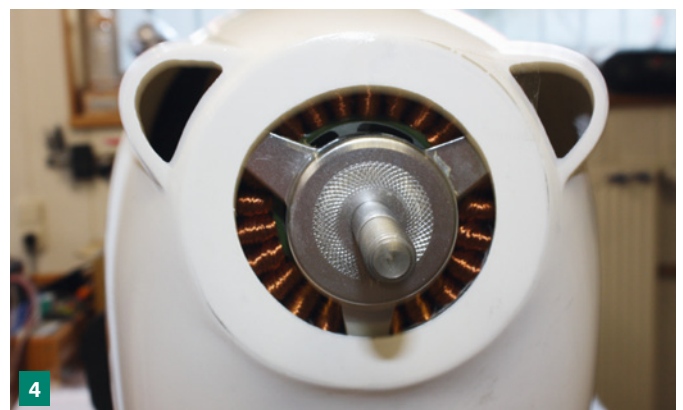
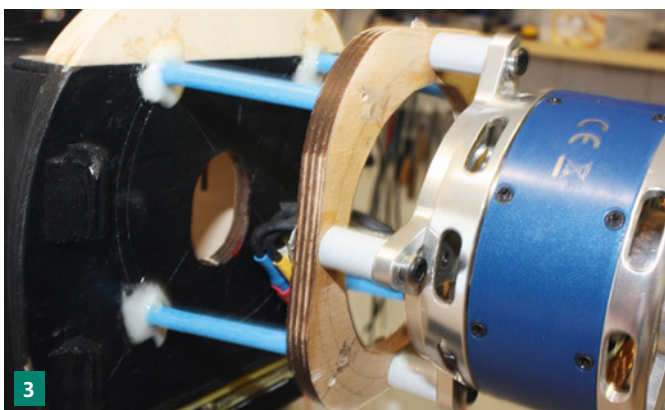
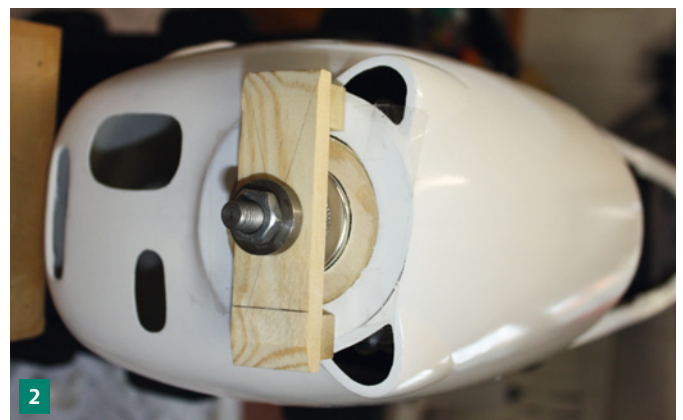
zweischenklige Ruderhörner zum Einsatz, deren Einsatzlöcher passgenau vorgebohrt sind. Bei den Flaps, die verdeckt angelenkt werden, gilt es, eine Feinheit zu bemerken, denn man kann die Servos auf zweierlei Art einbauen: Einmal, wie allgemein üblich, auf beiden Seiten spiegel-symmetrisch, sodass beide Servos gegenläufig arbeiten, oder aber beide mit dem Abtrieb auf derselben Seite, so dass sie später gleichsinnig laufen können. Damit lassen sich beide Flaps via V-Kabel über einen einzigen Empfängerausgang steuern. Nicht unerwähnt bleiben sollte, dass die bei dieser Modellgröße nicht unerheblichen Ruderkräfte bei voll ausgefahrenen Flaps durch den Drehpunkt der Servoachse gehen müssen, um den Rudermaschinen langdauernde Halte-beziehungsweise Stromlasten zu ersparen. Die Betriebsanleitung empfiehlt bei den Flaps einen Ausschlag von 25 Millimeter nach unten. Da darf man ruhig jetzt schon einen Zuschlag einplanen.



*Drahtgefedertes Spornrad – nicht scale, aber funktional*

Der nun folgende Einbau des Hauptfahrwerks verdient einige kleine Anmerkungen. Dessen Herzstücke stellen stabil metallene, linear einfedernde Teleskopbeine dar, die über Montagekreuze an den Flächen befestigt werden. Die Funktion dieser Federung ist nicht zu bemängeln. Allerdings werden die vom Befestigungspunkt bis zur Radachse 240 Millimeter langen Fahrwerksbeine beim Landen, wie jeder erfahrene Modellflieger weiß, nicht nur in

vertikaler, sondern auch in horizontaler Richtung belastet; ein Problem, dem man heute gerne mit einer geschleppten Federung begegnet. Und tatsächlich: Schon nach den ersten, durchaus „anständigen“ Landungen zeigte sich an der verstifteten Verbindung zwischen Montagekreuz und Federbein zunehmendes Spiel, welches dazu führt, dass die Radreifen beginnen, sich am rückwärtigen Ausschnitt der Radschuhe abzuarbeiten. Beim Testmodell wurde das Problem damit gelöst, dass in den entstandenen Spielschlitz 150 bis 180 Grad Celsius heißer UHU endfest 300-Kleber eingefüllt und die hochbelastete Verbindung mit einer Art Schalbragen aus Kohlefaserrovings unter Anwendung derselben Klebetechnik verstärkt wurde. Ein anderer Rettungsplan bestünde wohl darin, den oberen Teil der Radverkleidung auch federnd zu lagern, was technisch gut machbar wäre.



1. Zuerst bekommt die Frontöffnung einen (Hilfs-) Zentrierung für den Luftschraubenmitnehmer. Vorne im Bild: Die Montagebohrungen für die Motorhauben-Befestigung wurden innen mit 0,4-Millimeter-CFK-Plättchen verstärkt. 2. Der Motor wird beim Einbau zwecks passendem Sturz- und Seitenzugwinkel an der Frontplatte ausgerichtet. 3. Doch zuerst müssen die GFK-Haltestreben – provisorisch ausgerichtet und mit Kleber versehen – in zusammengefügt Zustand festgeklebt werden. 4. Am Ende sieht es dann so aus



Zum Rumpfausbau ist nicht viel zu sagen. Ein abnehmbarer Rumpfrücken, der aufgesetzt nahezu saugend passt, erleichtert den Zugang zu den Einbauten. Passend sind Servos der Standardgröße von 21 x 42 Millimeter. Wie bei Modellen dieser Größenklasse inzwischen Standard, wird jede Höhenruderhälfte durch ein eigenes Servo bedient. Vorgesehen ist die Ruderanlenkung über 2,5 Millimeter starke Stahlschubstangen, die in vorverlegten Kunststoffröhrchen geführt werden. Sie erschienen jedoch etwas übergewichtig, weshalb sie Kohlefaserstäben wichen. Ansonsten wirkt alles recht sicher dimensioniert. Die Ruderhörner für Höhen- und Seitenruder sind aus GFK gefräst und werden durch 3-Millimeter-Schrauben über Kugelgelenke mit den Schubstangen verbunden. Das beiliegende Spornrad mit Drahtbügelfederung wird Scalefreaks nicht gerade in Begeisterung versetzten, punktet aber auf der funktionalen Seite.

### Und nun zum Strom

Wie schon dargestellt, kann die Pichler Ryan sowohl elektrisch als auch mit Verbrennungsmotor angetrieben werden. Entscheidet man sich für letzteren, ist der Einbau gut vorbereitet und sehr ausführlich beschrieben. Bei elektrischem Antrieb, wie hier gewählt, liegt gleichfalls Montagematerial mit Montagebrett, Abstandshülsen und Langschrauben bei. Sie scheinen aber eher für ein „Motörchen“ gedacht. Um dem sportlich-akrobatischen Charakter der Ryan STA gerecht zu werden, darf aber schon etwas mehr sein. Ein Pichler-Motor vom Typ Boost 140 schien von geeigneter Größenordnung. Der 28-polige Außenläufer absolviert 235 Umdrehungen pro Minute sowie Volt und bringt etwa 700 Gramm auf die Waage. Mit einem 10s-Akku und einer 20 x 10-Zoll-Menz-Latte dreht der Motor fast 7.000 Touren und gönnt sich dabei knappe 70 Ampere, was eine Abgabeleistung von mehr als 2.000 Watt entspricht. So wird dann schon eher ein Turnschuh draus.

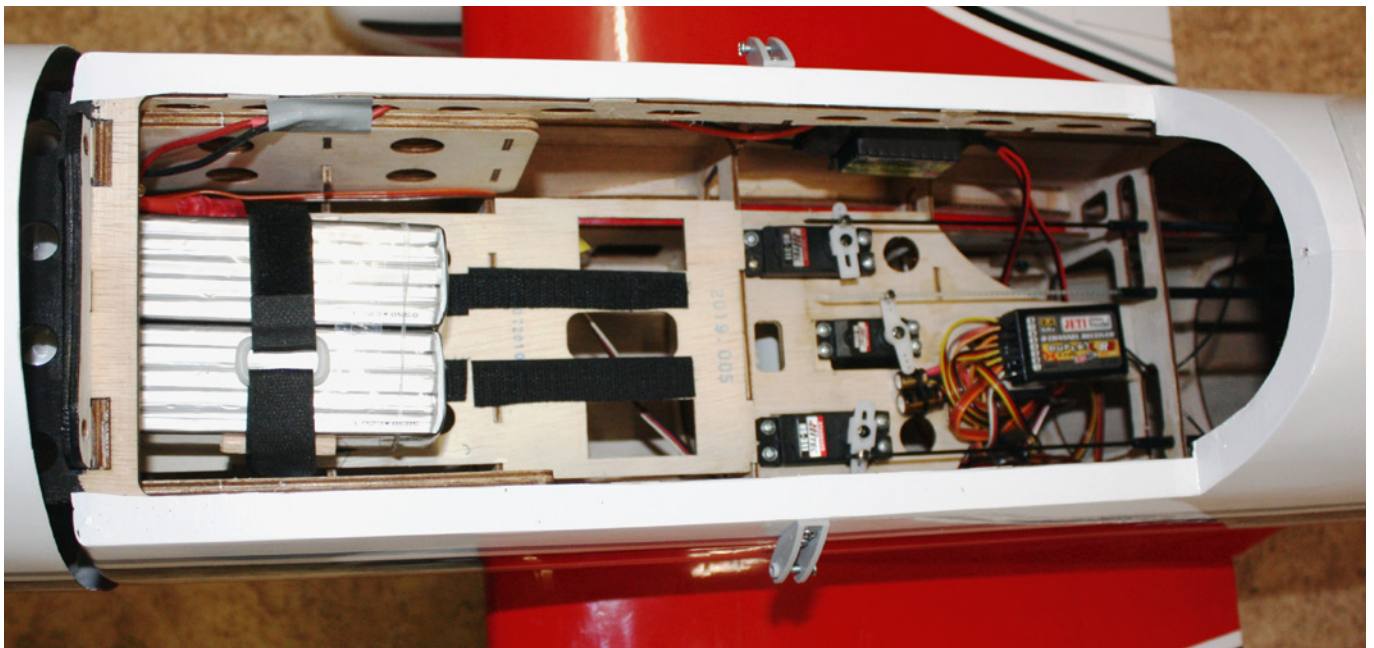
## VERWENDETE KOMPONENTEN

Akku:	10s-LiPo, 4.500 mAh, 25C
Motor:	Pichler Boost 140 (235 kv)
Drehzahlsteller:	Spin Pro 99 opto
Propeller:	19 x 8"-20 x 10"

Allerdings musste der Motorträger nun neu konstruiert und dabei den vorgesehenen Werten von Motorsturz und Seitenzug angepasst werden. Dabei konnte erleichtert festgestellt werden, dass diese beiden (größenordnungsmäßig nicht benannten) Winkel in die Frontplatte



Passgenaues Anbauen der GFK-Motorhaube unter Zuhilfenahme der vorhandenen Dekorlinien. Man achte auf den vorbildgetreuen Luftschlitz zwischen Rumpf und Nase



*Im Rumpfinnenen ist viel Platz für den RC-Einbau*

der beiliegenden GFK- Motorhaube eingearbeitet sind, wodurch diese beim modifizierten Motoreinbau gut als Referenz genutzt werden konnten. Das weitere Vorgehen wird am besten am Bild erläutert. Um es ganz kurz zu beschreiben: Zuerst wird die aus GFK laminierte und sauber lackierte Motorhaube mit vier Schrauben passgerecht am Rumpf befestigt, wobei man die aufbrachten Dekorstreifen als Ausrichthilfe nutzen kann. Zwischen Rumpf und Haube bleibt vorbildgerecht ein 3 bis 4 Millimeter breiter Spalt offen. Sind die Motorhaube ausgerichtet und die vier Haltelöcher gebohrt, kann sie erstmal wieder entfernt werden. Jetzt kann der Motor unter Zuhilfenahme einiger Sperrholzreste frontal so in die Motorhaube eingefügt werden, dass seine Drehebene parallel zur Frontplatte verläuft. Es ist natürlich auch darauf zu achten, dass sich das Ganze später frei drehen kann.

Der neu zu fertigende Motorträger besteht im Fall des Testmodells lediglich aus vier GFK-Rohren von 6 Millimeter Außendurchmesser und 1 Millimeter Wandstärke, die erstmal mit etwas Übermaß abgelängt und an den Enden blankgeschliffen wurden. Um auch Torsionskräfte besser aufnehmen zu können, laufen die Rohre nicht parallel, sondern leicht schräg nach vorne zusammen. Sie stecken beidseitig in entsprechend schräg gebohrten Löchern von geringstmöglichem Übermaß (6,5 bis 7 Millimeter) und werden an den Verbindungsstellen reichlich mit langsam aushärtendem Epoxidkleber versehen und dann am besten mit Gummiringen oder Krepptreifen provisorisch fixiert. Nach Wiederverheiratung von Rumpf und Haube und nochmaliger Kontrolle, ob alles richtig sitzt (von hinten durch den ausgeschnittenen Brandspant leicht möglich), darf das Ganze über Nacht aushärten. Danach lassen sich die Klebestellen bei Bedarf noch von außen mit angedicktem Harz verstärken. Eine saubere Ausführung der beschriebenen Arbeitsgänge vorausgesetzt, ist diese Art der Motoraufhängung bezüglich Festigkeits-Gewichtsverhältnis unschlagbar. Wenn alles richtig gemacht wurde, dreht sich der Spinner anschließend exakt parallel zur Frontplatte. Als Abschluss des Antriebseinbaus findet ein 100-Ampere-Opto-Drehzahlsteller unterhalb des Motordoms einen ausreichend kühlen Arbeitsplatz.

*Das wird sicher eine perfekte Dreipunktlandung*





Mit gesetzten Klappen geht es in den Queranflug

Als Energiespender durfte ein 10s-LiPo von Red Power mit 4.500 Milliamperestunden Kapazität auf dem Akkubrett Platz nehmen. Wie sich später beim Auswiegen des Modells herausstellen sollte, kommt er über die obere Rumpfföffnung gut zugänglich im vorderen Teil zu liegen und ist daher auch leicht austauschbar. Was die Stromversorgung der Empfangsanlage betrifft, so vertraute der Autor am liebsten auf den guten alten Nickel-Cadmium-Akku, der bei minimalem Pflegeaufwand alles andere an Robustheit und Zuverlässigkeit in den Schatten stellte. Leider sind diese Zellen in der ursprünglich garantierten (Sanyo-)Qualität nicht mehr verfügbar. Bei Antrieben bis 6s-Akkus dominiert heute längst das im Drehzahlsteller integrierte BEC-System, das bei sachgemäßer Anwendung und moderater Belastung als sicher gelten darf. Zwar sind auch Regler auf dem Markt, die bei mehr als 6s-Akkus ein verlässliches BEC beinhalten, leider zu einem unverhältnismäßig hohen, durch den Mehraufwand nicht unbedingt gerechtfertigten Preis. Als günstige Alternative bietet sich das HV-BEC von KETO (Bezug über den Himmlischen Höllein) an, das zwischen 6 und 50 Volt (2s- bis 12s-LiPos) Eingangsspannung verträgt, mit einer Strombelastung von 10/20 Ampere reüssiert, und wahlweise Ausgangsspannungen von 5 bis 8,4 Volt (letzteres natürlich nur bei entsprechend hoher Eingangsspannung) anbietet. Als (Pilotenberuhigungs-) Kurzzeitpuffer wachen dann noch zwei Kondensatoren mit insgesamt 660 Mikrofaraad/10 Volt über die Ruhe an den Versorgungsleitungen.

### Ausgewogene Verhältnisse

Nach dem Aufbringen der umfangreichen Dekors, bei dem man am besten etwas Spüliwasser zu Hilfe nimmt, um die Dekofolien anfangs noch etwas hin- und herschieben zu können, geht es ans Einstellen und Auswiegen. Das

knapp 7.000 Gramm schwere Modell hat den Soll-Schwerpunkt 100 Millimeter hinter der Nasenleiste verzeichnet. Da scheint ein beruhigendes Maß an Sicherheit eingebaut. Einstellen lässt sich dieser Wert indes vollkommen bleifrei, indem man den Antriebsakku fast ganz nach vorne schiebt. Auch die Ruderausschläge sehen aus, als wolle man nun wirklich kein Risiko eingehen. Man empfiehlt, mittels Dual Rate eine Art Schongang vorzuhalten, bei dem beispielsweise das Höhenruder mit 10 Millimeter an der Endleiste in beide Richtungen nicht eben viel zu melden hat. Wer ein bisschen Großmodellerfahrung mitbringt, kann ruhig von Anfang an auf die großen Werte gehen.

Ein 20 x 13-Zoll-Graupner-E-Prop hatte die Ehre, beim ersten Ausflug ganz vorne mit dabei zu sein. Nun, ehrenvolle Aufgaben sind selten ohne Risiko. Mehr als vermutet tat beim ersten Beschleunigen auf der Startpiste die Hebelwirkung ihren Dienst und zog die Flugzeugnase bodenwärts. Mit dem empfehlungsgemäß sehr klein eingestellten Höhenruderausschlag hat man da kaum Chancen, in letzter Sekunde noch korrigierend einzugreifen. Kurzum, der erste Startversuch endete tödlich – für den Propeller jedenfalls.



Ein 10s-LiPo mit 4.500 Milliamperestunden Kapazität verhilft dem Modell zu reichlich sportlichem Temperament



Black Horse vertreibt die einsitzige Version des ursprünglich zweisitzigen Sportflugzeugs

## BEZUG

**Pichler Modellbau**

Lauterbachstrasse 19, 84307 Eggenfelden

Telefon: 087 21/508 26 60

Fax: 087 21/50 82 66 20

E-Mail: mail@pichler.de

Internet: www.pichler-modellbau.de

Preis: 499,- Euro; Bezug: direkt/Fachhandel

Nun, wenn's weiter nichts ist! Beim folgenden Versuch wurde mit knapp verdoppeltem Höhenruderausschlag und auch eher gefühlvoller Beschleunigung zelebriert, das Höhensteuer anfangs am Anschlag und dann mit zunehmender Geschwindigkeit reduziert. Diesmal hebt die Maschine nach 25 Metern Rollstrecke ab und geht in einen flotten Steigflug über. Nachtrimmen ist kaum erforderlich, die Flugweise problemlos und stabil. Die Reaktionen auf die Ruder sind eher etwas verhalten, was darauf hindeutet, dass der Schwerpunkt noch einige Millimeter nach hinten wandern darf. Auch das mit den Ruderausschlägen offenbart noch gewisse Wachstumspotentiale. Die erste Landung, noch lange eh' der Akku leer ist, erfolgt noch ohne Klappeneinsatz und gelingt mit etwas Überfahrt weich und problemlos. Dennoch offenbart der linke Radschuh am hinteren Rand des Radausschnitts leichte Spuren von Feindberührung. Das 24 Zentimeter lange Teleskop-Federbein kann eben gar nicht anders, als auch nach hinten zu „federn“. Es empfiehlt sich daher beim Anpassen der Fahrwerksverkleidung, beim Radausschnitt rückseitig etwas Platz zu schaffen.

**Feineinstellung**

Die folgenden Testflüge mit 20 Millimeter rückwärts verlagertem Akku und entsprechender Schwerpunktverschiebung zeigten ein deutlich dynamischeres, gleichwohl immer noch stabiles Flugverhalten. Der angegebene Ausschlag der Flaps von 25 Millimeter nach unten darf ruhig auf 40 Millimeter vergrößert werden. Dies führt



*Beim ersten Start kam es zu einem Kopfstand, weshalb es beim zweiten Versuch mit größerem Höhenruderausschlag auf die Piste ging*

dann auch ohne Höhenruderbeimischung zu einer spürbar reduzierten Landegeschwindigkeit. Auch bei den anderen Rudern können die Ruderausschläge um 60 bis 80 Prozent vergrößert werden, ohne dass das Modell sich irgendwie zappelig anfühlt.

Ab diesem Zeitpunkt beginnt man dann, das Flugbild der Ryan nur noch zu genießen. Die Größe garantiert auch bei etwas windigem Wetter ein ruhiges Bewegungsverhalten. Der 20-Zoll-Propeller hat genügend Zug, um das Modell auch mal ein Stück senkrecht unterwegs sein lassen zu können. Dank des starken Antriebs kommt auch das „A“ in dem Namenszusatz nicht zu kurz. Die Bauqualität des Modells hinterlässt auch in der Flugpraxis den Eindruck von Güte und Stabilität. Wer es fliegerisch beherrscht, kann mit der Ryan STA jede Art klassischen Kunstflug wagen. Gewöhnungsbedürftig erscheint der bodennahe Rückenflug, weil das Modell dann so wirkt, als würde es seine strammen Beine gänzlich hilflos in den Himmel strecken. Ja, vielleicht sollte man wirklich mal was Ungewöhnliches wagen. Die ewige Wiederkehr des immer gleichen Flugbilds war gestern.

Die Ryan STA von Pichler ist ein ungewöhnlich schönes, gut gebautes Modell mit angenehmen, unproblematischen Flugeigenschaften zu einem akzeptablen Preis. Es hebt sich optisch deutlich von der Masse der anzutreffenden Modelle auf den Flugplätzen ab. An der Motorisierung sollte man dabei nicht sparen, denn die Ryan STA hat das Sportive schon in den Genen. Natürlich gilt auch hier: Fliegen heißt Landen. Bei der Fahrwerkskonzeption sollten sich die Herrschaften im östlich fernen Saigon nochmal etwas einfallen lassen. Andererseits: Sind nicht gerade wir Modellflieger berühmt für unsere Kreativität? Das Kürzel ARF sollte uns nicht davon abhalten, auch in Zukunft unsere Kernkompetenz zu pflegen.

**Ludwig Retzbach**

**Bilder: Axel Brand und Ludwig Retzbach**





Das Schnupper-Abo

Airmeet digital! So plant Horizon Hobby das Flugtag-  
7+8 Juli/August 2020

FlugModell

# FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLBAU

**2 FÜR 1**  
Zwei Hefte zum Preis von einem



GPS-Logger 3 von SM-Modellbau Hightech  
**NEUE TECHNIK**



4 194065 606959 07  
A: 7,70 Euro, CH: 12,20 sFr, BeNeLux 8,20 Euro, I: 9,60 Euro



## Baukunst

Nieuport 28 von Balsa USA im Test



**PRAXISTEST**

**Hannos Geheimtipp**  
Dalotel 1500 von Pichler



**KRAFTPAKET**  
**Doppelt gut**  
Space X3 von CS-electronics



**KOSTENLOSER DOWNLOADPLAN**  
VON HILMAR LANGE

**Für Obenbleiber**  
Elektrosegler Fauvette



**Wasser Marsch!**  
CL-215 Canadair von PAF

**MIT BAUTIPPS**



**Jetset**  
UMX Citation Longitude  
von Horizon Hobby

**MINI FÜR MEGASPASS**



**Dickerchen!**  
Legendary Fat Fighters

**EXKLUSIVSTORY**

# Jetzt bestellen!

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

040/42 91 77-110

# PLANESPOTTING



# 787 DREAMLINER VON BOEING

## Original

Die Boeing Company ist das zweitgrößte Luft- und Raumfahrtunternehmen der Welt. Seit über 100 Jahren stellt es einige der bekanntesten Flugzeuge her. Noch heute wird zum Beispiel die Boeing 747 als „Königin der Lüfte“ bezeichnet. Die 787 hob erstmals im Jahr 2009 ab und ist damit das jüngste, von Grund auf neu konstruierte Muster des Luftfahrt-Giganten. Die auch als „Dreamliner“ bezeichnete Maschine verfügt über zwei kräftige Mantelstromtriebwerke. Das Besondere an diesem Flugzeugtyp ist, dass es sich um das erste Großraumflugzeug handelt, bei dem zu einem beträchtlichen Teil Kohlefaserverbundwerkstoffe zum Einsatz kommen. Das trägt zu einer Gewichtsersparnis gegenüber vergleichbaren Flugzeugen von rund 20 Prozent bei. In der aktuellsten Ausbaustufe 787-10 bringt es der Airliner auf einer Spannweite von gut 60 Metern und eine Länge von 68,3 Metern. Bis zu 440 Passagiere finden Platz. Das maximale Abfluggewicht liegt bei über 250 Tonnen. Insgesamt hat Boeing bereits über 970 Flugzeuge des Typs produziert. Damit zählt es zu den bedeutendsten zweistrahligen Großraumjets derzeit und steht in direkter Konkurrenz zum Airbus A350. Mit einer Zeit von 42 Stunden und 27 Minuten hält der Dreamliner den Weltrekord in seiner Klasse für die schnellste Weltumrundung. Zudem ist kein anderer Flugzeug in der Klasse von 200 bis 250 Tonnen jemals eine Strecke von 19.835 Kilometern ohne Zwischenstopp geflogen.



## Modell

Airliner-Modelle sind - zumindest im ARF- oder gar RTF-Bereich - relativ selten zu finden. So machte sich der Youtuber Ramy selbst ans Werk und baute seinen eigenen Dreamliner. Der aus den Vereinigten Arabischen Emiraten stammende und in Frankfurt lebende Vollblutmodellbauer hat den Dreamliner in der Variante 787-9 im Maßstab 1:20 nachgebaut. Dadurch bringt es das Modell auf eine Spannweite von 3.000 Millimeter und ein Abfluggewicht von etwa 16 Kilogramm. Das Modell wurde überwiegend aus Holz und Hartschaum hergestellt und im Anschluss mit Glasfaser überzogen. An besonders belasteten Stellen kommt außerdem Kohlefaser zum Einsatz. Für Vortrieb sorgen zwei Schübeler-Impeller vom Typ HDS 120 mm, die von 12s-LiPos mit Strom versorgt werden. Der Erstflug der kompletten Eigenkonstruktion fand im Mai 2019 statt, bei dem dieses Bild mit dem stolzen Erbauer entstand. Leider kam es nur wenige Tage später bei einem Landeanflug in Folge eines Strömungsabrisses zu einem Absturz, bei dem das Modell nahezu vollständig zerstört wurde. Mehr über Ramy sowie sein aktuelles Projekt - ein Airbus A350 - gibt es in der kommenden Modellflieger-Ausgabe. Bei Youtube finden sich zahlreiche Videos zum Dreamliner und anderen Projekten unter Ramy RC.





AIR NEW ZEALAND

AIR NEW ZEALAND

FRAMY RC



# TAG DES MODELL FLUGS

07. Juni 2020



Der 07. Juni 2020 war für viele Modellflugsportler in Deutschland ein echter Lichtblick im Corona-Chaos. In allen Ecken der Bundesrepublik und auch darüber hinaus wurde der „Tag des Modellflugs“ gefeiert und von Flensburg bis zur Zugspitze konnten Aktive und Neugierige trotz Abstandsgebot und Veranstaltungsaufgaben miterleben, dass der Modellflug für jeden Menschen besondere Augenblicke bereit hält. Momente, die es gerade in herausfordernden Zeiten wie diesen zu feiern gilt.



Einige Mitglieder vom MFC „Die Falken“ Hontheim trafen sich zum gemeinsamen Helifliegen. Natürlich mit dem nötigen Sicherheitsabstand

Die Flugsaison 2020 hat unter den Covid-19-Einschränkungen bereits hart gelitten. Lange Zeit waren die Modellflugplätze geschlossen und Veranstaltungen wurden reihenweise abgesagt. Doch nach anstrengenden Wochen des Lockdowns standen die Zeichen rechtzeitig vor dem „Tag des Modellflugs“ wieder auf Lockerung. Die Fluggelände durften – unter Einhaltung der erforderlichen Auflagen – wieder genutzt werden. So musste das Event des Jahres für Modellflugbegeisterte aller Altersklassen dann doch nicht komplett unter Quarantäne-Bedingungen begangen werden.

Wenige Tage vor dem kalendarischen Sommerbeginn kamen Modellflugsportler zusammen, um gemeinsam – natürlich stets mit dem nötigen Sicherheitsabstand – einem der vielseitigsten Hobbys der Welt nachzugehen. Doch auch, wenn bereits erste Lockerungen in Kraft getreten waren, konnten die Vereine und Modellflieger „ihren Tag“ natürlich nicht in dem Ausmaße feiern, wie das noch 2019 der Fall war. Viele verbrachten den 07. Juni daher nicht auf dem Modellflugplatz, sondern nutzen die Zeit für andere Hobby-Projekte. Langweilig wird einem mit so einem Hobby jedenfalls nie. „Von der Intensiven Beschäftigung mit physikalischen Gesetzen und Materialkunde über das Training an Simulatoren bis hin zur Konstruktion und dem eigentlichen Bau der Modelle gibt es eine einmalige Bandbreite an Dingen, mit denen wir Modellflieger uns auch abseits des Flugplatzes beschäftigen können“, weiß DMFV-Präsident Hans Schwägerl aus eigener Erfahrung.

Soweit im Rahmen der Corona-Einschränkungen möglich, wurde deutschlandweit der Tag des Modellflugs gefeiert. So wie hier beim Helitreff der FAG Kaltenkirchen

Doch trotz aller zurückgewonnener Möglichkeiten fanden die meisten Beiträge zum „Tag des Modellflugs“ 2020 nicht auf der Wiese, sondern in den sozialen Netzwerken statt. Dass den Modellfliegern auch in solch ungewöhnlichen Zeiten nicht so schnell die Ideen ausgehen, zeigen unzählige Beiträge bei Facebook, auf Instagram und Youtube. Unter den Hashtags #tdm20, #TagdesModellflugs oder auch einfach nur #tdm teilten Menschen, wie sie ihren ganz persönlichen Tag des Modellflugs gefeiert haben. Dort finden sich jede Menge stimmungsvolle Bilder, kurzweilige Videos oder auch ausführliche Baudokumentationen, die auch jetzt noch zeigen, wie vielseitig das Hobby ist. Neben den vielen virtuellen Möglichkeiten nahmen viele Piloten den 07. Juni aber dann doch zum Anlass, ihre über den Winter und während des Lockdowns gebauten Modelle erstmals ganz real abheben zu lassen. Manche nutzten einfach nur das vielerorts schöne Wetter für ein paar entspannte Platzrunden. Und wiederum andere freuten sich, nachdem sie Wochen hauptsächlich in den eigenen vier Wänden verbrachten, mal wieder auf dem Flugplatz zu stehen und sich mit ihren Vereinskollegen auszutauschen.

Dank des – trotz Corona-Einschränkungen – erneut großen Erfolgs steht natürlich fest, dass es auch 2021 wieder einen Tag des Modellflugs geben wird. Dann hoffentlich wieder ohne spezielle Hygiene-Auflagen und Kontaktbeschränkungen. „Jeder kann mitmachen“ lautet dann wieder die Devise für den Tag des Modellflugs. Denn wie jeder Modellflieger weiß, ist geteilte Freude schließlich doppelte Freude.



Torsten Meins vom Osnabrücker Modellsportclub DO-X hat zum Tag des Modellflugs sein restauriertes Modell „Kadett“ wieder in die Luft gebracht





Engagement verlängert

Matthias Dolderer (Mitte) freut sich darauf, sein Engagement als Modellflugbotschafter auch 2021 fortzusetzen

Matthias Dolderer ist ein Star der Luftsportszene. Durch den Gewinn der Red Bull Airrace-Weltmeisterschaft rückte er endgültig ins Rampenlicht und sicherte sich seinen Eintrag in den Geschichtsbüchern. Was viele jedoch gar nicht wissen: Dolderer hat dereinst als Modellflieger angefangen. Aus diesem Grund war es eine ganz besondere Ehre, ihn als Modellflugbotschafter 2020 gewinnen zu können. Aufgrund der Absage vieler Events – einschließlich des geplanten Flugtags in Tannheim – konnte Dolderer in dieser Funktion jedoch bisher nicht aktiv werden. Er hat sich daher bereit erklärt, seine Engagement als Modellflugbotschafter auch im kommenden Jahr fortzusetzen.

Matthias Dolderer ist auch 2021 Modellflugbotschafter

## Helitreff im hohen Norden



Abgedreht

Die FAG Kaltenkirchen veranstaltete am Tag des Modellflugs ihren beliebten Helitreff. Trotz Corona-Auflagen und schlechter Wettervorhersage trafen sich rund 25 Piloten auf dem Vereinsgelände, um gemeinsam zu fliegen und zu fachsimpeln. Entgegen der Vorhersage konnten sich die Heli-Fans über einen regenfreien Tag freuen. Neben

Hubschraubermodellen gingen auch Racecopter in die Luft. Sven Scheadla von der FAG Kaltenkirchen zieht insgesamt ein positives Fazit: „Die Veranstaltung erfreut sich immer größer werdender Beliebtheit und alle freuen sich schon auf das nächste Jahr. Hoffentlich dann wieder ohne Corona und mit Zuschauern.“



# Osnabrücker restaurieren Oldtimer

Sinnvolle Freizeit

Einige Mitglieder des Osnabrücker Modellsportclubs DO-X nutzen die vergangenen Monate, um zwei ganz besondere Modelle zu restaurieren. Das erste Modell ist ein Oldtimer aus den 1950er-Jahren mit rund 2.000 Millimeter Spannweite. Ursprünglich handelte es sich dabei um einen Doppeldecker. Da jedoch der untere Flügel abhanden gekommen war, bauten ihn Kai Hagedorn, Rüdiger Bartholomäus und Torsten Meins zu einem Hochdecker um und statteten ihn mit Querrudern aus. Leider fanden die drei Vereinskameraden nicht heraus, um welches Modell es sich ursprünglich handelte, weshalb sie es kurzerhand „Heinz-Werner“ taufte. Am Tag des Modellflugs erlebte das Modell seinen erfolgreichen Erstflug – und das in bester Gesellschaft: Zusammen mit dem Nachbau eines Kadett aus einem Bausatz der Firma Aeroplan sowie einer modernen Version der Curare von Hanno Prettnner.



*Die Curare von Hanno Prettnner ist legendär in der Motorkunstflugszene. Am Tag des Modellflugs hob auch dieser schöne Nachbau erfolgreich ab*

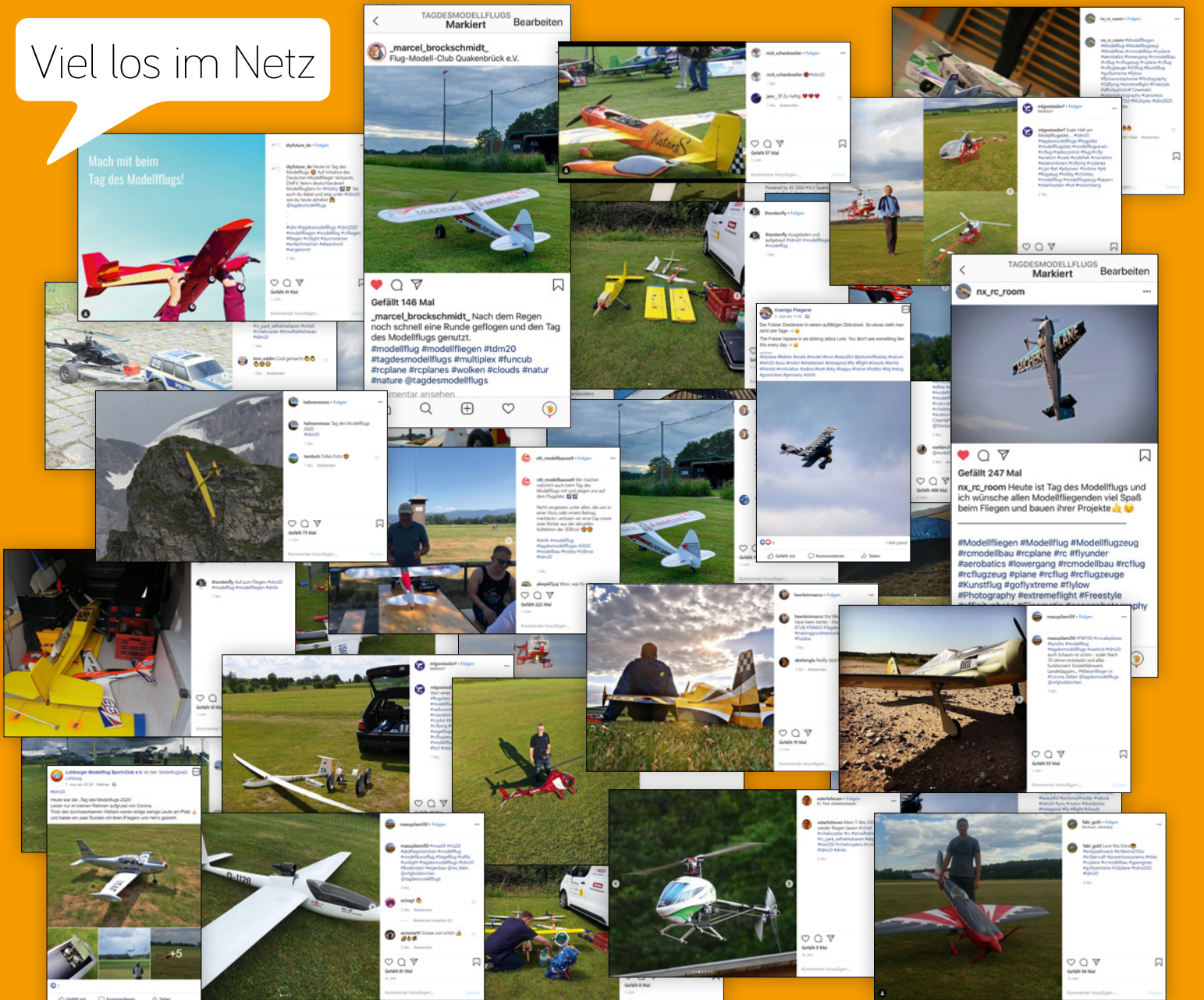


*Der Kadett wurde in den 1950er-Jahren von Graupner angeboten. Dieses Modell entstand als Nachbau aus einem Bausatz der Firma Aeroplan*



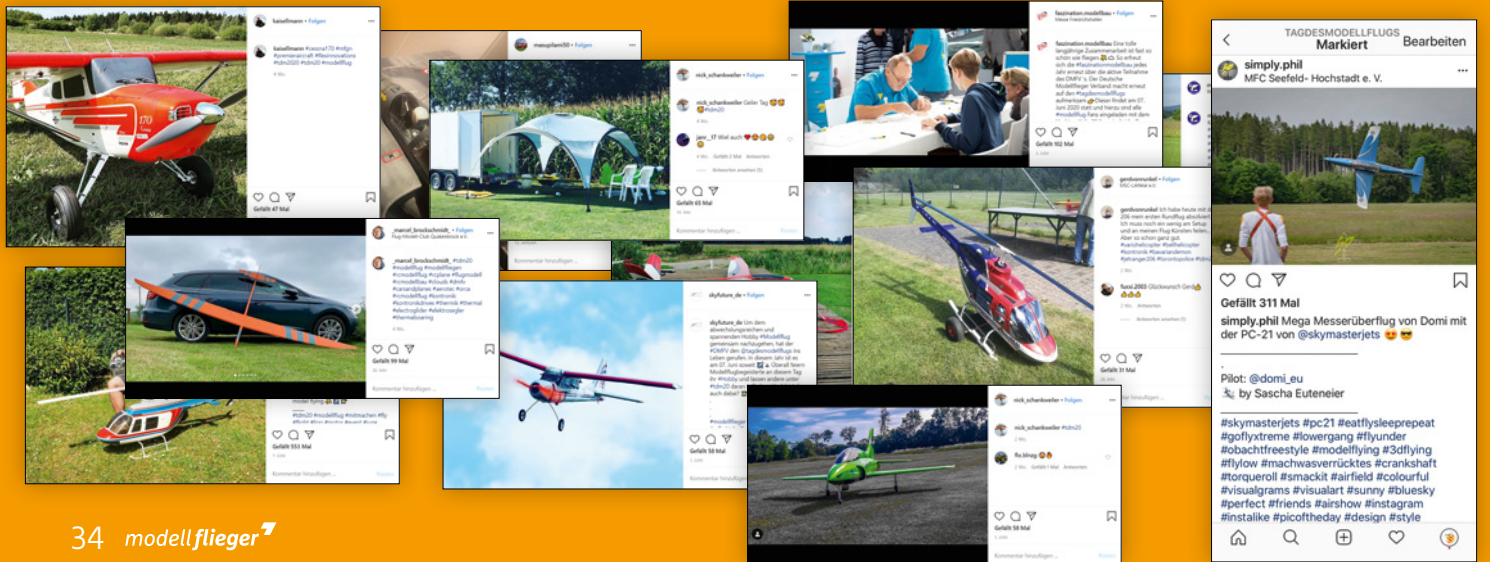
*Zwar konnte die Herkunft dieses ursprünglich mal als Doppeldecker ausgelegten Modells nicht abschließend geklärt werden. Doch dafür fand nach monatelanger Restauration am Tag des Modellflugs der erfolgreiche (zweite) Erstflug statt*

Viel los im Netz



# Tag des Modellflugs in den Sozialen Medien

Am Tag des Modellflugs lautet das Motto „Tue Gutes und rede darüber“. Entsprechend vollgestopft waren Instagram, Facebook und Co. mit Beiträgen zum „Feiertag der Modellflieger“. Unter den Hashtags **#tdm20**, **#tdm** oder auch **#TagdesModellflugs** posteten Modellflugbegeisterte aus ganz Deutschland Bilder und Videos von ihren Aktivitäten. Denn spätestens seit **#tdm19** weiß jeder: Geteilte Freude ist doppelte Freude.



# SZENE-TERMINE

## WICHTIGER HINWEIS:

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

## JULI

### 04.07.2020

Der **MSFV Haiger** lädt zur 10. Auflage des Antik & Retroflugtages in Kooperation mit dem MFC Simmersbach auf deren Modellfluggelände ein. Man kann die selbstgebauten Modelle auch in der Luft erleben oder bei gemüthlicher Runde fachsimpeln und gemeinsam fliegen. Erlaubt sind Flugmodelle der frühen Jahre bis 1965 und Retromodelle bis in die 1980er-Jahre. Weitere Informationen auch unter [www.antikmodellflugfreunde.de](http://www.antikmodellflugfreunde.de). Veranstalter: MFC Simmersbach und MFSV Haiger, Ansprechpartner: Andre Wolf, Telefon: 027 73/728 37, E-Mail: [ww.wolf@gmx.de](mailto:ww.wolf@gmx.de), Internet: [www.mfsv-haiger.de](http://www.mfsv-haiger.de)

### 04.07.2020

Ab 9 Uhr findet der Lilienthalcup 40 auf dem Modellflugplatz Ahlener Weg, in **88422 Seekirch** statt. Veranstalter: MFG-Seekirch, Ansprechpartner: Paul Miehle, Telefon: 073 57/18 28, E-Mail: [paul.miehle@web.de](mailto:paul.miehle@web.de)

### 04.-05.07.2020

Die **FAG Kaltenkirchen** lädt zum traditionellen Wasserflugtreffen am Haidhofsee ein. Jeder Pilot mit gültiger Haftpflichtversicherung ist herzlich willkommen. Jede Art von Wasserflugmodell (auch Verbrenner) bis 25 Kilogramm Abfluggewicht ist zugelassen. Die Teilnahmegebühr beträgt 5,- Euro. Diese ist vor Ort zu entrichten. Veranstalter: FAG Kaltenkirchen, Ansprechpartner: Manfred Greve, E-Mail: [mj.jun@gmx.de](mailto:mj.jun@gmx.de), Internet: [www.fag-kaltenkirchen.de](http://www.fag-kaltenkirchen.de)

### 05.07.2020

Dieses Jahr wird bei der **MFG Hollfeld** wieder ab 10 Uhr ein Freundschaftsfliegen in entspannter Atmosphäre mit der Gelegenheit, ein Schnäppchen zu machen oder auch Platz im Hangar zu schaffen, stattfinden. Veranstalter: Modellfluggruppe Hollfeld, Ansprechpartner: Gerald Heinzius, Telefon: 01 71/702 02 63, E-Mail: [gerald.heinzius@t-online.de](mailto:gerald.heinzius@t-online.de)

### 06.-09.07.2020

Es finden Reiseschulungen der Modellflugschule Pötting in **Müllheim/Breisgau** statt. Neben den verschiedensten Helis, Seglern, Motorfliegern, Warbirds und Jetmodellen befinden sich auch mehrere Sendeantennen an Bord, um dem jeweiligen Schüler gerecht zu werden und um ihn sicher an seine fliegerischen Ziele zu bringen. Der Service, mitgebrachte Modelle zu checken und sicher einzufliegen, wird auch wieder angeboten. Natürlich kann dann sogar, wenn alles passt auf dem eigenen, mitgebrachten Modell geschult werden. Veranstalter: Modellflugschule Pötting, Ansprechpartner: Bernd Pötting, E-Mail: [berndpoeting@gmail.com](mailto:berndpoeting@gmail.com), Internet: [www.jetschule.de](http://www.jetschule.de)

### 11.-12.07.2020

Der Modell-Sport-Club **Vohenstrauß** veranstaltet einen zweitägigen Flugtag anlässlich des 45-jährigen Vereinsjubiläums. Am Samstag startet das Programm mit freiem Fliegen ab 13 Uhr. Bei Dämmerung kann

jederzeit auch Nachtflug betrieben werden. Am Sonntag kann zwischen 8 und 10 Uhr frei geflogen werden, um den Platz kennen zu lernen. Der Flugtag endet am Sonntag um 17 Uhr und ist zugelassen für Modelle bis maximal 25 Kilogramm. Veranstalter: Modell-Sport-Club Vohenstrauß, Ansprechpartner: Siegfried Schober, Telefon: 096 51/92 47 11, E-Mail: [schober.s@msc-vohenstrauß.de](mailto:schober.s@msc-vohenstrauß.de), Internet: [www.msc-vohenstrauß.de](http://www.msc-vohenstrauß.de)

### 23.-26.07.2020

Der Modellflugclub Bad Langensalza veranstaltet auf dem Modellflugplatz am Böhmen eine IG Warbird. Veranstalter: Modellflugclub Bad Langensalza, Ansprechpartner: Norbert Breitbarth, **99947 Bad Langensalza**, Telefon: 015 23/41 09 8 03, E-Mail: [n.breitbarth-mfc@online.de](mailto:n.breitbarth-mfc@online.de), Internet: [www.mfc-bad-langensalza.de](http://www.mfc-bad-langensalza.de)

### 25.-26.07.2020

Zum 50-jährigen Bestehen veranstalten die Modellflugfreunde **Munderkingen-Ehingen** ein Freundschaftsfliegen mit interessierten Modellbauern. Veranstalter: Modellflugfreunde Munderkingen-Ehingen, Ansprechpartner: Josef Eisele, Telefon: 073 91/36 02, E-Mail: [modellflugfreunde@t-online.de](mailto:modelflugfreunde@t-online.de), Internet: [www.modelflugfreunde.de](http://www.modelflugfreunde.de)

## AUGUST

### 08.-09.08.2020

Der **MFV Schwarme** feiert sein traditionelles Modellflugwochenende Fun & Fly und gleichzeitig 45-jähriges Bestehen. Vom kleinen, nur wenige Zentimeter großen Impeller-Jet bis zum großen fast 150 Kilogramm schweren Ford Flyer wird alles geboten, was fliegt. Der Eintritt ist frei. Veranstalter: MFV Schwarme, Ansprechpartner: Ulrich Müller, Telefon: 042 03/74 88 96, E-Mail: [vorstand@mfv-schwarme.de](mailto:vorstand@mfv-schwarme.de), Internet: [www.mfv-schwarme.de](http://www.mfv-schwarme.de)

### 10.-13.08.2020

Es finden Reiseschulungen der Modellflugschule Pötting in **Offenbach bei Landau** statt. Neben den verschiedensten Helis, Seglern, Motorfliegern, Warbirds und Jetmodellen befinden sich auch mehrere Sendeantennen an Bord, um dem jeweiligen Schüler gerecht zu werden und um ihn sicher an seine fliegerischen Ziele zu bringen. Der Service, mitgebrachte Modelle zu checken und sicher einzufliegen, wird auch wieder angeboten. Natürlich kann dann sogar, wenn alles passt auf dem eigenen, mitgebrachten Modell geschult werden. Veranstalter: Modellflugschule Pötting, Ansprechpartner: Bernd Pötting, E-Mail: [berndpoeting@gmail.com](mailto:berndpoeting@gmail.com), Internet: [www.jetschule.de](http://www.jetschule.de)

### 15.08.2020

Der Flugmodellverein **Kleinenbroich** 1976 veranstaltet ein Sommerfest für Vereinsmitglieder und Gastflieger. Veranstalter: Flugmodellverein Kleinenbroich 1976, Internet: [www.fmsvk.de](http://www.fmsvk.de)

## TERMINE? AB DAMIT AN:

Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft

Redaktion Modellflieger

Hans-Henny-Jahnn-Weg 51

22085 Hamburg

Per E-Mail an: [mf@wm-medien.de](mailto:mf@wm-medien.de)

**REDAKTIONSSCHLUSS  
FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE  
IST DER 20.08.2020**

### 22.-23.08.2020

Eine Modellflugschau wird von der **Fliegergruppe Hochtaunus** ausgetragen und findet unter dem Motto des Tag des Modellflugs statt. Samstag gibt es eine Nachtflugschau. Veranstalter: Fliegergruppe Hochtaunus, Ansprechpartner: Christian Lang, 61273 Wehrheim, Telefon: 01 72/700 09 27, E-Mail: [clang@fliegergruppe-hochtaunus.de](mailto:clang@fliegergruppe-hochtaunus.de), Internet: [www.fliegergruppe-hochtaunus.de](http://www.fliegergruppe-hochtaunus.de)

### 22.-23.08.2020

Im August feiert der MFC mit seinen Freunden und allen Modellbauern und Interessierten das Vereinsjubiläum. Neben dem Fliegen für alle gibt es ein Rahmenprogramm, Musik und Tanz. Die Veranstaltung findet von 10 bis 18 Uhr statt. Details kann man auf der Vereinsseite nachlesen. Veranstalter: **MFC Immelmann**, Ansprechpartner: Detlef Wissmann, E-Mail: [info@mfc-immelmann.de](mailto:info@mfc-immelmann.de), Internet: [www.mfc-immelmann.de](http://www.mfc-immelmann.de)

### 22.-29.08.2020

Im Hotel Glocknerhof, **9771 Berg im Drautal 43, Österreich**, findet eine Modellflugwoche im Glocknerhof statt. Veranstalter: Hotel Glocknerhof, 9771 Berg im Drautal 43, Österreich, Telefon: 00 43/47 12/721, E-Mail: [hotel@glocknerhof.at](mailto:hotel@glocknerhof.at), Internet: [www.glocknerhof.at](http://www.glocknerhof.at)

### 28.-30.08.2020

Das Segelflug- und F-Schlepptreffen 2020 findet beim Modellflugverein **Oederan** statt, das F-Schlepptreffen auch mit kleinem Wettkampf. Veranstalter: Modellflugverein Oederan, Ansprechpartner: Daniel Ostmann, Telefon: 01 73/594 65 14, E-Mail: [vorstand@mfv-oederan.de](mailto:vorstand@mfv-oederan.de)

### 28.-30.08.2020

Vom 28. August ab etwa 14 Uhr bis zum 30. August 2020 findet beim **Osnabrücker** Modellsport-Club DO-X ein Treffen für klassische Modellflugzeuge und Modelle mit COX-Motoren statt. Zu sehen sein werden Modelle, die bis Anfang der 1990er-Jahre regelmäßig auf den Fluggeländen geflogen sind und inzwischen fast völlig verschwunden. Der Antrieb kann auch ein neuer Zwei- oder Viertaktmotor oder ein Elektromotor sein. Für 2020 hat sich der Verein einen Untertitel ausgedacht: 60 Jahre Amigo von Graupner. Fesselflieger und klassische Hub-schrauber sind natürlich auch gerne gesehen. Camping ist möglich, WC und fließend Wasser sind vorhanden. Veranstalter: Osnabrücker Modellsport-Club DO-X, Ansprechpartner: Kai Hagedorn, Telefon: 05 41/18 77 96, E-Mail: [do-x@gmx.net](mailto:do-x@gmx.net), Internet: [www.do-x-osnabrueck.de](http://www.do-x-osnabrueck.de)

## HINWEIS

Weitere Termine findest Du auf Seite 85 in diesem Heft.



# IN DIE WIEGE GELEGT

## WIE ALEXANDER KIRCHNER SEIN HOBBY ZUM BERUF MACHTE

Viele Menschen träumen davon, ihr Hobby zum Beruf zu machen. Doch nur die Wenigsten schaffen es, diesen Traum Realität werden zu lassen. Alexander Kirchner aus Pfaffenhofen an der Roth hat es geschafft. Er ist seit seiner Kindheit leidenschaftlicher Modellflugsportler und verdient in diesem Bereich heute sein Geld. Doch wie kam es dazu?

Alexander Kirchner ist Modellflugsportler durch und durch. Die Leidenschaft für das Hobby wurde schon früh entfacht, wie Kirchner mit einem Funkeln in seinen Augen erzählt: „Ich bekam von meinen Eltern mein erstes Modellflugzeug, als ich drei Jahre alt war. Es war der Nachbau einer Bölkow Bo-209 Monsun.“ Dieses Geschenk seiner Eltern war ein Schlüsselmoment im Leben des heute 49-Jährigen. Gemeinsam mit seinem Vater, der das Hobby bereits zuvor ausübte, stieg Kirchner damit so richtig in den Modellflugsport ein. Kirchners Eltern wussten schnell, dass das genau die richtige Beschäftigung für ihren Sohn war, wie er sich erinnert: „Ich habe schon immer gerne gebastelt und experimentiert. Daher bekam ich von meinen Eltern beim Einstieg in den Modellflug immer die volle Unterstützung. Sie wussten, dass ich meine Talente hier ausleben und vertiefen konnte.“

### Erste Schritte

Mit der Monsun war also der Grundstein gelegt. Doch dabei sollte es natürlich nicht bleiben. Denn das erste Modell hat einen Haken: Es war nicht ferngesteuert und flog mit seinem Gummimotor auch nicht sehr weit. So konnte Kirchner zwar zusammen mit seinem Vater erste Erfahrungen im Bauen von Flugmodellen sammeln, doch bald schon kam der Wunsch auf, auch in die Materie des Fliegens tiefer einzusteigen.

Der erste Schritt auf diesem Weg führte Kirchner zu einem Topsy von Graupner. Zusammen mit seinem Vater verbrachte Kirchner Wochen im Bastelkeller, um den Topsy bereit für seinen ersten (Frei-)Flug zu machen.

Doch kaum war das Modell fertig und die ersten milden Tage lockten auf den Modellflugplatz, war der Spaß auch schnell wieder vorbei, wie Kirchner schmunzelnd erzählt: „Bei einem der ersten Flüge ist mein Topsy leider schnell weg gewesen. Der kleine Verbrennungsmotor zog das Modell solange Richtung Horizont, bis ich es schließlich nicht mehr sah. Trotz ausführlicher Suche konnte ich das Modell nicht mehr wiederfinden.“

### Nicht aufgeben

Trotz des herben Verlusts des angehenden Modellflugpiloten sollte schon bald der nächste Schritt folgen. Kirchner bekam ein Segelflugmodell – diesmal sogar vorgesehen für eine RC-Anlage. Im Modell kam eine Beta von Graupner zum Einsatz und als Sender wurde eine Cockpit 80 von Multiplex angeschafft. Damit konnte es nun richtig losgehen. „Der Erstflug war für mich ein sehr aufregendes Ereignis. Schließlich hatte ich auch in dieses Modell viel Zeit, Geld und Arbeit investiert und bis dato noch nie ein Modell gesteuert. Glücklicherweise standen mir



Alexander Kirchner hatte schon als kleines Kind Kontakt zum Modellflug – denn auch sein Vater war damals schon begeisterter Modellflieger



Das erste eigene Modell, der Graupner Topsy, war leider schneller weg als geplant

aber mit Michael Franz und Andreas Schupp zwei erfahrene Modellflugsportler zur Seite, die mir das Fliegen beibrachten“, erinnert sich Kirchner. Und dieses Mal sollte alles ohne größere Zwischenfälle klappen. So absolvierte der junge Nachwuchs-Pilot nach einigen Flugstunden nicht nur seinen ersten Soloflug, sondern noch viele weitere Flüge mit seinem Segelflugmodell.

Nachdem nun endlich erfolgreichen Einstieg in den Modellflugsport, gab es für Kirchner kein Zurück mehr. Er war vom sprichwörtlichen Modellflugvirus so infiziert, dass er fast jede freie Minute seinem Hobby widmete. „Nach meinem Modellflug-Debüt wollte ich natürlich noch tiefer in die Materie einsteigen. Auch das Fliegen von verschiedenen Modellen und unterschiedliche Bautechniken wollte ich erlernen. So baute ich dann mehrere Modelle, meist in meinem kleinen Zimmer in Nachtschichten. Durch nicht immer zuverlässige Technik und auch das eine oder andere, jugendlich-leichtsinnige Flugmanöver war mein ‚Verschleiß‘ an Flugmodellen damals manchmal etwas hoch“, erzählt Kirchner lachend.

## Berufliche Basis

Die frühen Ereignisse in Kirchners Leben führten nicht nur zu einem Einstieg in den Modellflugsport als Hobby, sondern sie bildeten auch die Basis für sein Berufsleben. Zu Beginn besuchte Kirchner ein Jahr lang eine Berufsfachschule Metall. Hier konnte er bereits seine handwerklichen Fähigkeiten, die er durchs Hobby erlernt hatte, nutzen. Und danach konnte er sie sogar noch ausbauen, als er eine Ausbildung zum Fensterbauer/Glaser machte. „Im ersten Jahr in dem Beruf machte ich eine Schreiner-ausbildung. Nach einem schweren Autounfall konnte ich aus gesundheitlichen Gründen diesen Beruf jedoch leider nicht mehr ausüben. Also beschloss ich gezwungenermaßen, mich beruflich umzuorientieren. Im Betrieb meiner Eltern ließ ich mich dann zum Technischen Zeichner ausbilden. Nach der Lehre arbeitete ich zehn Jahre in diesem Beruf. Später war ich dann als Konstrukteur für Sondermaschinen und Anlagenbau, ebenfalls im Betrieb meiner Eltern, tätig.“

Nach einem erfolgreichen Karrierestart galt es schließlich, etwas Neues zu machen. So landete Kirchner bei einem mittelständischen Unternehmen, das Kühlschränke und Bordküchen für Busse herstellt. Drei Jahre lang war Kirchner dort als Konstruktionsleiter tätig. Im Anschluss erfolgte dann der Sprung von fahrenden Transportmitteln zu fliegenden. Mit seinem Wissen entwickelte er Kabelbäume und Sauerstoffeinheiten bei Airbus für den A380.

## Großer Schritt

Doch auch dieses Projekt war irgendwann beendet und seinem Bauchgefühl folgend, fasste Kirchner einen Entschluss: „Aus einer Laune heraus habe ich damals zu meiner Frau gesagt, dass ich kündigen und mich als Modellbauer selbstständig machen wollte. Schließlich bekam ich damals immer mal wieder Anfragen von anderen Modellflugsportlern, ob ich nicht mal ein Modell bauen möchte.“ Gesagt, getan: 2007 war dann die Geburtsstunde von Kirchner Flugmodellbau Service. Über seine Website bietet Kirchner hier verschiedene Dienstleistungen und Produkte an. Im Fokus stehen alle Arbeiten rund um das Bauen von Flugmodellen. Auch spezielle Produkte wie Fahrwerke oder Ähnliches sind bei Kirchner erhältlich.

Alexander Kirchner selbst hat in den vielen Jahren des Modellbaus inzwischen ein echtes Lieblingsmodell für sich entdeckt. „Mein absolutes Lieblingsmodell ist die Mylius Tornado im Maßstab 1:2. Ich hatte bereits ein solches Modell, das mir jedoch nach zehn Jahren wegen eines technischen Defekts abgestürzt ist. Nun baue ich wieder eine Tornado. Vom manntragenden Vorbild gibt es im Moment leider nur eine Maschine, die flugfähig



Nach dem Topsy von Graupner gab es das erste echte RC-Modell: einen Segler in Holzbauweise



Die Liebe zum Detail steht für Alexander Kirchner im Mittelpunkt – wie diese Wilga eindrucksvoll beweist



Diese wunderschöne Jodel Dauphin von Alexander Kirchner ist sogar als Voll-GFK-Modell in Serie gegangen



Wo andere ihre Autos abstellen, gibt es bei Alexander Kirchner einen kleinen Modellhangar



Die Mylius Tornado ist das Lieblings-Motormodell von Alexander Kirchner

ist und eine zweite Maschine wird derzeit restauriert.“ Wer sich nicht so gut mit der Thematik auskennt, wird zunächst denken, dass es sich bei dem Flugzeug um eine Bo-209 Monsun handelt. Und das ist wenig verwunderlich, schließlich kamen bei der Konstruktion zahlreiche Teile der Bölkow zum Einsatz. Neben diesem wahrlich exotischen Motorflugzeug hat es Kirchner auch noch eine Libelle, ebenfalls im Maßstab 1:2, angetan.

Da Kirchner vor allem durch seinen Bauservice sehr erfolgreich ist, verbringt er natürlich sehr viel Zeit in der Werkstatt und sägt, klebt und lackiert Teile für die Modelle seiner Kunden. Dadurch genießt Kirchner die Zeit, wenn er mal wieder auf dem Flugplatz steht: „Ich habe sehr viel Spaß am Bauen. Ich fliege aber auch sehr gerne mit meinen Modellen. Leider lässt es die Zeit nicht immer zu.“

### Erfolgreich

Wie viel Zeit Kirchner in den Bau von Modellen investiert, belegen eindrucksvoll seine erfolgreichen Wettbewerbsteilnahmen. Mehrere Bauwettbewerbe konnte er bereits für sich entscheiden. „Die Modelle, die ich auf Wettbewerben einsetze, baue ich meist selber. Das Konstruieren von Grund auf macht mir am meisten Spaß. Die Mylius Tornado zum Beispiel ist eine

## „Die Libelle mit Klapptriebwerk zählt Alexander Kirchner zu seinen Lieblingsmodellen“





*Auch auf verschiedenen Wettbewerben ist Kirchner erfolgreich unterwegs*

komplette Eigenkonstruktion von mir, die ich nur anhand einer Dreiseitenansicht von nur 10 x 10 Zentimeter Größe gebaut habe. Außerdem habe ich eine Jodel Dauphin. Sie ist ebenfalls eine Eigenkonstruktion von mir, die es jetzt bei Paritech als Voll-GFK-Bausatz zu kaufen gibt. Ebenfalls erfolgreich war ich mit meiner Wilga, die aus einem Bausatz der Firma Tomahawk Aviation entstand. Für meine Libelle habe ich die Rumpfform von einem Bekannten bekommen. Dazu bekam ich von Hans Müller einen perfekt passenden Flächensatz.“

Die Grundlagen für sein Talent, Modellflugzeuge in Perfektion zu bauen, hat Kirchner durch seinen Beruf erlernt, wie er sich zurückerinnert: „Ich habe ja eine handwerkliche Ausbildung absolviert, in der ich lernte, mit Metall, Holz und Kunststoff zu arbeiten. Das war noch bevor 3D-Konstruktionsprogramme genutzt worden sind. Dadurch war es auch immer mal notwendig, Modelle und Prototypen zu erstellen, um sie zusammen mit den Kunden auf Funktionalität zu prüfen.“

### Faszination Modellflug

Wie bei den meisten, ist der Modellflugsport auch für Kirchner mehr als nur ein Hobby: „Mich fasziniert am Modellbau und insbesondere am Modellflug vor allem, etwas zu schaffen, das am Ende auch tatsächlich funktioniert. Das ist ein einmaliges Erfolgserlebnis. Und natürlich sind auch Dinge wie die Kameradschaft und Freundschaft unter Modellfliegern etwas ganz besonderes. Ich empfehle daher auch Kindern und Jugendlichen dieses Hobby. Nicht nur, weil ich – wie viele andere auch – damit schon in jungen Jahren in Berührung kam und dadurch viel für mein späteres (Berufs-) Leben gelernt habe. Sondern auch, weil in diesem Sport Freundschaften entstehen können, die teilweise ein Leben lang halten.“

Für die Zukunft hat Kirchner noch einiges vor. Im Hobby steht für ihn an erster Stelle, dass er seinen neuen Mylius Tornado fertigt, sodass er spätestens im Herbst dieses Jahres eingeflogen werden kann. Und auch seine Firma möchte er in den kommenden Monaten noch weiter voranbringen: „Bis zum nächsten Jahr möchte ich einen neuen Segler entwickeln. Es soll ein Nachbau im Maßstab 1:2,5 der ganz neuen Schleicher AS-33 werden. Das mantragende Original hatte seinen Erstflug Anfang 2020 und dementsprechend handelt es sich um einen der ersten Nachbauten dieses Einsitzers.“

**Jan Schnare**



*Das erste Modell war eine kleine Bo-209 Monsun mit Gummimotorantrieb*



*Modellklasse und -typ sind für Alexander Kirchner zweitrangig. Für seine Kunden baut er (fast) alles zusammen*

# SELBST AUSDENKEN – SELBST BAUEN



## FLÜGELPROFILE FÜR DIE PRAXIS

Online-Bibliotheken wie [www.airfoiltools.com](http://www.airfoiltools.com) oder Listen als Teil von Konstruktionsprogrammen wie *profil* oder *DevWing* enthalten zwischen 1.600 und 2.200 Profilen, die für den Bau von Tragflächen von Flugmodellen bestimmt sein sollen. Das geht weit über den praktischen Nutzen hinaus – den haben kaum 1 Prozent der angebotenen Flügelschnitte, dazu sind viele nicht für Flugmodelle gedacht. Andere Profile sind interessant anzuschauen, weil sie sich zwar grundsätzlich für Flugmodelle eignen – aber nur für solche mit anderen Aufgaben als den von dieser Artikelserie gedachten: einfach zu bauende (Elektro-)Segler bis 2.000 Millimeter Spannweite. In diesem Beitrag soll es ausschließlich um Profile gehen, die für unser Projekt in Frage kommen. Diese Profile sind nicht vom Himmel gefallen, und darum zuerst ein Blick in die Geschichte.

Das erste Kriterium für eine Profil-Auswahl ist die Reynolds-Kennzahl (Re-Zahl). Der Brite Osborne Reynolds beschrieb schon im 19. Jahrhundert den strömungsmechanischen Zusammenhang zwischen der Größe eines umströmten Objekts, der Dichte des flüssigen Mediums und der Geschwindigkeit der Umströmung. Für die Re-Zahl ist es gleich, ob eine Tragfläche von großer Tiefe langsam umströmt wird (fliegt) oder eine kleine schnell. Diese Kennzahl errechnet sich für uns vereinfacht als  $Re = v \times t \times 70$ . „v“

ist die Fluggeschwindigkeit in Metern pro Sekunde, „t“ die Flügeltiefe in Millimeter und in der „70“ steckt vor allem die Dichte der Luft als das umströmende Medium. Typisch für unser Projekt wäre eine Re-Zahl von 56.000 (5 Meter pro Sekunde  $\times$  160 Millimeter  $\times$  70). Profile, die erst ab  $Re = 100.000$  ordentlich umströmt werden, kommen zum Beispiel nicht in Frage.

Es ist vor allem der Verdienst von Franz Wilhelm Schmitz (1893 bis 1956), dass der Modellflug Anschluss an aerodynamische Erkenntnisse fand, die vor 100 Jahren bereits für die Entwicklung von Flugzeugen genutzt wurden. Als junger Ingenieur arbeitete er in den 1920er-Jahren am Junkers-Verkehrsflugzeug F-13. Er war dann Gewerbelehrer geworden und hatte





Der Witch Hawk von Jim Clem ist ein Motormodell aus den 1970er-Jahren. US-Klasse bis 500 Quadrat Zoll und Motoren 3,5 bis 5 Kubikzentimeter. Der RC-Motorsegler hat Flügel, Höhenleitwerk und Rumpf in Originalgröße. Spannweite 1.520 Millimeter, Profil Aquila 10 Prozent



begonnen, an seiner Schule in Bonn Luftfahrt-Lehrgänge zu halten. Arbeiten am Windkanal der Ingenieurschule in Köln führten zu seiner wichtigsten Veröffentlichung, der „Aerodynamik des Flugmodells“ 1941. Das Buch hat er nach 1945 um Messungen an einem Windkanal in Göttingen ergänzt. Dabei geht es zunächst um fünf Profile, die er bei Re-Zahlen von 21.000 bis 168.000 vermaß – alle fünf aus heutiger Sicht für den Modellflug wenig geeignet. Spätere Vermessungen am Profil Gö 801 jedoch haben bleibenden Wert: Sie zeigen, wie der Aufbau des Flügels, seine Oberfläche und zusätzliche Turbulatoren die Strömung und damit die Leistungsfähigkeit eines Flügels beeinflussen. Mit der Gestaltung der Oberfläche, insbesondere im ersten Drittel des Flügels, lässt sich ein und dasselbe Flügelprofil an die Größe und Geschwindigkeit eines Modells, also an die jeweilige Re-Zahl, anpassen.

## Wiener Schule

Weniger theoretisch und eher sportlich orientiert ging die sogenannte „Wiener Schule“ gleich nach Kriegsende 1945 der Frage nach, welche Tragflächenprofile für Flugmodelle die beste Leistung bringen. Ambitionierte Modellbauer in Österreich waren anscheinend froh, den Auflagen des NS-Fliegerkorps entronnen zu sein, das dem Modellflug im Deutschen Reich einen strengen Rahmen gegeben hatte. Der Weltluftsportverband FAI bestimmte jetzt die Regeln, und führte für freifliegende Segelflugmodelle der Klasse A2 den Hochstart ein. Aus zunächst 100, dann aus 50 Meter Höhe sollten diese so lange wie möglich gleiten beziehungsweise die Maximalzeit von zunächst sechs beziehungsweise fünf Minuten, dann von drei Minuten erreichen. Die neuen Modelle bekamen damit die Aufgabe, in der Thermik zu kreisen oder von der Ausgangshöhe aus bis zur Maximalzeit in der Luft zu bleiben. Und unterschieden sich erheblich von den robusten Hangseglern, die bis dahin im deutschsprachigen Raum die Regel waren. Diese hatten mit dicken Flügelprofilen – oft mannatragenden

Segelflugzeugen abgeschaut – an Hängen gegen den Wind zu stehen. Die „Wiener Schule“ experimentierte, um Flügelprofile für die geringste Sinkgeschwindigkeit von Flugmodellen zu finden.

Das Ergebnis war unter anderem der Sieg des Österreichers Oskar Czepa bei den Weltmeisterschaften 1951 im Freiflug (es gab sonst nur noch Fesselflug) mit dem A2-Modell „Zahnstocher“. Und von Gerry Ritz (USA) 1959 mit einem von Czepa beeinflussten Modell. Zur nachhaltigen Wirkung der „Wiener Schule“ auf die Entwicklung des Modellflugs gehört auch die Erkenntnis, dass Ober- und Unterseite eines Flügels unabhängig voneinander gestaltet werden können. Erich Jedelsky, die treibende Kraft der „Wiener Schule“, erklärte das 1954 einem staunenden Leserkreis.

Die Krümmung der Oberseite, die überwiegend zum Gesamtauftrieb beiträgt, erzeugt im Flug einen Sog. Strömung mit Unterdruck reagiert empfindlich auf Störungen der Oberfläche und folgt Wölbungen im hinteren, abfallenden Teil des Flügelprofils unter Umständen nicht – sie reißt dann ab, erzeugt Widerstand und verringert den Gesamtauftrieb. Anders auf der Profillunterseite. Der Überdruck füllt auch Kanten oder Einzüge und bewirkt vergleichsweise geringen Luftwiderstand an Vorsprüngen oder Verstärkungen, die aus der Unterseite hervor ragen. Das machte sich Erich Jedelsky bei dem nach ihm genannten Vollbalsa-Flügel mit Außenrippen auf der Unterseite zunutze. Ein Jedelsky-Flügel hat auch noch heute, nach 70 Jahren, das beste Verhältnis von Bauaufwand zu Leistung, und das gilt nicht zuletzt für die von uns ins Auge gefassten Flugaufgaben. Wir kommen auf den Jedelsky-Flügel zurück.

Jedelskys Profile heißen zum Beispiel EJ-6 und sind offenbar in der Reihenfolge nummeriert, in der sie entstanden. Andere Profile, die gleichfalls ihren Wert behalten haben, werden nach ihrer Mittellinienwölbung sortiert. Die große Familie der Benedek-Profile aus den 1940er- und 1950er-Jahren ist ausschließlich für den Modellflug gedacht. Beispiel: B 9 30 4 b. „B“ oder „Be“ steht für den Namen des Ungarn György Benedek. „9“ bezeichnet die Profildicke in Prozent, „30“ die Lage des höchsten Punktes der Mittellinie in Prozent der Profiltiefe, und die „4“ die Wölbung dieser Mittellinie in Prozent. Nach 70 Jahren Modellflugpraxis mit diesen Profilen könnte man sie sich auch nach der Oberseitenwölbung geordnet vorstellen, und zwar nach deren Höhe und nach der Lage des höchsten Punktes als wichtigem Kriterium ihres praktischen Nutzens.

## Colonel Clark und andere Heroen

Während in der bemannten Luftfahrt von Otto Lilienthal bis zur Militärfliegerei des Ersten Weltkriegs die gewölbte Platte als Flügelprofil geeignet schien, konnten schnelle Ganzmetall-Flugzeuge damit nichts

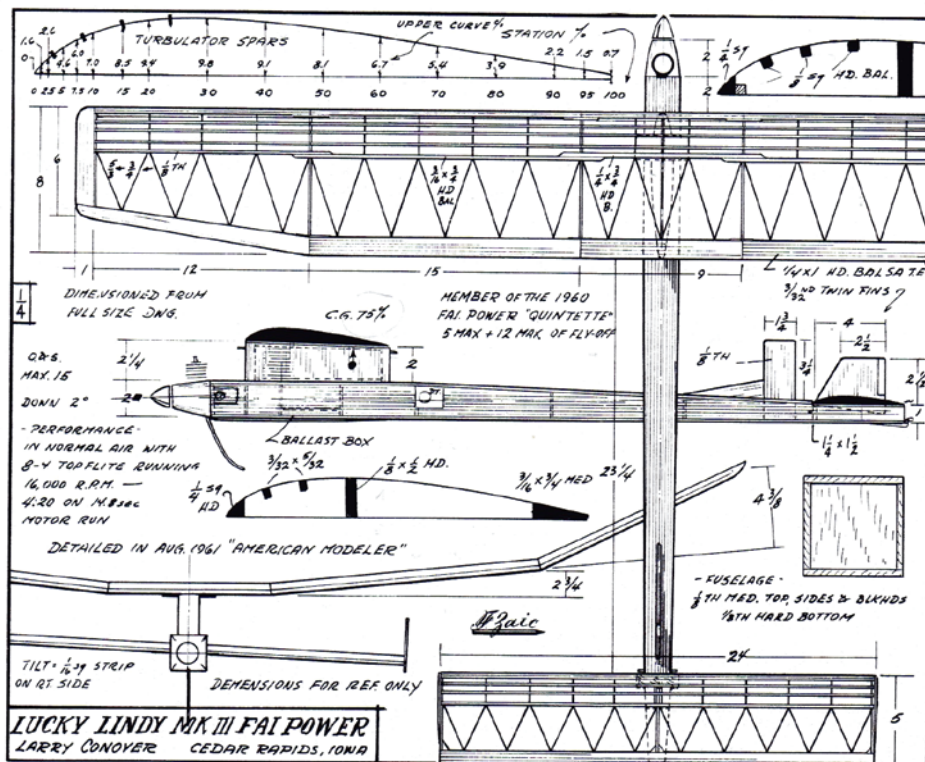


Maynard Hill, 85, accomplished many great feats in his lifetime, including setting a number of world records. He died June 7, 2011, at his home in Maryland.

by Rachelle Haughn

Maynard Hill

Maynard Hill, der 2011 starb, baute 25 Exemplare seines TransAtlantic Model 5, bis 2003 der Rekordflug gelang. Profil Clark Y (ungefähr), Turbulenzholme auch wegen des weiten Rippenabstands. Modellgewicht knapp unter 5 Kilogramm - FAI-Vorschrift. (Bildausschnitt Model Aviation September 2011)



Larry Conovers Modell wird heute noch für den jährlichen Wettbewerb gebaut und geflogen, der die WM 1960 in Cranfield/UK feiert, als fünf Piloten nach zwölf Maximalzeiten im Stechen gemeinsam zu Weltmeistern erklärt wurden

mehr anfangen. An Propellern hatten sich dicke Profile auch mit ausgewölbter Unterseite schon bewährt. Der Überlieferung nach hatte Oberst Virginus E. Clark bei der U.S. Army 1922 die Idee, diese Unterseite mit einem geraden Strich zu vereinfachen. Die Profile selbst kamen vermutlich aus der Göttinger Aerodynamischen Versuchsanstalt. Wollte man den Propeller-Pitch einstellen, ließ sich nun der Winkelmesser an der geraden Unterseite ordentlich anlegen. Als „Clark Y“ machte eines der so entstandenen Clark-Profile eine unvergleichliche Karriere: Es überquerte den Atlantik im Flügel der „Spirit of St. Louis“ 1927 mit Charles Lindbergh am Steuer erstmals von New York nach Paris, und im Flügel von Maynard Hills Rekordmodell „TAM 5“ im Jahr 2003 von Neufundland nach Irland.

Auch ein gekapertes Profil lässt sich noch beerben. 1960 suchte Franz Xaver Wortmann in Deutschland für sein Profil FX 60-126 (mantragender Segelflug) eine passende Oberseite, und fand sie offensichtlich beim Clark Y. Im FX 60-160 kombinierte er die Unterseite vom eigenen Zeichentisch mit der Oberseite des Clark Y – könnte man vermuten. Bei Lee Renaud, hochgeschätzter Konstrukteur viel geflogener Modelle in den USA, lässt sich Ähnliches denken. Er wollte in den 1970er-Jahren für seine erfolgreichen RC-Segler („Olympic“, „Aquila“, „Grand Esprit“, „Sagitta“) ein Profil mit gerader Unterseite. Das Clark Y war ihm mit 11,7 Prozent Profildicke zu fett. Er nahm ein Lineal und beschnitt die Unterseite - heraus kam Profil „Aquila“ für sein Modell Aquila, jetzt nur noch 9,3 Prozent stark. Aus der Oberseite des Clark Y freilich nahm er bei etwa 70 Prozent Profiltiefe zusätzlich etwas Wölbung heraus, um das Profil schneller zu machen. Aquila machte Karriere, als im März 1977 Skip Miller die erste FAI-Weltmeisterschaft für RC-Segler damit gewann: Drei Flugaufgaben mit ein und demselben Modell (heute FAI-Klasse F3B).

Das Profil „Aquila“ kann auch anders entstanden sein. Seit den 1940er-Jahren wurden und werden in den USA unzählige Motormodelle für Freiflugwettbewerbe konstruiert und gebaut, in allen denkbaren Größen und Formen. Fast alle haben ein Flügelprofil mit gerader Unterseite und einer

Profildicke (= Oberseitenwölbung), die zwischen 8 und 10 Prozent variiert. „Aquila“ liegt mit seinen 9,3 Prozent ungefähr in der Mitte.

Ein ähnliches Profil wie das „Aquila“ hat der wenig bekannte Hans Neelmeijer schon in den 1950er-Jahren entwickelt. Damals durften die Modellflieger der DDR noch nicht an internationalen Meisterschaften der FAI teilnehmen, darum blieben seine Modelle im Westen unbeachtet. Zu Unrecht: Neelmeyer, der in Neuhausen/Sachsen Physik und Mathematik unterrichtete, entwickelte für freifliegende Motormodelle ein Profil mit gerader Unterseite, das ebenfalls für unser Projekt in Frage kommt; es ist ein wenig flacher als das Aquila, und wie bei diesem liegt die Eintrittskante der Strömung vergleichsweise tief.

### Philipps Entry

Von Bedeutung für unser Projekt ist auch die Frage, wie die Nase unseres Flügelprofils gestaltet ist. Ihre Form entscheidet mit darüber, wie gut sich unser Modell beschleunigen, also mit Ballast oder durch Trimmen des Höhenruders schnell fliegen lässt. Das Stichwort heißt in der Fachsprache „Philipps Entry“. „Entry“ heißt Eintritt, bezeichnet also das Auftreffen der Strömung auf das Flügelprofil. Und „Philipps“?

Horatio Philipps war ein britischer Pionier der Luftfahrt- und Schiffstechnik. Seit 1884 ließ er sich eine Reihe von Flügelprofilen patentieren, die er im Kreis „herumfahren“ ließ und

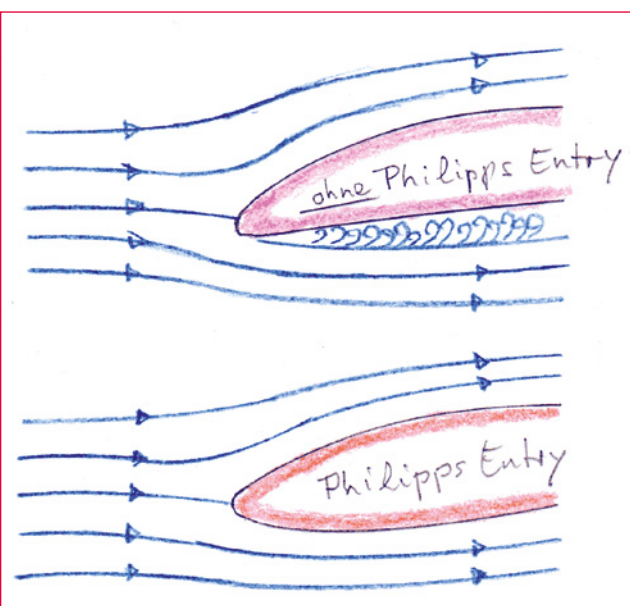
dabei ihren Auftrieb maß. Das Profil, auf das wir den Begriff „Philipps Entry“ beziehen, stammt aus dem Jahr 1891. Ohne Rücksicht auf das Philipps-Patent ist heute praktisch bei allen Flugmodellen die Flügel Nase so gestaltet, dass ein Umschlag der Strömung im vorderen Teil der Flügelunterseite vermieden wird und kein zusätzlicher Luftwiderstand den Schnellflug bremst.

„Von Bedeutung für unser Projekt ist auch die Frage, wie die Nase unseres Flügelprofils gestaltet ist.“

Die Fähigkeit zum Schnellflug (und zum schnellen und darum hohen Hochstart) wird von ambitionierten RC-Piloten heute wichtiger eingeschätzt als langsames Fliegen oder einfacher Bau des Flügels. So liegen die Nasen moderner Profile durchweg höher als beim Aquila- und beim Neelmeijer-Profil, wodurch sich bei gleicher Profildicke die Wölbung verringert. Ein Beispiel dafür ist das populäre S 3021 von Michael Selig mit ausgeprägtem „Philipps Entry“.

## Nasenbeplankung

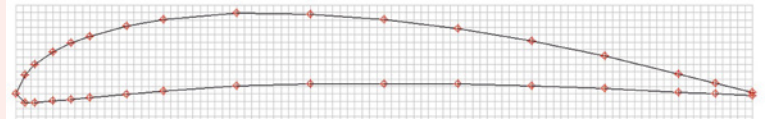
Ob sich eine Nasenbeplankung für ein Modellprojekt wie das unsere lohnt? Aerodynamiker sehen es als entscheidend für Reproduktion (Wiedergabe) und Leistung eines Profils an, dass 30 bis 40 Prozent der Flügeloberseite durch eine Beplankung exakt ausgeformt sind. Wenn man sich dazu ein Profil mit gerader Unterseite vorstellt, lässt sich sehr einfach flach auf dem



Die auf der Unterseite ausgeformte Profilnase scheint die Strömung zu verbessern und den Profilwiderstand zu verringern

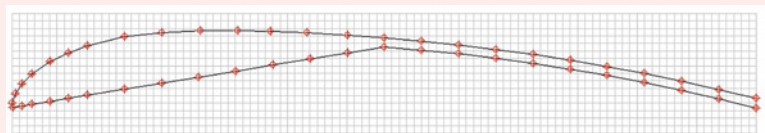
## Gö 801 (MVA301)

Dieses Profil war bis in die 1970er-Jahre hinein für freifliegende und RC-gesteuerte Segler sehr beliebt. Mit einer Mittellinienwölbung von 6,1 Prozent und einer Dicke von 9,8 Prozent gehörte es zu den Schwergewichten, denen F.W. Schmitz mit Turbulatoren und einfallender Bespannung im Windkanal gute Leistungen abzurufen suchte.



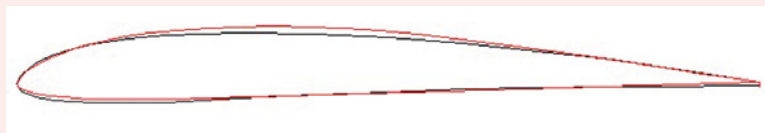
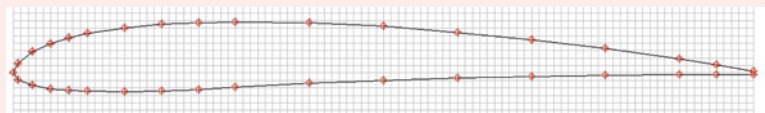
## EJ-75

Die Idee für dieses Profil machte Erich Jedelsky unsterblich. Die vordere Hälfte besteht aus einem profilierten Balsablock, die hintere aus einer Fahne aus 1,5 Millimeter. Nicht im Profilschnitt die Außenrippen, die der Fahne den Halt geben und den Knick sichern, der wie ein Holm den Flügel gegen Biegen stabilisiert. Das Profil EJ-75 ist für langsame Freiflug-Segler gedacht; es lässt sich aber ähnlich aufgebaut auch für schnelles Fliegen nutzen.



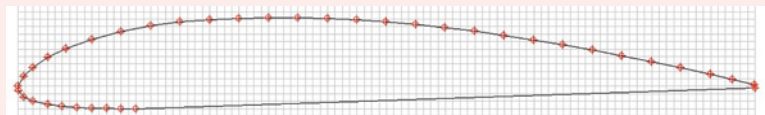
## Benedek 9403 b

Aus der großen, alten Benedek-Profilfamilie eines, das sich für ein Selbstbauprojekt noch heute zu eignen scheint. Der Vergleich mit dem modernen Referenzprofil S 3021 zeigt aber fehlende Oberseitenwölbung; es würde wahrscheinlich enttäuschen.



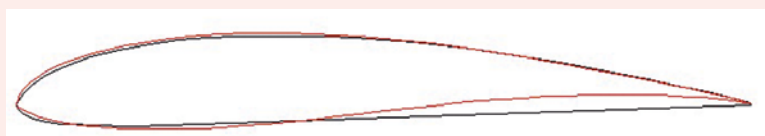
## Clark Y

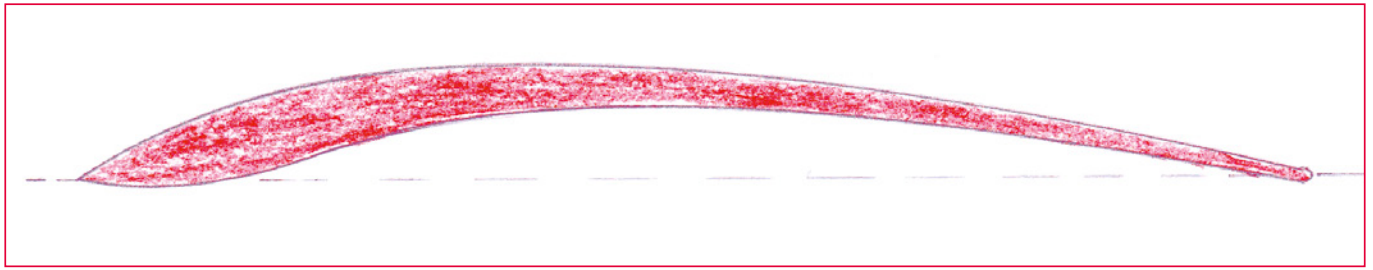
Der Dauerbrenner mit „Philipps Entry“ ist eher etwas für große Projekte. Maynard Hill flog mit ihm (oder freien Ableitungen davon) von 1963 bis 2003 nicht weniger als 25 Weltrekorde. Die Flügeltiefen seiner Modelle variierten zwischen 350 und 600 Millimeter, was Re-Zahlen von 170 000 bis 250 000 vermuten lässt.



## Wortmann FX 60-126

Franz Xaver Wortmann fand keine bessere Profileroberseite als die des Clark Y



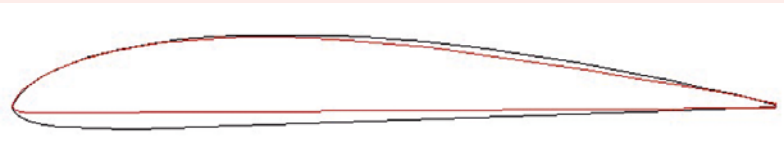
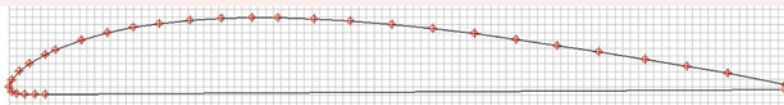


Horatio Phillips fand ein brauchbar anmutendes Flügelprofil mit einer archaisch anmutenden Anlage, bei der ein Wagen auf Schienen im Kreis fuhr

## PROFILTYPEN

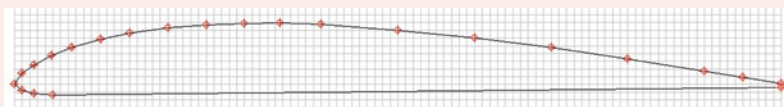
### Aquila

Für RC-Leistungsmodelle von heute ist der Phillips Entry des Aquila zu wenig ausgeprägt. Die Oberseite fällt im hinteren Bereich etwas flacher aus als die des Clark Y, was das Profil auch für kleine Re-Zahlen geeignet machen soll.



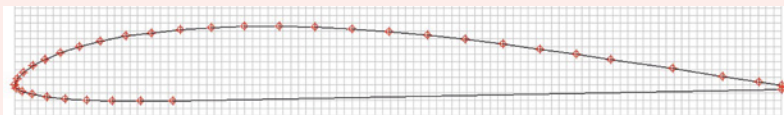
### Neelmeijer

Das Neelmeijer-Profil ist der Star dieser kleinen Sammlung. Eine Profilerseite wie die des modernen Referenzprofils von Michael Selig musste vor 70 Jahren erst einmal gefunden werden.



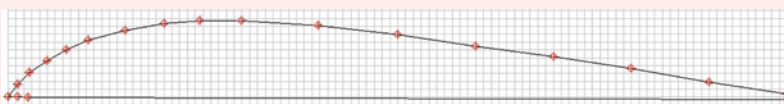
### S 3021

Vermutlich kannte Michael Selig das alte Neelmeijer-Profil nicht. Er hat aber mit dessen Oberseite ein modernes, einfach zu bauendes Profil für (Elektro-)Segler entworfen.



### Conover

Man fragt sich, wie Larry Conovers „Lucky Lindy“ es im Kraftflug nach oben schaffte, ohne eine Spur Philipps Entry im Flügel. Hat aber geklappt; zweimal fürs US-Team einer WM, 1960 dort auch ganz oben aufs Treppchen.



Baubrett mit einer zusätzlichen Beplankung der Unterseite eine sogenannte D-Box bauen. Durch Holme und Stege hinten verschlossen, macht diese D-Box den Flügel ausgezeichnet verdrehsteif. In den USA, dem Mutterland der Flügel mit geraden Unterseiten, haben die meisten selbstgebauten Modelle keine Nasenbeplankung. Das gilt insbesondere, wenn die Flächenbelastung des Modells gering sein soll und damit auch die Flügel wenig wiegen dürfen.

Die Gründe dafür sind:

- Aufwändiger zu bauen
- Höheres Gewicht als offene Rippenbauweise mit Diagonalen
- Baufehler sind schwer auszuschließen, weil die Leimstellen unter der Beplankung der Oberseite sich nicht kontrollieren lassen
- Reparatur der Flügel Nase schwierig
- Manchmal bedarf es eines zusätzlichen Turbulators, der Widerstand erzeugt und einen Teil der gewonnenen Profilleistung wieder aufzehrt

In das erste Drittel der Flügeloberseiten werden stattdessen Hilfsholme eingelassen, die sich etwas durch die Bespannung drücken. Sie erhalten die Profilwölbung und sorgen zugleich für Feinturbulenz der Grenzschicht zwischen Oberfläche und Strömung. Diese Feinturbulenz, die ja auch durch Turbulatoren ausgelöst werden kann, lässt die Strömung der Flügeloberseite besser anliegen.

Die Zeichnungen der erwähnten Profile stammen aus dem profili-Programm von Stefano Duranti, das auch den direkten Vergleich der Flügelschnitte ermöglicht. Die Profile selbst findet man zum Beispiel unter <http://airfoiltools.com/search/index>

Profilkriterien für leichte RC-Modelle, die im Re-Zahl-Bereich von 50.000 bis 80.000 eingesetzt werden, sind im Übrigen: bis zu 10 Prozent Dicke, 2 bis 4 Prozent Wölbung und keine Wölbungs-Rücklage – also höchster Punkt der Wölbung der Oberseite zwischen 30 und 40 Prozent. In der nächsten Ausgabe des Modellflieger soll diskutiert werden, welche Flügelform und welcher Flügelauflauf für unser Projekt in Frage kommen.

**Gerhard Wöbbing**



# DMFV

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

## SHOP

JETZT BESTELLEN:  
[www.dmfv-shop.de](http://www.dmfv-shop.de)



39,95 €

### POLO-HEMD PREMIUM

Unser Premium-Poloshirt ist aus 100 % Baumwoll-Piqué im Farbton DMFV-blau gefertigt und verfügt über einen gestrickten Ripp-Kragen. Ein Kontrast Zierband ist sowohl im Kragen als auch an den Seitenschlitzen eingearbeitet. Elastan verstärkt die Ripp-Bündchen. Durch seine Doppelnah-Verarbeitung hält dieses qualitativ äußerst hochwertige Polo-Hemd auch sportlichen Belastungen stand. Nach oben wird das Shirt durch eine 3-Knopfleiste abgeschlossen. Das Materialgewicht beträgt 220 g/m<sup>2</sup>. Wie in der Premium-Serie üblich, erfolgt auch hier die Veredelung durch einen Druck-Stick-Mix. Die Stilelemente des Corporate-Designs sind – zusammen mit dem Schriftzug DMFV – repräsentativ auf den Rücken des Polo-Hemds gedruckt, weitere stilisierte Flieger auf die rechte Brustseite. Das DMFV-Logo findet sich elegant gestickt auf der linken Brustseite wieder. Erhältlich ist das Shirt sowohl im Herren- als auch im figurbetonten Damenschnitt. Demonstrier Deine Leidenschaft zum Fliegen und Deine Zugehörigkeit zu einem der weltweit größten Modellflugsport-Verbände.

ACHTUNG: Der Artikel fällt etwas kleiner aus als gewöhnlich. Bitte bestell Dir im Zweifelsfall eine Konfektionsgröße größer.

Erhältlich für Herren in den Größen S bis 4 XL und für Damen in S bis XL.



89,95 €



### SOFTSHELL-JACKE PREMIUM

Diese Softshell-Jacke besteht aus drei Schichten. Die äußere, laminierte Schicht ist wasserabweisend (Wassersäule 8.000 mm) und besteht aus 95% Polyester und 5% Elastan. Als mittlere Schicht wurde eine atmungsaktive Membran verarbeitet (3.000 g/m<sup>2</sup>/24h). Die innere Schicht besteht aus angenehmem, hautverträglichem Microfleece. Die Jacke verfügt über zwei Fronttaschen mit Einsätzen in Kontrastfarbe und eine Innentasche mit Reißverschluss. Kragen und Manschetten sind in geripptem, zweifarbigem Strickmuster gefertigt. Der Hüftbund ist einfarbig. Kontrastnähte finden sich an den Ärmeln und an den Einsätzen. Auf dem Rücken sind die Stilelemente des DMFV-Designs aufgedruckt. Die linke Brustseite ist mit dem Logo des DMFV bestickt. Am rechten Ärmel verläuft in weiß der Schriftzug DEUTSCHER MODELLFLIEGER VERBAND.

Erhältlich in den Größen S bis 4XL



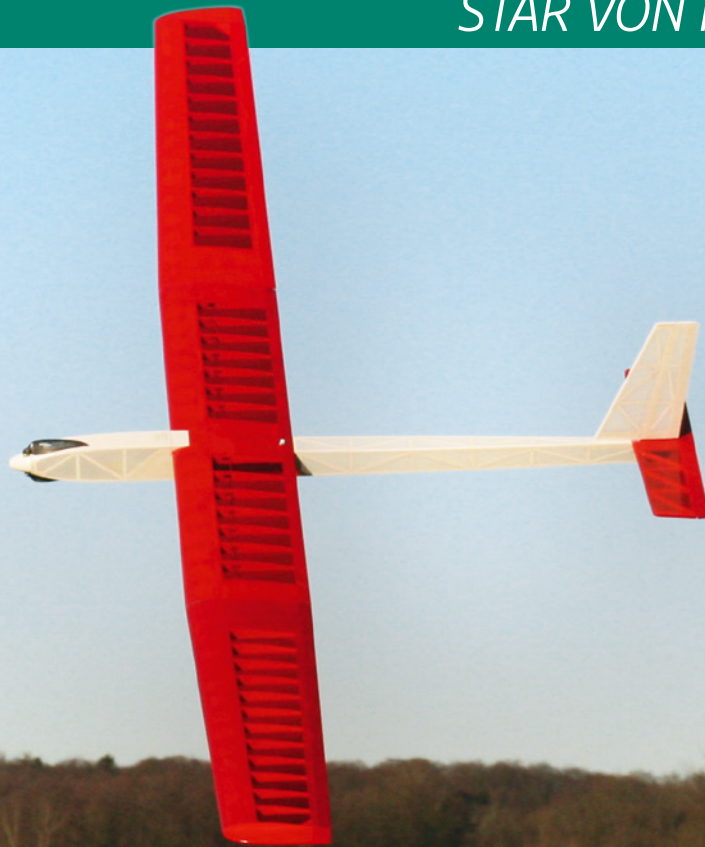
79,95 €

### SOFTSHELL-JACKE PRESTIGE

Edle, konservativ geschnittene Softshell-Jacke in navyblau. Das Softshell-Gewebe ist zu 92% aus Polyester und zu 8% aus Elastan gefertigt. Das Innenfutter besteht zu 100% aus Microfleece. Die Jacke ist wind- und wasserdicht (5.000 mm) und weist ein 3-lagiges Softshell-Material mit atmungsaktiver Membran auf (1.000 g/m<sup>2</sup> in 24h). Der Reißverschluss ist mit einem Kinnschutz und einer Windschutzblende versehen, Brust- und Seitentaschen sind mit Innenfutter und umgedreht eingenahten Zips mit Zugband ausgestattet. Die Ärmel sind mit Klettverschluss verstellbar und der Bund kann mit Kordelzug inklusive Stoppern stufenlos verstellt werden. Sie schützt mit einem verlängerten Rückenteil vor unangenehmen Wittereinflüssen. Die Jacke ist auf der Brust mit dem Logo des DMFV und auf der Rückseite mit drei Stilelementen des DMFV-Designs edel bestickt.

Erhältlich in den Größen S bis 4XL.

→ Eine **BESTELLKARTE** für den DMFV-Shop findest Du auf Seite 79.



# EINFACH PRAKTISCH

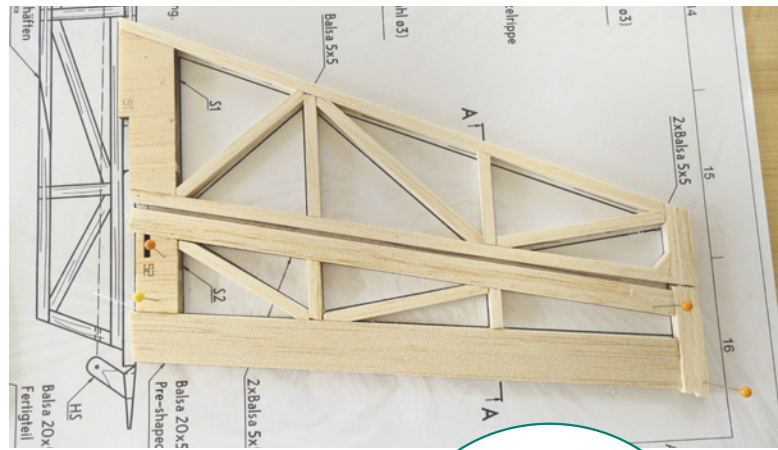
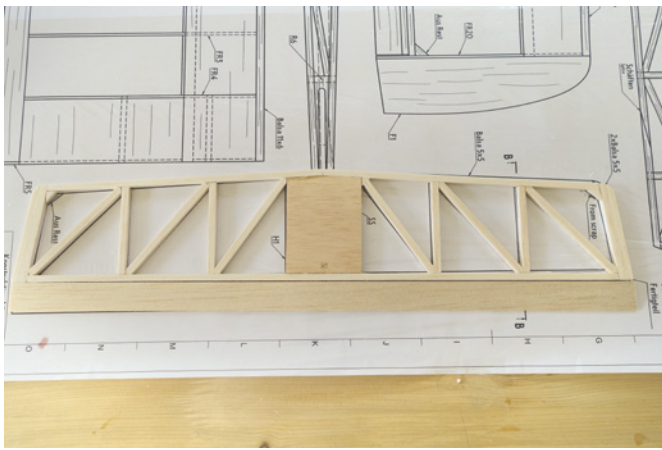
Dass die einfachsten Lösungen oft die besten sind, beweist der Star von PePe Aircraft. Sein zweckmäßiges Design hat nämlich Methode. Denn auch wenn der optische Stil dieses Segelflugmodells mit 2.390 Millimeter Spannweite auf den ersten Blick etwas emotionslos wirkt, bietet er viele Vorteile. Gerade Strecken sind steif und einfach zu bauen – bei einem Holzbausatz ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Ob der Star deswegen ein perfekter Einsteiger-Bausatz ist, zeigt der Test.

„Balsa. Fliegt. Besser.“ lautet der Slogan der kleinen Modellflug-Manufaktur PePe Aircraft aus dem beschaulichen Göttingen. Tatsächlich findet sich im Bausatz kein Fitzelchen moderne Faser und die Bauanleitung rät zur Verwendung von Holzleim; back to the roots at its best. Durch den Bau geleitet einen die kleine Comic-Figur Pepe. Zum Beispiel werden zu Beginn bestimmte Klebstoff-Sorten und die technischen Zeichnungen erklärt. An sich eine sehr gute Idee, richtet sich doch dieser Bausatz an Beginner wie auch Profis gleichermaßen. Leider ist der kleine Pepe während des Baus dann doch schweisamer, als man es gerne gehabt hätte. So bleibt

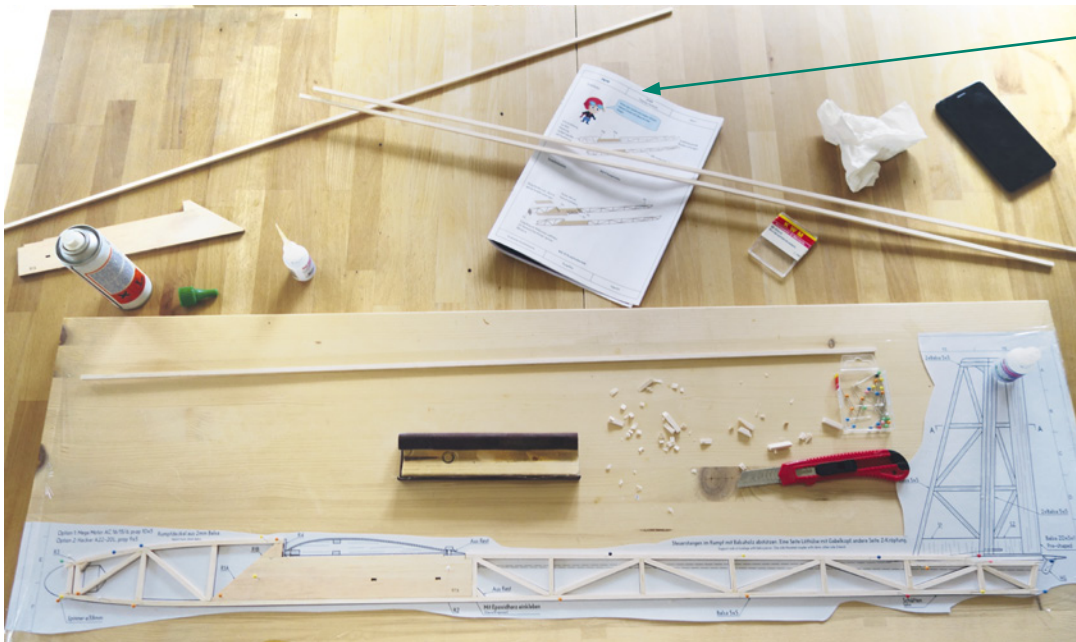
die eine oder andere Frage offen und modellbautechnische Erfahrung ist von Vorteil, um schnell zum Ziel zu kommen. Kurzum, Beginner beherrschen das Modell sicher in der Luft, auf dem Baubrett darf man sich gerne helfen lassen.

## Lattenweise

Der Begriff Eckdaten passt bei diesem Modell so gut wie bei kaum einem zweiten: 2.390 Millimeter Spannweite und 1.126 Millimeter Länge bei einem herstellerseitig angegebenen Prototypengewicht von 729 Gramm versprechen gute Flugleistungen. Denn ein leichtes Modell nimmt Aufwinde



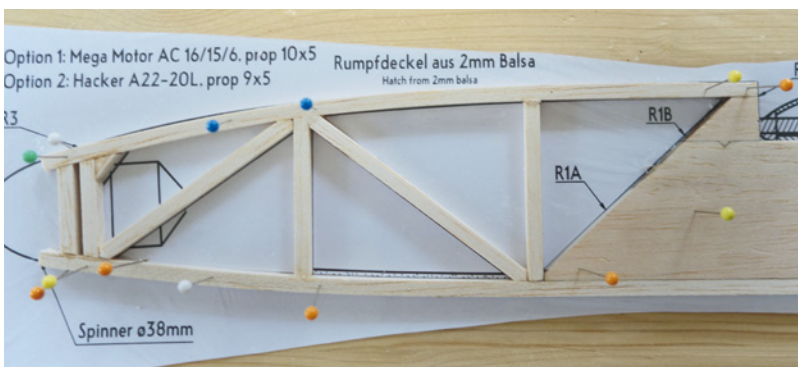
Die Leitwerke sind fix erstellt und dank Leistenbauweise sehr leicht



Ich bin Pepe der Werkplot. Ich melde mich hin und wieder mit Tips. Viel Spaß beim Bau des Modells!

Der kleine Pepe führt durch den Bau mit kleinen Hinweisen

Zweimal schärfen, ablängen, nochmal zweimal schärfen – doch es lohnt sich



Pepe empfiehlt zwar, die Leisten vor dem Biegen zu wässern, doch trocken biegen funktioniert auch

## TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	2.390 mm
Länge:	1.126 mm
Flächeninhalt:	44,6 dm <sup>2</sup>
Gewicht:	720 g
RC-Funktionen:	Querruder, Höhenruder, Seitenruder, Motor

besser an. Diese Idee wurde aufgegriffen und von Anfang an bei der Konstruktion auf Leichtbauweise geachtet. So sollten zum Beispiel zu Beginn die Leisten ausgewogen werden, um die leichten am Rumpfende zu verwenden. Bleibt nur noch die Frage offen, was genau mit „Prototypengewicht“ gemeint ist: Rohbau? Bespannt? Fluggewicht? Doch das lässt sich ja nach dem Bau herausfinden.

Der Bau beginnt mit den Leitwerken. Hierzu bemerkt Pepe treffend: „Die Fachwerkbauweise der Leitwerke ergibt sehr leichte und stabile Bauteile“ – stimmt. Und es trainiert ungemein den Umgang mit Balsamesser und Schleifklotz, die Querstreben an jedem Ende korrekt auf passender Länge zweimal spitz

anzuwinkeln. Und überhaupt, wer sich für einen Holzbausatz entschieden hat, der möchte schließlich den Bau auch zelebrieren, Hektik ist hier fehlt am Platz. Wo wir gerade davon reden: Trotz selbst verordneter Langsamkeit und entgegen dem Wunsch der Bauanleitung, kam beim Testmuster statt Weißleim Sekundenkleber an erster Stelle zum Einsatz – schon allein aus Gewichtsgründen. Bei besonders belasteten Verbindungen wie zum Beispiel die Flächenstahlaufnahme ist selbstverständlich Epoxydharz die erste Wahl.



Der Bereich des Tragflächen-Aufnahmespanns sollte unbedingt mit einer zusätzlichen Leiste stabilisiert werden, sonst kann es schnell passieren, dass die Rumpfsseitenwand längs der Maserung reißt



Die Position und der Winkel der 3-Millimeter-Stahldrähte für die Flächenverbindung ist von den Sperrholzrippen vorgegeben und passt auf Anhieb

Pepe hat Angst, man könnte aus Versehen zwei gleiche Außenflächen bauen. Der Trick ist, beide Außenflächen gleichzeitig aufzubauen

## BEZUG

**PePe Aircraft**  
 An der St.-Vinzenz-Kirche 3a  
 37077 Göttingen  
 Telefon: 05 51/89 02 54 38  
 E-Mail: [info@pepe-aircraft.de](mailto:info@pepe-aircraft.de)  
 Internet: [www.pepe-aircraft.de](http://www.pepe-aircraft.de)  
 Preis: 149,- Euro  
 Bezug: direkt

„Enges Kreisen ist die Domäne des Star.“





## Rumpf

Nach der Fertigstellung der Leitwerke geht es weiter mit den Rumpfhälften. Auch hier setzte der Konstrukteur konsequent auf Leistenbauweise mit Querstreben. Im vorderen Bereich bekommt der Rumpf durch gebogene Leisten etwas Schwung. Pepe merkt hierzu an, die Leisten mit warmem Wasser zu wässern, um sie leichter biegen zu können. Das ergibt auch Sinn, vor allem da nach dem Aussortieren der Balsaleisten die schweren und damit harten Leisten vorn verbaut werden. Allerdings hat der Sekundenkleber ein Problem mit gewässerten Leisten. So könnte man nun die Leisten vorbiegen und vor dem Einbau trocknen lassen oder, wie in beim Testmodell geschehen, die Gurte etwas überstehen lassen, um die Biegung hinter der Verklebung mit Stecknadeln zu sichern. Die Biegung ist nicht zu stark, der Einbau unter Spannung klappte auch so ohne Verzug.

So besteht der Rumpf fast ausschließlich aus Leisten in Fachwerkbauweise. Einzig im Bereich der Flächenaufnahme kommt ein Frästeil aus 5-mm-Balsaholz zum Einsatz. Spätestens hier sollte man sich die weitere Vorgehensweise genauer ansehen. Nachdem die Rumpfhälften zusammengefügt wurden, das Servobrett sowie die Aufnahmen für die Tragfläche ihren Platz fanden und der Motorspant bereit ist, den Motor aufzunehmen, stellen sich dem Erbauer zwei Fragen: Wo ist der Rumpfboden zu platzieren und wie soll die Wartungsklappe befestigt werden? Die Anleitung – Entschuldigung – Pepe möchte den Rumpfboden auf den Querstreben der Unterseite anbringen. Daraus ergeben sich zwei Probleme: Das 2-mm-Balsabrettchen liegt recht lose auf und bei Landungen könnte sich die Folie eindrücken, da sie nicht aufliegt. Daher flogen die Querstreben raus und wurden durch den Rumpfboden ersetzt, der nun auf unterster Ebene zwischen den Rumpfgurten liegt. Der Rumpfdeckel bekam einen Rahmen aus 3-mm-Balsaleisten. An der Vorderseite hindert ihn eine Zunge aus Balsaholz am Abflug, hinten ein Streifen Klebeband.

## Formschlüssig

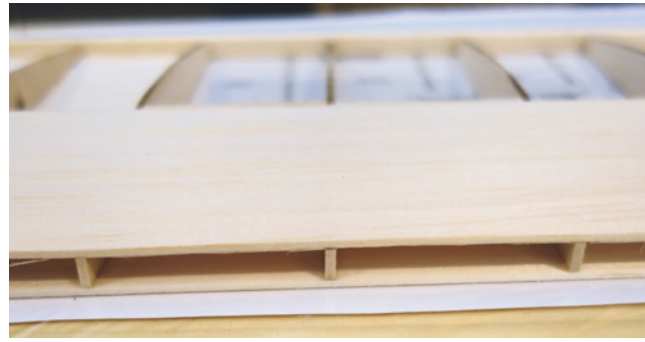
Vor dem Verschleifen gilt es, sich noch drei weitere Punkte genauer anzusehen. Erstens ist das der Spant, der das Buchenrundholz der Tragflächenvorderseite aufnimmt. Dieses Bauteil sitzt auf den 5-mm-Seitenplatten des Rumpfs, die selbstverständlich der Länge nach gemasert sind. So ist die Krafteinleitung nach unten jedoch nur bedingt möglich und die obere Rumpfsektion mitsamt Spant könnte bei stärkerer Belastung abreißen. Die Lösung dafür ist eine Querstrebe, die vorn an die Rumpfseitenwand anschließt und somit die Maserung sperrt.

Zweitens lohnt es sich, schon hier den Motor samt Spinner probesitzen zu lassen. Beim Testmodell zeigte sich dabei nämlich, dass man schlicht die Rumpfgurte wegschleifen würde, wenn man den Rumpf zum Spinner hin formschlüssig verschleift. Pepe meint hierzu, man solle den Rumpfbug für einen harmonischen Rumpf-Spinner-Übergang mit Balsaresten auffüttern. Gemeint ist, es sollten mehrere Eckverstärkungen eingesetzt werden, die die Rumpfgurte an den vier Außenkanten mit dem Motorspant verbinden. Und so klappt es dann auch mit dem schönen Übergang.

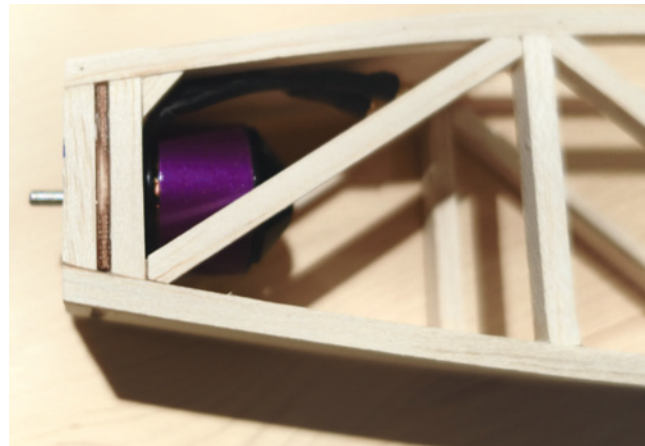
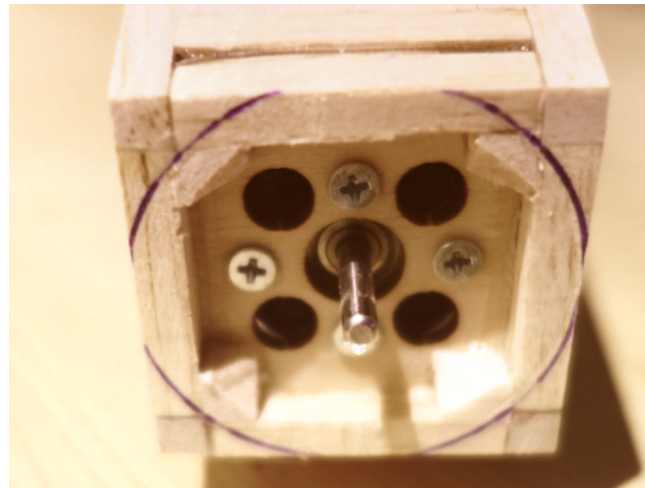
Last but not least wäre da noch der Übergang von Rumpf zur Nasenleiste der Tragfläche, der schlicht nicht vorhanden ist. Aerodynamisch mag diese Lösung schon nicht optimal sein, optisch ist sie es aber auf keinen Fall. Doch der kleine Schönheitsfehler lässt sich schnell beheben. Dazu nutzt man einfach einige Reste vom Trägerbrettchen der Rippen, schneidet sie zurecht, verklebt sie und erhält so einen formschlüssigen Übergang, der diesen Bereich deutlich aufwertet. Auch ohne diese Optimierungen kommt man zwar zum Ziel, jedoch sind die kleinen Modifikationen auf jeden Fall empfehlenswert. Am Ende erhält man einen stabilen, sehr leichten Rumpf, der alle weiteren Bauteile sicher aufnimmt.

## Abgesperrt

Freunde der klassischen Bauweise dürfen jubeln, die Tragfläche besteht aus Rippen mit gerader Unterseite, Kiefernholmen, Verkastungen und



Vor dem Anbringen der Nasenleiste empfiehlt es sich, mit einer langen Schleifplatte nochmals die Klebefläche zu glätten



Die Rumpfnase muss vor dem Verschleifen noch aufgedoppelt werden, um die Krafteinleitung der Rumpfgurte zu gewährleisten



Der Rumpfboden ist an der Außenkante zwischen den Rumpfgurten viel besser platziert



Der Wechsel von Metall- und Kunststoff-Rudergestänge trägt unter anderem zum Gewichtsunterschied von 170 g bei



Ein Gummi um die Propellerblätter zieht diese im Gleitflug eng an den Rumpf. Der Fahrtwind allein ist hierzu nicht ausreichend

Beplankungen. Das ist leicht, ziemlich torsionssteif und macht richtig Spaß beim Bau. Einzig die Endleiste aus 20 x 5 x 1-Millimeter-Balsa müsste eigentlich eine 20 x 4 x 1-Millimeter-Variante sein. Daher muss von der Leiste an der Oberseite 1 Millimeter abgetragen werden. Eine lange Latte, scharfes Schleifpapier und etwas Geduld sind hier nötig, um gerade so viel abzunehmen, dass die Rippenenden nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.

Da die Tragfläche dreigeteilt ist, sitzen die Querruder in den beiden Außenteilen der Tragfläche. Diese Außenteile wiederum sind mit je zwei 3-Millimeter-Federrundstählen miteinander verbunden. Diese lagern seitens des Mittelstücks in Messinghülsen. Die Positionierung der Steckung geben die Sperrholzrippen fest vor und es passt alles auf Anhieb. Über die Fixierung der Flächenaußenteile schweigt sich Pepe jedoch aus. Einfach auf die leichte Klemmung der Steckung zu vertrauen, wäre hier wohl nicht ausreichend. Stattdessen wurden die "Ohren" beim Testmodell mit Klebestreifen fixiert. Dabei ist es sinnvoll, das Klebeband vor der Verwendung zweimal durch die Finger zu ziehen, um die stärkste Klebekraft zu nehmen. Ansonsten könnte sich die Bespannfolie beim Abziehen lösen.

## Spannung

Für die Bespannung standen normale Bügelfolie oder die Light-Variante zur Auswahl. Natürlich wurde hier zur leichten Variante gegriffen. Doch vor dem Bebügeln sollte man sich noch den Einbau der Querruderservos und das Verlegen der Kabel überlegen. Das Bespannen selbst geht dank der geraden Flächen einfach von der Hand. Anders als in der Anleitung vorgeschlagen,

wurden die Ruder nicht mit Klebestreifen anscharniert, sondern direkt mit festgebügelt. Das ist einfach zu erledigen und sieht hinterher auch noch gut aus.

Nachdem das Equipment im Star verbaut war stand der Gang zur Waage an. Durch die Schubstangen aus 0,8-mm-Stahldraht für Höhen- und Seitenrudder fühlte sich der Rumpf hinten etwas schwer an. Doch der Akku am anderen Ende des Rumpfs wird's schon richten. Der Motor kommt von Hacker, ein A20-22L Evo mit 924 Umdrehungen pro Minute und Volt. Er treibt eine 10 x 7-Zoll-Klappluftschraube mittels eines 3s-LiPos als Stromspender an. Die Steigflüge sind hiermit sehr zügig. Aufmerksame haben bis dato die Angabe der Kapazität des LiPos vermisst. Die Kapazität des Akkus richtet sich ganz nach dem Schwerpunkt, denn die Stromaufnahme ist relativ gering. Der kleinste getestete Akku mit 1.000 Milliamperestunden Kapazität reicht für eine reine Flugzeit ohne Thermik von mindestens einer halben Stunde.

## Fluggewicht

Doch nochmal zurück zum Gewicht in Abhängigkeit vom Schwerpunkt. Verwendet man die dem Bausatz beiliegenden Schubstangen aus 0,8-Millimeter-Federstahl, normale Bügelfolie und Gabelköpfe aus Metall, ist ein Akku von etwa 180 Gramm Gewicht nötig, um den Schwerpunkt einhalten zu können, der das Gesamtgewicht auf 890 Gramm anhebt. Verwendet man jedoch Light-Bügelfolie, Schubstangen aus 0,8-Millimeter-Kohlefaser, Gabelköpfe aus Nylon, ist mit Klebstoff sparsam und setzt am hinteren Ende des Rumpfs nur leichtes Holz ein, stellt sich mit einem 74 Gramm wiegenden Akku mit 1.000 Milliamperestunden Kapazität ein Fluggewicht von 720 Gramm ein. So lässt sich mit einfachen Mitteln das Fluggewicht um satte 170 Gramm reduzieren, was rund 19 Prozent der Gesamtmasse ausmacht.

## VERWENDETE KOMPONENTEN

Motor:	Hacker A20-22L Evo
Luftschraube:	ACC 10x6
Regler:	Hacker X-30 Pro
Servos:	Hacker DITEX EL 0315M
Spinner:	38 mm Spinner + Luftschraubenmitnehmer 43 mm



Der selbstgefertigte Übergang von Rumpf zu Tragfläche ist einfach und schnell zu erstellen und wertet das Modell ungemein auf

## „Landen ist ein Kinderspiel. Einen Strömungsabriss kennt der Star nicht.“

Zeit, endlich fliegen zu gehen. Und dabei zeigt sich schnell: Der Star ist ein Floater erster Klasse. Mit 720 g Fluggewicht zeigt das Flugzeug jeden noch so kleinen Aufwind an und kreist bereitwillig und stabil ein. Ein Strömungsabriss lässt sich nicht provozieren. Obwohl das Modell eigentlich nicht dafür gemacht ist, sind Loopings, Turns und ähnliche Manöver durchaus möglich – auch wenn die Stärken des Stars eindeutig in der Thermik oder bei leichtem Wind am Hang zu finden sind. Der in der Bauanleitung angegebene Schwerpunkt passt, die Ruderausschläge ebenso. Einzige die Querruderdifferenzierung könnte größer ausfallen. Hier ist es ratsam, die Ausschläge nach unten zu halbieren oder einfach Seitenrudder zum Querruder zu mischen, sonst schiebt der Vogel nach dem Einlenken in die Gegenrichtung. Natürlich ist die erste Möglichkeit aerodynamisch sinnvoller.

Auch die in der Anleitung empfohlene Beimischung von Tiefenrudder zum Motor ist sinnvoll. Zum Bremsen kann man die Querruder als Spoiler nach oben ausfahren lassen. Die Wirkung ist gut und die Beimischung von



Tiefenrudder bewegt sich im kleinen Rahmen. Möchte man die Aufwindfelder wechseln oder einfach ein Abwindfeld schnell durchfliegen, genügt beim Star etwas Tiefenrudder. Das Modell läuft trotz geringen Gewichts und ohne Vierklappentragfläche gut. Hat man den Schwerpunkt etwa 5 Millimeter nach hinten verlegt, genügt kurzes Andrücken.

Auch wenn man beim Bau gerne noch kreativ sein darf, um hier und dort seine Erfahrung einfließen zu lassen, so macht der Bau des Star insgesamt viel Spaß und ist etwas für echte Holzwürmer. Einsteiger benötigen hier und dort eventuell Hilfe, was aber bei kompletten Holzbaukästen normal ist. Beim Fliegen kommt dann ebenfalls viel Freude auf. Der Star von Pepe Aircraft fliegt sich dermaßen entspannt, dass er als Feierabendmodell immer mit im Gepäck sein sollte. Er ist ganz klar ein Floater für alle, die Spaß am Thermik-Kreisen haben, ganz gleich ob Beginner oder Profi.

**Stefan Strobel**

ANZEIGE

## Composite RC Gliders



Optional  
Ready to Fly  
lagerhaltig



E-Versionen  
verfügbar

**KST**  
DIGITAL SERVO  
Offizieller Händler

D-6484

+49 151 512 313 75  
compositercgliders  
composite\_rc\_gliders  
@compositercgliders  
info@composite-rc-glidern.com  
www.composite-rc-glidern.com

# KLEINE URSACHE, GROSSE WIRKUNG

## ELEKTROMODELLE MIT EINER ZELLE MEHR BETREIBEN

„Mach mal eine Zelle mehr rein, dann geht der ganz anders!“ Diesen Satz haben sicher viele Modellflieger schon einmal gehört. Meist ist er an Piloten gerichtet, die mit einem 3s-Flugmodell unterwegs sind. Denn nach den ersten Flugerfahrungen kommt schnell der Wunsch nach mehr Leistung auf. Eine Möglichkeit, um das zu erreichen: Einfach mit einer Akku-Zelle mehr fliegen. Doch was passiert eigentlich, wenn man die Spannung erhöht?

Wer seinem Flugmodell zu mehr Leistung verhelfen will, kommt schnell auf die Idee, die Spannung zu erhöhen. Bei einem Modell, das für 3s-LiPos ausgelegt ist, führt zum Beispiel der Einsatz eines 4s-Akkus zu einer erwarteten Leistungssteigerung von 33 Prozent. Denn geht man vereinfacht davon aus, dass eine LiPo-Zelle 4 Volt liefert, steigt die Spannung von 12 auf 16 Volt. Doch dieser Spannungszuwachs hat weitreichende Konsequenzen, die zu betrachten sind.

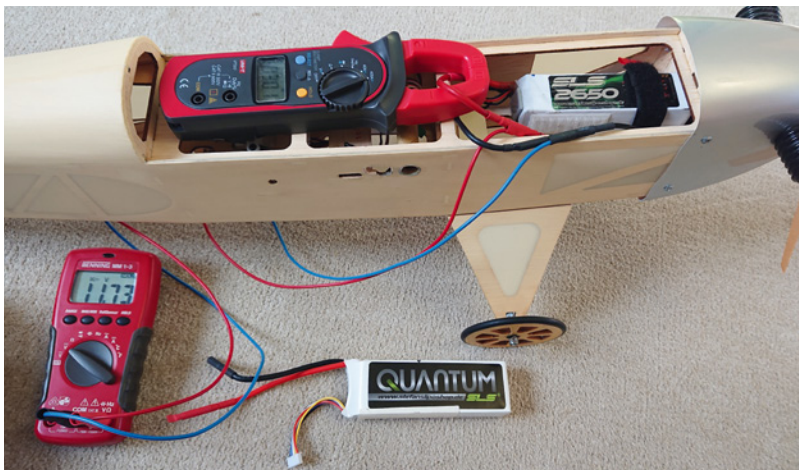
### Was bringt eine Zelle?

Korrekt ist, dass der Antrieb das Bestreben hat, den Propeller nun entsprechend des Spannungszuwachses schneller drehen zu lassen. Der Luftstrom wird in etwa um 33 Prozent schneller sein und versuchen, das Modell entsprechend flotter durch die Luft zu bewegen, da die angelegte Spannung

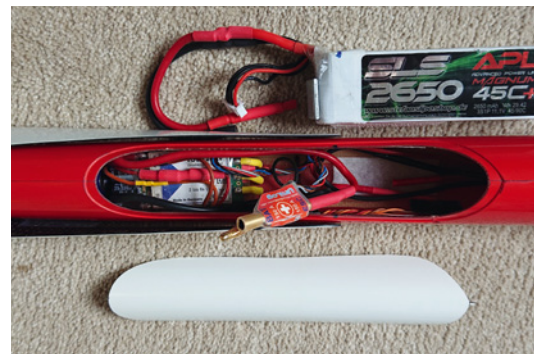
mit der Drehzahl in einem linearen Verhältnis steht. So weit ist das angestrebte Ziel erst einmal erreicht. Die Luftschraube hat jedoch eine Eigenart, die das Ganze dann doch nicht so einfach macht: **Die benötigte Wellenleistung für eine Drehzahlsteigerung steigt kubisch (hoch 3).**

In dem obigen Beispiel bedeutet dies, dass die aufzubringende Leistung für die Drehzahlsteigerung von 33 Prozent um 137 Prozent wachsen, also mehr als verdoppelt werden muss. In etwa gleichem Umfang steigt die Verlustleistung, die für die Erwärmung des Motors verantwortlich ist.





Der Aufbau zur gleichzeitigen Messung von Spannung und Strom an einem Motormodell. Zwei verschiedene Akkus stehen bereit



Viel Leistung im Besenstielrumpf. Zu erkennen sind mittig der Strom- und Spannungssensor und rechts die Zuleitungen zur separater Empfängerstromversorgung. Der Akku muss auch noch da rein. Mit 6s bei halbem Strom und halber Nennkapazität wäre das nicht so ein Gedränge

In dem Beispiel ist also mit einer gut doppelten Wärmeentwicklung des Motors zu rechnen. Es kann also zu einer Überhitzung kommen. Werden dabei möglicherweise die Magnete entmagnetisiert, kommt es zu einer regelrechten „Todesspirale“: Der Motor kann seine aufgenommene elektrische Leistung nicht mehr in Bewegung umsetzen, dafür steigt aber die Verlustleistung stark an. Das Ende – möglicherweise nicht nur des Motors – ist besiegelt.

### Ein theoretisches Beispiel

Angenommen, ein Motor hat mit 3s eine elektrische Leistung (P) von 420 Watt (W) aufgenommen:  $P_{3s} = 420 \text{ W}$ . Dann bedeutet das für 4s:  $P_{4s} = 2,37 \times 420 \text{ W} = 996 \text{ W}$

Durch den Zusammenhang der drei elektrischen Größen Spannung (U), Strom (I) und Leistung (P), ist es auch von Interesse, wie sich der Strom verändert. Aus der Formel  $P = U \times I$  ergibt sich, umgestellt nach  $I: I = P / U$ . Um die Forderung der Luftschraube nach weitaus mehr Wellenleistung – wegen des kubischen Verhaltens zur Drehzahl – zu erfüllen, bleibt gemäß obiger Gleichung nur, dass der Strom deutlich zulegen muss. Und das tut er auch: **Der benötigte Strom für eine Drehzahlsteigerung steigt quadratisch (hoch 2)**. Daraus ergibt sich:

$$I_{4s} = 1,33^3 \times P_{3s} / 1,33 \times U_{3s}$$

$$I_{4s} = 1,33^2 \times P_{3s} / U_{3s}$$

$$I_{4s} = 1,33^2 \times I_{3s} = 1,78 \times I_{3s}$$

Der Regler muss also weitaus mehr verkraften – in diesem Fall knapp 80 Prozent. War er vorher nicht großzügig ausgelegt, kann es hier zur Abschaltung oder zur Schädigung kommen. Bei unserem Antriebsbeispiel wirkt sich die Veränderung auf den Strom in Ampere (A) daher wie folgt aus:

$$I_{3s} = P_{3s} / U_{3s} = 420 \text{ W} / 12 \text{ V} = 35 \text{ A}$$

$$I_{4s} = P_{4s} / U_{4s} = 996 \text{ W} / 16 \text{ V} = 62,3 \text{ A}$$

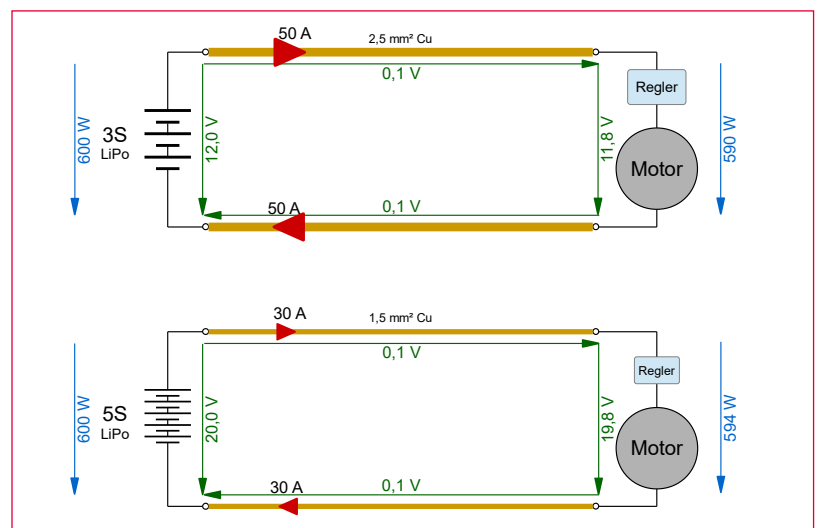
Denkbar ist, dass der Regler vorher auf 40 A ausgelegt war, was durchaus in Ordnung ist. Nun soll er über 60 A bändigen – da wird er

seine Probleme mit haben. Mal ganz zu schweigen von dem Motor, der über den Sommer hinaus nicht mehr planen wird.

Die Auswirkungen der Erhöhung der Zellenzahl um Eins verliert ein wenig an Schrecken, je mehr Zellen vorher schon im Einsatz waren, weil die prozentuale Spannungserhöhung damit sinkt. Während es beim Umstieg von 1s auf 2s noch 700 Prozent Leistungs- und 300 Prozent Stromzuwachs gibt, sind es beim Schritt von 17s zu 18s nur noch 19 Prozent Leistungs- und 12 Prozent Stromzuwachs. Das lässt sich dann deutlich einfacher händeln.

### Fernab der Realität?

Diese Betrachtung ist in einigen Teilen stark vereinfacht und soll zunächst auch weniger Elektrik-affine Modellflieger sensibilisieren. Es gibt noch einen ganzen Haufen weiterer Faktoren zu berücksichtigen, die zusätzlichen Einfluss auf das Resultat haben. Zu nennen ist hier auf jeden Fall der Wirkungsgrad des Motors, der sich durch einen veränderten Arbeitspunkt stark verändern kann. Es gibt **einen** optimalen Arbeitspunkt. Hier ist der Wirkungsgrad am höchsten, das heißt, von der eingegebenen elektrischen Leistung kommt für diesen Motor am meisten an der Welle an. Von hier aus wird – in beiden Richtungen – der Wirkungsgrad schlechter. Weitere Einflussfaktoren sind alle Widerstände von Zuleitungen, Verbindern, Akku, Regler und so weiter, inklusive deren möglicher Änderungen durch Erwärmung.



Gegenüberstellung 3s- und 5s-Auslegung für gleiche elektrische Leistung. Um die Illustration nicht unnötig komplex zu gestalten, wurden alle Leitungen zwischen Akku und Motor zu einem Leitungspaar von 28 Zentimeter Länge zusammengefasst und der Verbraucher als Regler-Motor-Einheit abgebildet



Üblicherweise findet sich auf LiPo-Akkus neben der Kapazitätsangabe, der Entladerate und der Anzahl der Zellen auch die maximal zu speichernde elektrische Energie – hier sind es 24,42 Wattstunden

## Ein reales Beispiel

An einem konkreten Beispiel soll gezeigt werden, wie es sich in der Praxis verhält. Hierzu wird ein Motormodell als Versuchsträger herangezogen, das ein auf 4s-LiPos ausgelegtes Antriebssetup besitzt. Hiermit können ebenso Messungen mit einem 3s-Akku durchgeführt werden, ohne das Risiko einzugehen, etwas zu zerstören.

Die Messung des Stroms kann relativ simpel und berührungslos mit einem Zangenamperemeter durchgeführt werden. Für die Spannungsmessung kommt ein Multimeter zum Einsatz. Gemessen wurde jeweils mit Vollgas. Die Messungen haben folgende Werte ergeben:

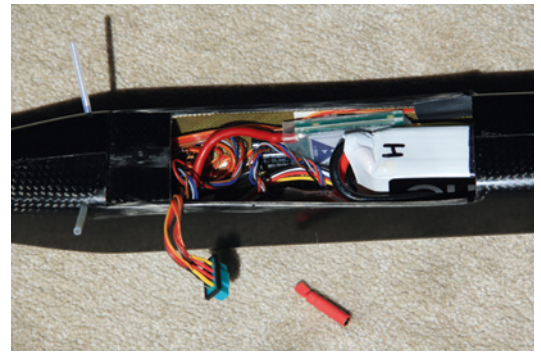
	$U_{\text{mess}} \text{ (V)}$	$I_{\text{mess}} \text{ (A)}$	$P_{\text{mess}} \text{ (W)}$
<b>3s</b>	11,7	30,1	352
<b>4s</b>	15,5	46,9	727
<b>Zuwachs (%)</b>	32	56	106

Wie erwartet, weichen die Messergebnisse von der einfachen Theorie ab. Dies ist nicht verwunderlich, wurden doch viele Einflussfaktoren darin ignoriert. Dennoch bestätigen die Messungen, dass diese grobe Sichtweise hilft, geplante Änderungen einschätzen zu können. Der gemessene Spannungszuwachs ist mit 32 Prozent im Vergleich zu den geplanten 33 Prozent nahezu gleich. Der befürchtete Stromzuwachs von theoretischen 78 Prozent ist mit realen 56 Prozent etwas weniger erschreckend. Auch die Leistung hat nicht um volle 137 Prozent zugelegt, ist aber mit 106 Prozent Zuwachs trotzdem noch mehr als doppelt so groß geworden.

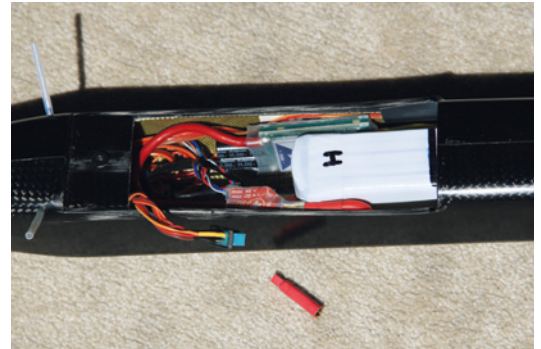
## Anderer Motor

Wenden wir das Gelernte an für den Fall, dass zur Erreichung einer höheren Motordrehzahl ein anderer Motor in dem sonst unveränderten Setup verwendet werden soll. In Anlehnung an das obige Beispiel, wird ein Motor mit 33 Prozent höherer spezifischer Drehzahl (kV) ausgewählt (anstelle 600 kV jetzt 800 kV). Die Leistung wird nun immer noch um den bereits ermittelten Faktor 2,37 steigen wollen, weil die Luftschaube dies unverändert fordert. Doch diesmal bleibt die zur Verfügung stehende Spannung gleich (12 V). Damit die Rechnung aufgeht, muss nun der Strom die Leistungssteigerung alleine stemmen. Er steigt also um das 2,37-Fache. Nach der obigen Theorie ist dies nur zu logisch, dürfte jedoch wiederum Einige überraschen. In der Praxis wird der gleiche Akku das wahrscheinlich in dem Maße nicht „durchziehen“ können, doch sehr weit wird er davon nicht entfernt bleiben. Mal abgesehen vom Regler, der in den meisten Fällen derartige Reserven nicht besitzen wird.

Aber auch schon scheinbar marginale Änderungen in der Nenndrehzahl wirken sich deutlich aus. Wechselt man seinen 600 kV-Motor zum Beispiel gegen einen 690 kV-Motor aus, so steigt der Strom entsprechend folgender Berechnung:  $I_{690kV} = 1,15^3 \times I_{600kV} = 1,52 \times I_{600kV}$  bereits um rund 50 Prozent.



Der 4s-Akku bringt den Antrieb noch nicht an seine Lastgrenze

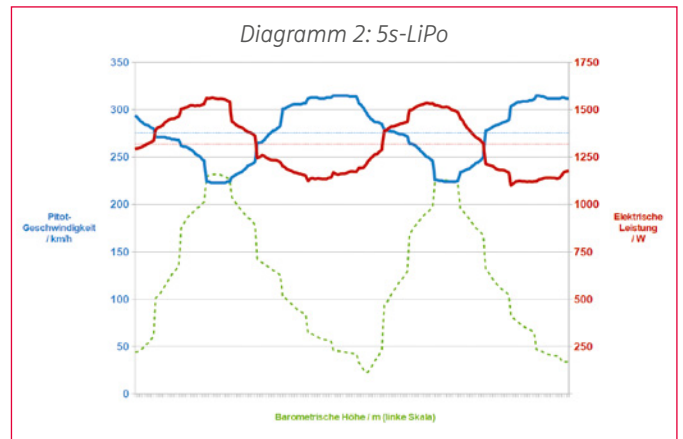
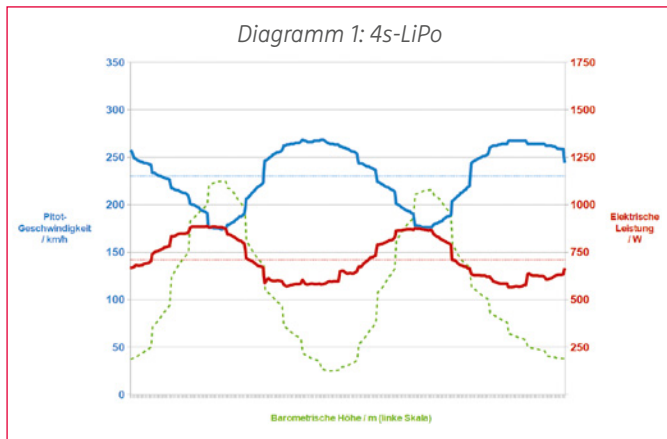


Wegen des größeren Gewichts muss der 5s-Akku etwas weiter hinten Platz nehmen, damit der Schwerpunkt passt

## Was ist zu tun?

Zunächst einmal ist davon auszugehen, dass ohne deutliche Steigerung der elektrischen Leistung keine deutliche Steigerung der Flugleistung zu erwarten ist. Das vorliegende Setup wird in den meisten Fällen die Erhöhung der Akkuspannung verkraften – dies ist jedoch in jedem Fall zu prüfen. Eine Stromerhöhung ist jedoch weitgehend zu vermeiden. Man kommt sicher nicht umhin, die Luftschaube im Durchmesser und/oder in der Steigung zu verkleinern. Die Verkleinerung des Durchmesser wird etwas Schubkraft nehmen. Dies ist wahrscheinlich unproblematisch, da hier der Zuwachs durch die Drehzahlsteigerung ohnehin sehr groß ist – dort ist nämlich ein ganzer Teil der zusätzlichen Leistung hineingegangen. Möglicherweise ist es ergänzend sinnvoll, die Steigung zu reduzieren. Dies nimmt allerdings wieder etwas von der Geschwindigkeit des Luftstroms, um den es aber wahrscheinlich eigentlich ging – dem Wunsch nach mehr Speed. Nützt aber nichts, wenn die Antriebseinheit sonst überlastet wird.

Um im Vorhinein eine Idee davon zu bekommen, was bei einer Änderung des Setups zu erwarten ist, gibt es zum Beispiel das kostenlose PC-Programm drivecalc. Hier gibt man seine Komponenten ein und kann sich die errechneten Ergebnisse anschauen. Ebenfalls interessant ist es, sich einmal ein wenig mit den Antriebsvorschlägen namhafter Anbieter zu befassen. Hier wird ein und derselbe Motor oft mit verschiedenen Zellanzahlen angegeben, wobei die höhere



Die Diagramme zeigen jeweils Messdaten zweier Auf- und Abschwünge, wie sie mit Speedmodellen in etwa geflogen werden – einmal mit 4s und einmal mit 5s. Die gleich gewählten Skalierungen der Achsen vereinfachen den direkten Vergleich der beiden Flüge

typischerweise mit einer kleineren Luftschraube – sowohl in Durchmesser, als auch in Steigung – angegeben wird. Das ist nicht ohne Grund so. Ein guter Start vor einer Änderung ist immer eine Messung zur Feststellung des Ist-Zustands. Danach wird wahrscheinlich schon klar, ob noch etwas herauszuholen ist, oder nicht.

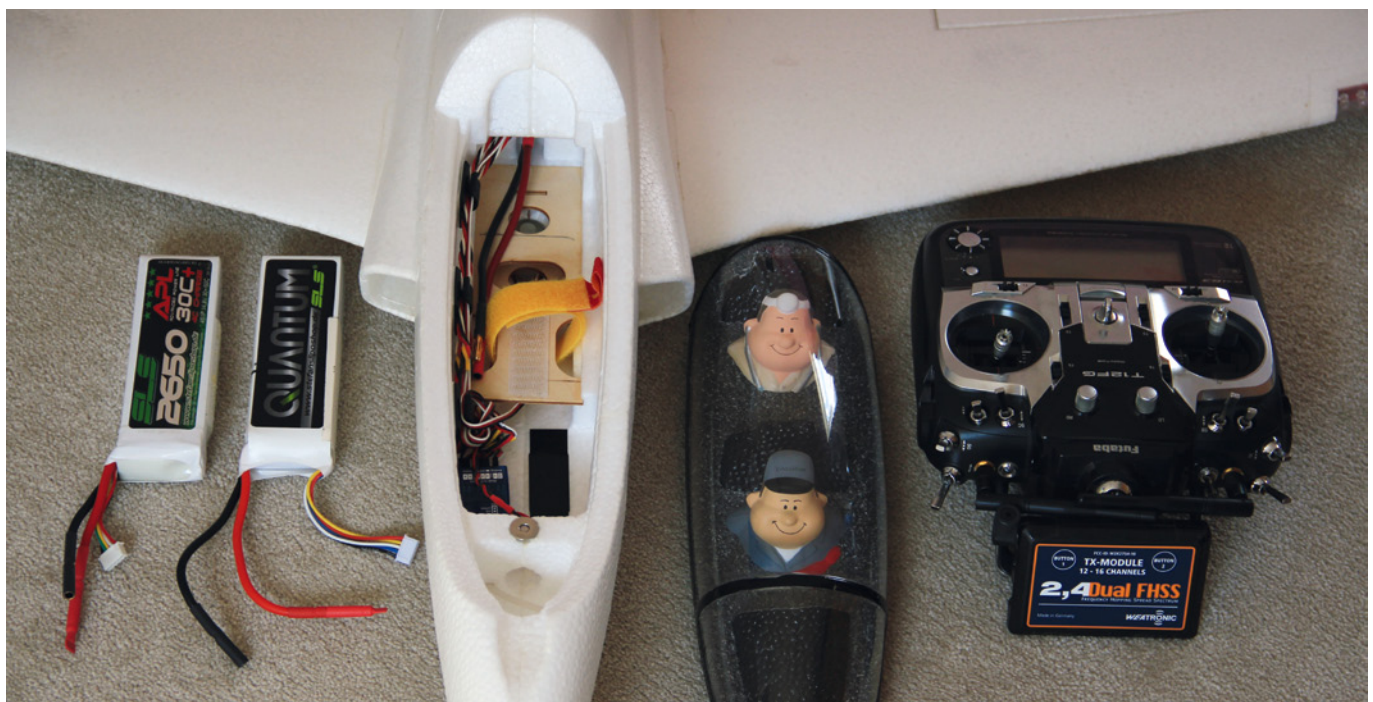
### Mehr Zellen, mehr Kraft

Ein verbreitete Sichtweise ist, dass die Anzahl der in Reihe geschalteten Akkuzellen etwas über die zu erwartende Leistung aussagt. Letztendlich kommt es aber eben nicht auf die Spannung an, sondern auf die Leistung, denn sowohl die Spannung als auch der Strom haben einen Einfluss auf die dem Antrieb zur Verfügung gestellte Leistung. Will man also mit geringer Spannung viel Leistung erzeugen, benötigt man viel Strom. Doch viel Strom zu händeln, erfordert einen großen und teuren Regler. Günstiger ist es daher in den meisten Fällen, Akkus mit mehr Zellen

zu verwenden. Bei reduziertem Strom kann man so auf dieselbe Leistung kommen. Natürlich muss der gewählte Motor dann eine entsprechend andere kV haben, damit die Luftschraube optimal arbeiten kann.

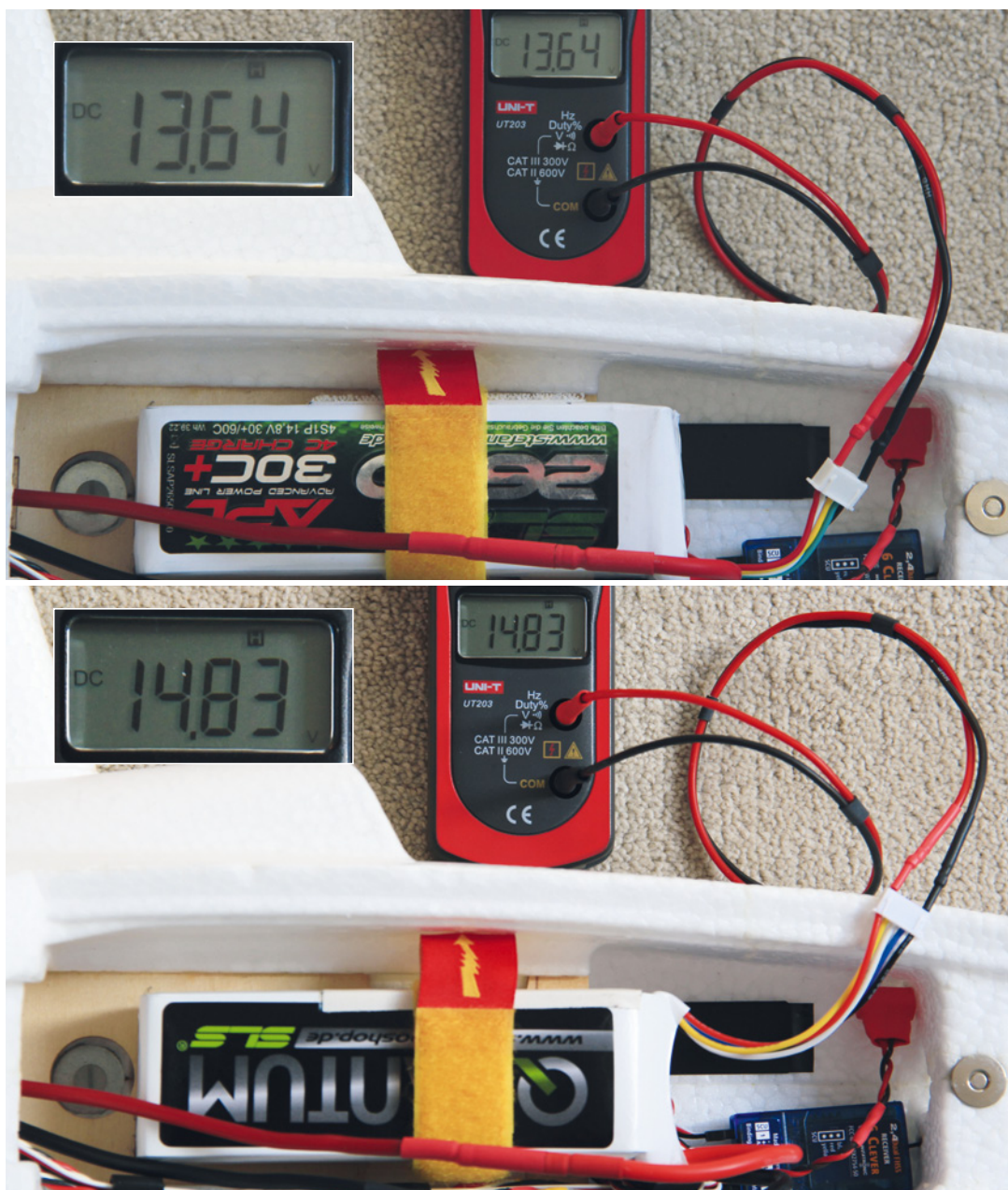
Geringere Ströme haben aber noch andere positive Nebeneffekte. Wurden zuvor zum Beispiel 2,5-Quadratmillimeter-Leitungen verlegt, reichen nun 1,5-Quadratmillimeter-Kabel. Das erhöht den Widerstand linear, doch durch den entsprechend geringeren Strom fällt die gleiche Spannung ab. Insgesamt ist der Leistungsverlust auf der Leitung trotzdem um 40 Prozent geringer, denn der Strom ist schließlich um diesen Betrag gesunken. Und der Kupferaufwand ist – bei gleichen Leitungslängen – ebenfalls um 40 Prozent geringer. Jeder, der schon einmal eine Hochstrom-Verkabelung in einem Besenstielrumpf unterbringen musste, wird diesen Vorteil zu schätzen wissen.

Das beschriebene Prinzip, elektrische Leistung weniger verlustbehaftet zu übertragen, wird übrigens im großen Stil von den Energieversorgern angewendet, wo die Spannungen auf Überlandleitungen bis 1.000 mal über dem liegen, was nachher im Haushalt ankommt. Ebenso wird die Sinnhaftigkeit von Hochvoltservos – gerade wenn höhere Kräfte benötigt werden – damit bestätigt.



In diesem Viperjet wurde getestet, welche Unterschiede sich zwischen einem neuen und einem alten Akku ergeben

Die Messergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen altem (oben) und neuem Akku. Im Viperjet fällt die Spannung des alten Akkus unter Volllast auf 13,6 Volt. Der neue ist dagegen in der Lage, 14,8 Volt zu halten. Diese 1,2 Volt Differenz (-8 Prozent) haben einen im Flug deutlich merkbaren Einfluss auf die Motorleistung.



## Akku-Kapazität

Ein 3s-Akku mit 5.000 Milliamperestunden (mAh) Kapazität klingt „fetter“ als ein 5s-Exemplar mit 3.000 mAh Kapazität. Ermöglicht der 5.000er-Akku also eine längere Motorlaufzeit? Wenn die Setups zu dem jeweiligen Akku die gleiche Ausgangsleistung liefern, ist die Antwort schnell gefunden: Nein. Bis auf wenige Prozent bestimmen sich das Akkuvolumen und -gewicht aus der speicherbaren Energie (E). Diese errechnet sich als Produkt der Nennkapazität (C) und der Nennspannung (U). Also:  $E = C \times U$ . E ist auf vielen Akkus angegeben. Sie wird in Wattstunden (Wh) angegeben. Dies entspricht also ebenfalls dem Produkt aus Leistung und Zeit (T). Also:  $E = P \times T$ .

Letztlich ist es von Interesse, welche Leistung über eine bestimmte Zeit zur Verfügung steht. Ist die Leistung bei zwei verschiedenen Antrieben also gleich und man hat die gleiche Motorlaufzeit, dann ist auch E gleich. Ein gleichvolumiger Akku

liefert also die gleiche Ausdauer. Die Zeit ist nicht nur in der Angabe der Wattstunden enthalten, sondern ebenso in der Nennkapazität eines Akkus. Ein Akku mit 3.000 mAh kann zum Beispiel rechnerisch für eine Stunde einen Strom von 3 A liefern. Oder für 0,1 Stunden, also 6 Minuten 30 A.

## Was bringt eine Zelle mehr im Flug?

Um zu überprüfen, wie sich die Änderungen der Zellenzahl bemerkbar machen, wird noch ein weiteres Beispiel betrachtet. Bei einem Highspeed-Modell wurde eine Antriebsauslegung gewählt, die bei 5s knapp am Limit liegt und zudem die Möglichkeit bietet, sich ohne einen Tausch weiterer Komponenten mit 4s erst einmal an den Vogel zu gewöhnen. Zunächst erfolge eine Messung im Stand. Beim Wechsel von 4s auf 5s ist der gemessene Spannungszuwachs mit 24 Prozent erneut ganz dicht an den theoretischen 25 Prozent. Der Strom nimmt um 43 Prozent zu und nicht ganz um die befürchteten 56 Prozent. Der Leistungszuwachs liegt mit 78 Prozent ebenfalls unter den 95 Prozent der vereinfachten Betrachtungsweise.

Um die tatsächlichen Auswirkungen des Zellzuwachses im Flug zu ermitteln, wurde das Modell neben einem Strom-/Spannungssensor zusätzlich mit einer Pilotdüse zur Geschwindigkeitsmessung ausgestattet. Eine Auswertung der Daten hat aufschlussreiche Diagramme geliefert



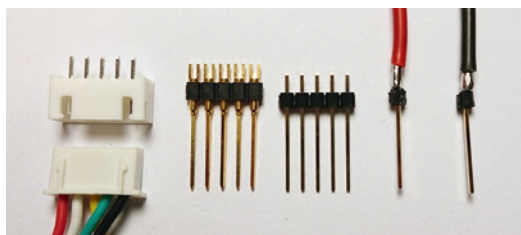
(siehe Diagramm 1 und 2). Der Leistungszuwachs ist mit einem Mittelwert von 86 Prozent schon ordentlich. Die Geschwindigkeit hat jedoch im Mittel nur 20 Prozent zugelegt. Das ist schon fast enttäuschend, aber – mittlerweile – nicht mehr unerwartet. Es verdeutlicht aber auch, warum auf der Jagd nach Höchstgeschwindigkeiten mit immensen Leistungen gearbeitet wird..

## Alt gegen Neu

Trotz sorgsamer Akkupflege ist es nicht zu verhindern, dass Akkus im Betrieb von Flugmodellen altern. Daher soll zu guter Letzt noch gezeigt werden, inwiefern sich die Leistungsfähigkeit eines fast neuen und eines in die Jahre gekommenen Akkus unterscheiden. Zunächst zeigt sich eine höhere Spannung des neuen Akkus unter Volllast. Die ist möglicherweise auch der etwas höheren C-Rate und neueren Generation des Akkus geschuldet, doch Hauptgrund für den deutlichen Einbruch des älteren Akkus ist sein bewegter Lebenslauf. Denn in jungen Jahren war er deutlich besser, das Modell spürbar schneller. Der alte Akku wird sicher nicht mehr in einer Hochstromanwendung seinen Einsatz finden. Vielmehr sieht es nach einem sanften Ausklang in einem genügsamen Elektromodell aus.

Es zeigt sich: Elektrische Antriebsauslegungen im Modellflugbereich sind alles andere als trivial. Man tut gut daran, sich an bewährten Setups zu orientieren und sollte sich nicht scheuen, die entsprechenden Fachleute zu kontaktieren, wenn man sich bei einer Zusammenstellung unsicher ist. Die angerissene Thematik kann an vielen Stellen deutlich weiter vertieft werden, doch sollte dieser Artikel eher sensibilisieren als eine komplette Abhandlung liefern. Sicherlich stecken dennoch einige interessante Erkenntnisse für den einen oder anderen Modellflieger darin, die beim (elektrischen) Tuning-Projekt berücksichtigt werden können.

**Markus Ueding**



Wer ebenfalls Spannungsmessungen seines Antriebs vornehmen will, kann sich einen einfachen Adapter für den Balancerstecker des Akkus bauen



Autor Markus Ueding ist Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik und betreibt den Modellflug bereits seit seinem sechsten Lebensjahr

ANZEIGEN

**DMFV Wissen**  
www.dmfv.aero  
**Modellhelikopter**  
Georg Stäbe

RC-Helis in Theorie und Praxis

**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT  
**SHOP**

68 SEITEN  
DIN A5  
**12,- Euro**

## JETZT BESTELLEN!

In diesem Titel der DMFV Wissen - Reihe beschäftigt sich Georg Stäbe mit der Thematik der Modellhubschrauber. In dem informativen und umfassenden Nachschlagewerk erläutert Helikopter-Experte Georg Stäbe anschaulich und praxisnah die physikalischen Prinzipien des Helikopterflugs sowie die Funktionsweisen der einzelnen technischen Komponenten.

[www.dmfv-shop.de](http://www.dmfv-shop.de)  
oder telefonisch unter 02 28/978 50 50

**VEGA-KMST:**

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

**Neu**

**KST: X-Serie**  
Stahlgetriebe,  
verstärkte Elektronik

**Zepsus:** Magnetschalter/BEC

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

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

**Nützlich**  
Spaltabdeckband, Permagrit  
Luftpolsterfolie mit HD-Vlies

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

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

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

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

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

**Acro** Dorado 2,38m  
Minivec 1,69m

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

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

**Hoch hinaus**  
Megarubber  
Megaline

**Wir beflügeln Ihre Träume**

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



# PERFEKTER PARTNER

## WELCHER MODELLHUBSCHRAUBER PASST ZU DIR?

Der Markt bietet eine große Auswahl an verschiedenen Modellhubschraubern. Oft ist es schwer zu erkennen, wie sich die Modelle in der Technik unterscheiden. Nachfolgend beschreibe ich einige Varianten und deren Auswirkung auf den Flugstil. Die richtige Auswahl der passenden Eigenschaften hilft dabei, ein geeignetes Modell zu finden.

In diesem Bericht gehe ich auf die Flugklassen 3D und Kunstflug ein. Andere Klassen, wie Speedflug oder Scale, haben wiederum völlig andere Anforderungen an den Hubschrauber und müssten daher separat betrachtet werden

### **Verschiedene Klassen**

Beim Kunstflug mit einem Modellhubschrauber werden Flugbewegungen ausgeführt, die für den Normalflug nicht erforderlich sind. Im sportlichen Kunstflug versucht der Pilot vorgegebene Figuren möglichst präzise zu fliegen. Der Show-Flug hingegen ist meist auf ein Laienpublikum zugeschnitten und fasziniert durch schnelle und spektakuläre Flugmanöver.

So unterschiedlich wie die Flugmanöver, sind auch die Anforderungen an den Heli. Für schnelle Manöver auf engem Raum sind hohe Wendigkeit und entsprechende Leistung erforderlich. Für weiträumigen Kunstflug zählen eher Eigenschaften

wie stabiles Flugverhalten und eine etwas trägere Wendigkeitseinstellung. Die Größe des Modells hat einen entscheidenden Einfluss auf diese Eigenschaften. Je größer der Rotordurchmesser, desto träger ist das Flugverhalten.

Weitere Parameter, die über die Flugeigenschaften bestimmen, sind die Rotordrehzahl, die Flybarless-Einstellungen und das Gewicht des Modells. Daraus resultiert im Umkehrschluss, dass kleinere Hubschrauber weniger eigenstabil fliegen. Die Rotordrehzahl ist üblicherweise höher, je kleiner der Rotordurchmesser ist.

### **Rotorgröße**

Während die meisten F3C- und F3N-Modelle einen Zweiblattrotor haben, verfügen andere Modelle über einen Dreiblattrotor. Die Wendigkeit ist geringer und die Drehzahl kann für vergleichbare Flugleistung

reduziert werden. Nachteile sind deutlich höherer Stromverbrauch und schlechtere Autorotations-Eigenschaften.

Zunächst ein Blick auf die Helikopter der 700er- bis 800er-Klasse. Für Kunstflug nach F3C-Regeln sind zunächst perfekte Schwebeflugeigenschaften gewünscht. Diese erreicht man durch eine weiche Kopfdämpfung in Verbindung mit geringer Rotordrehzahl und schweren Blättern. Im Wettbewerb haben sich Rotorblätter mit einer Länge von 730 bis 750 Millimeter und 230 bis 250 Gramm Gewicht bewährt. Die Schwebedrehzahl beträgt dann je nach Wetterbedingungen etwa 1.250 bis 1.400 Umdrehungen pro Minute. Die weiträumigen Kunstflugfiguren erfordern eine Drehzahl von rund 1.900 Umdrehungen pro Minute, damit der Pilot das rund 6.500 Gramm wiegende Kunstflugmodell präzise durch die Luft steuern kann.

### **Klein und wendig**

Für den Show-Flug im 3D-Style oder Set-Manöver aus dem F3N-Figurenkatalog sind völlig andere Eigenschaften gefragt. Die Wendigkeit muss deutlich höher eingestellt werden, um die Figuren auf engem Raum zu fliegen. Die Rotorblätter haben hier üblicherweise eine Länge von 695 bis 710 Millimeter und sind mit rund 200 Gramm deutlich leichter. Auch hat der Schwerpunkt des Blatts entscheidenden Einfluss auf die Flugeigenschaften. Bei innen liegendem Schwerpunkt ist das Blatt wendiger als bei weiter außen liegendem Schwerpunkt der F3C-Blätter. Kombiniert mit einer etwas härteren Kopfdämpfung kann das Flybarless System präziser regeln. Hubschrauber dieser Klasse bringen etwa 5.500 Gramm Gewicht auf die Waage und werden mit höherer Drehzahl geflogen.



*Mehrstufige Getriebe bauen deutlich schmaler als die zum Beispiel bei Mikado-Hubschraubern verbauten, einstufigen Varianten*

Aber nicht nur technisch, sondern auch optisch unterscheiden sich beide Modellklassen. So sind F3C-Wettbewerbsmodelle oft mit einem Sportrumpf ausgestattet. Das erhöht die Sichtbarkeit und verbessert die Gleichmäßigkeit der Fluggeschwindigkeit sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsfahrt. F3N-Modelle haben hingegen meist einen etwas zweckmäßigeren Look. Modelle der 550er- und 600er-Klasse sind gut für Wildflieger geeignet, da das Gewicht unter der 5-Kilogramm-Marke liegt. Der Betrieb erfolgt meist mit 6s-Akkus, der Aufwand beim Laden sowie die Anschaffungskosten sind dadurch deutlich geringer als bei den großen 12s-Antrieben. Alle Kunstflugfiguren lassen sich mit diesen etwas kleineren Helis aber ebenfalls problemlos fliegen.

### **Weitere Faktoren**

Darüber hinaus gibt es bei der Anschaffung noch weitere Faktoren zu beachten, die unabhängig von der Größe und dem angestrebten Flugstil eine Rolle spielen. Der Heckantrieb erfolgt je nach Hersteller und Modell über Riemen oder Starrantrieb. Beide Antriebskonzepte haben Vor- und Nachteile. Der Starrantrieb läuft etwas leichter, ist aber sehr empfindlich

*F3C-Modelle sind meist mit einer aerodynamisch – und auch optisch – vorteilhaften Rumpfverkleidung versehen. Sie sorgt für ein besseres Flugverhalten, sowohl vorwärts als auch rückwärts*



Modelle der Klasse F3N sind in der Regel im klassischen „Besenstil-Look“ gehalten, wobei auch hier viel Wert auf die Optik gelegt wird



bei ungewollter Bodenberührung der Heckblätter. Meist werden dann ein Getriebebesatz und eine neue Antriebswelle fällig. Der Riemenantrieb steckt da wesentlich mehr weg, sollte aber turnusmäßig auf Verschleiß und richtige Spannung überprüft werden.

Auch beim Hauptantrieb gibt es verschiedene Konzepte. Die Logo-Helikopter von Mikado haben beispielsweise einstufige Getriebe. Das Motorritzel treibt hier direkt das Hauptzahnrad an. Die meisten anderen Hersteller setzen hier auf zweistufige Varianten. Die Motordrehzahl wird hierbei über ein Zwischengetriebe vom Motor zur Rotorwelle übertragen. Durch die doppelte Untersetzung kann das Hauptzahnrad deutlich kleiner ausfallen. SAB hingegen setzt bei seinen Goblin-Modellen auf einen Zahnriemen für die erste Getriebestufe. Das Einstellen

des richtigen Zahnflankenspiels entfällt daher bei diesen Modellen. Bei kleineren Modellen sind auch Direktantriebe verfügbar, die Rotorwelle wird dabei direkt vom Motor angetrieben.

### Leistung satt

Ein wichtiges Kriterium ist der Antrieb des Modells. 700er-Helis benötigen leistungsfähige Motoren mit ausreichend hohem Drehmoment, um die geforderten Flugfiguren ohne große Drehzahlschwankungen fliegen zu können. Entsprechende Brushlessmotoren sind in Leistungsbereichen von 4 bis 5 Kilowatt angesiedelt. Je nach Flugstil fließen dabei Ströme von bis zu 200 Ampere. Diese hohe elektrische Leistung muss natürlich drehzahlstabil geregelt werden. Regler mit entsprechenden Leistungsdaten sind hier erforderlich. Durch solche Antriebssysteme mit zunehmendem Leistungsbedarf steigen natürlich auch die Anforderungen an Akkus und Ladetechnik.

Die Auswahl des Modellhubschraubers hat jedoch nur eine untergeordnete Rolle auf die Darbietung der Flugkünste. Viel entscheidender für fliegerischen Erfolg ist das Flugtraining des Piloten am Simulator und auf dem Flugplatz.



Auch dreiblättrige Rotoren kommen zum Einsatz. Nicht nur am Heck, sondern auch am Hauptrotorkopf



Um den Heckrotor in Drehung zu versetzen, bieten die verschiedenen Modelle entweder einen Riemen- oder einen Starrantrieb. Beide Varianten haben Vor- und Nachteile



Neben Direktantrieben gibt es auch ein- oder mehrstufige Zahnradgetriebe sowie die Kraftübertragung mittels Riemen. Die Technik ist weniger entscheidend für das Flugverhalten, sollte aber beim Kauf nicht außer Acht gelassen werden



Teilweise bis zu 5.000 Watt Motorleistung benötigen nicht nur kräftige Brushless-Außenläufer, sondern auch Regler, die bis zu 200 Ampere Last aushalten



Für Helikopter der verbreiteten 700er- bis 800er-Klasse benötigt man nicht nur große Akkus, sondern auch kräftige Ladegeräte



Modelle der F3N-Klasse sind eher wendig abgestimmt, während F3C-Modelle auf ruhige Schwebeflugeigenschaften und weiträumiges Fliegen optimiert werden

Ein geübter Pilot kann mit einem kleineren Heli wahrscheinlich besser fliegen als ein ungeübter Pilot mit einem großen Heli.

Wer noch ganz am Anfang steht, für den ist das Fliegen im Lehrer-Schüler-Betrieb zu empfehlen. Hier sind Modellhubschrauber ab 500 Millimeter Blattlänge geeignet, um die grundlegenden Steuerfunktionen mit Hilfe von erfahrenen Piloten zu erlernen. Eine weitere Trainingsmöglichkeit bieten sogenannte Mikro-Hubschrauber mit Blattlängen von 200 bis 300 Millimeter. Sie eignen sich, um bei Windstille Flüge auf dem Feld oder der grünen Wiese zu machen. Präzise Figuren sind mit solchen quirligen Minis aber sehr schwer zu fliegen. Zum Erlernen komplexer Figuren sind sie daher

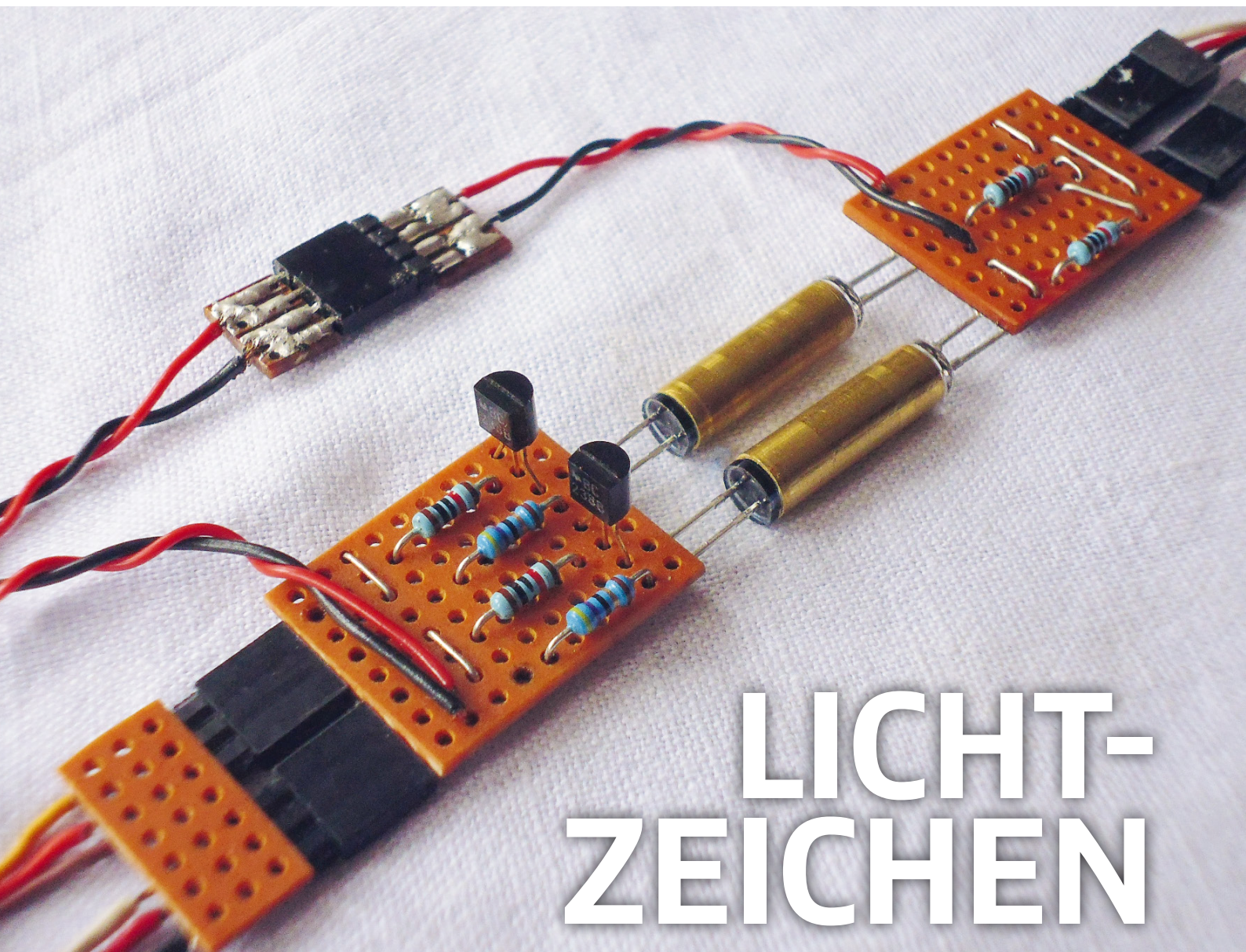
eher ungeeignet. Dafür bleiben die Crashkosten im hohen Gras aber meist niedrig.

Zum Abschluss lässt sich also festhalten: Je größer der Hubschrauber, desto stabiler und präziser das Flugverhalten. Aber auch die Anschaffungs- und Betriebskosten steigen mit zunehmender Größe. Somit muss jeder selbst abwägen, für welches Modell er sich entscheidet

**Uwe Naujoks**  
**Sportreferent Akro-Hubschrauber**

Fast noch wichtiger als der richtige Heli, ist das richtige Training. Simulatoren, Lehrer-Schüler-Systeme oder zunächst kleinere, günstigere Helis sind ideal, um seine Flugfähigkeiten zu verbessern





# LICHT- ZEICHEN

## INFRAROT-SERVOVERBINDUNGEN IM EIGENBAU

Es ist keine besondere Freude, jedes Mal beim Aufbau des Modells auf dem Flugplatz die richtigen Anschlüsse für Querruder, Landeklappen, Positionslichter, Landescheinwerfer und gegebenenfalls weitere herstellen zu müssen. Fest eingebaute Steckkontakte in Rumpf und Tragflächen können helfen, aber es geht auch kontaktlos.

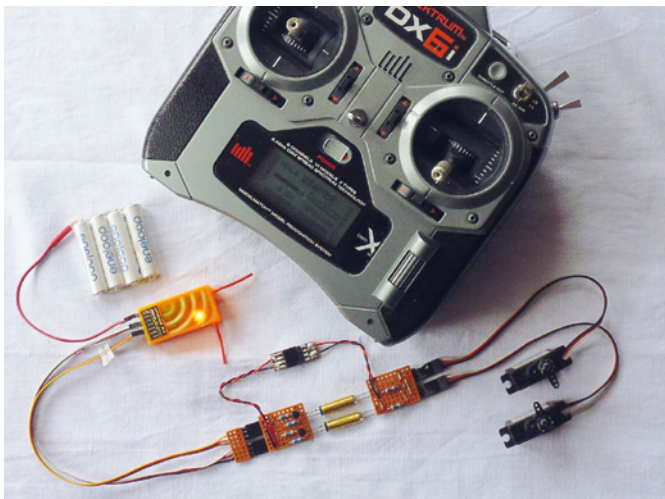
Angeregt durch den Artikel über die Wireless-Servoverbindungen von Muldenal Elektronik in Modellflieger-Ausgabe 01/2020, entwickelte Kurt Hertlein ein vergleichbares System - auf Basis von Infrarot. Das Prinzip ist einfach: Im Rumpf findet eine Umwandlung der Spannungsimpulse der einzelnen Empfängerkanäle in Infrarot-Lichtimpulse statt. Diese werden über die Trennstelle zwischen Rumpf und Tragfläche(n) über eine Distanz von wenigen Zentimetern übertragen und anschließend wieder in Spannungsimpulse verwandelt.

### Wie funktioniert es?

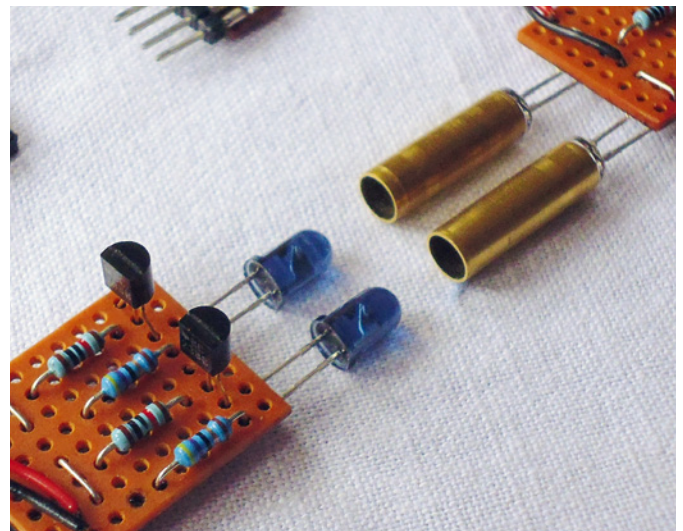
Für die Übertragung dienen auf der Senderseite, also vom Empfänger kommend, Infrarot-Dioden. Tragflächenseitig befinden sich Fototransistoren, die die Lichtsignale wieder in

elektrische Impulse umwandeln. Der Schaltungsaufwand für die Wandler ist gering. Für die ersten Tests hat der Autor mit zwei Lochrasterplatten und konventionellen Bauteilen eine zweikanalige Übertragung aufgebaut und getestet. Damit jeder Kanal auch nur genau die Infrarotsignale empfängt, die ihm zugehörig sind, sind leichte Metallröhrchen um die „Kommunikationsstrecke“ montiert.

Die Stromversorgung der Empfängerseite ist selbstverständlich nicht über Lichtimpulse möglich; hierfür ist eine Steckverbindung nötig. Diese kann so dimensioniert werden, dass sie auch höhere Ströme von mehreren Servos verkraftet. Die Sendedioden und die Empfänger-Fototransistoren können bei engen Raumverhältnissen getrennt von den Schaltungsplatten



Im Vergleich zu einem Empfänger oder Servos wirkt die Infrarot-Verbindung eher groß. Es handelt sich jedoch hierbei lediglich um einen Versuchsaufbau. Bei Bedarf ließe sich das System noch wesentlich kleiner realisieren



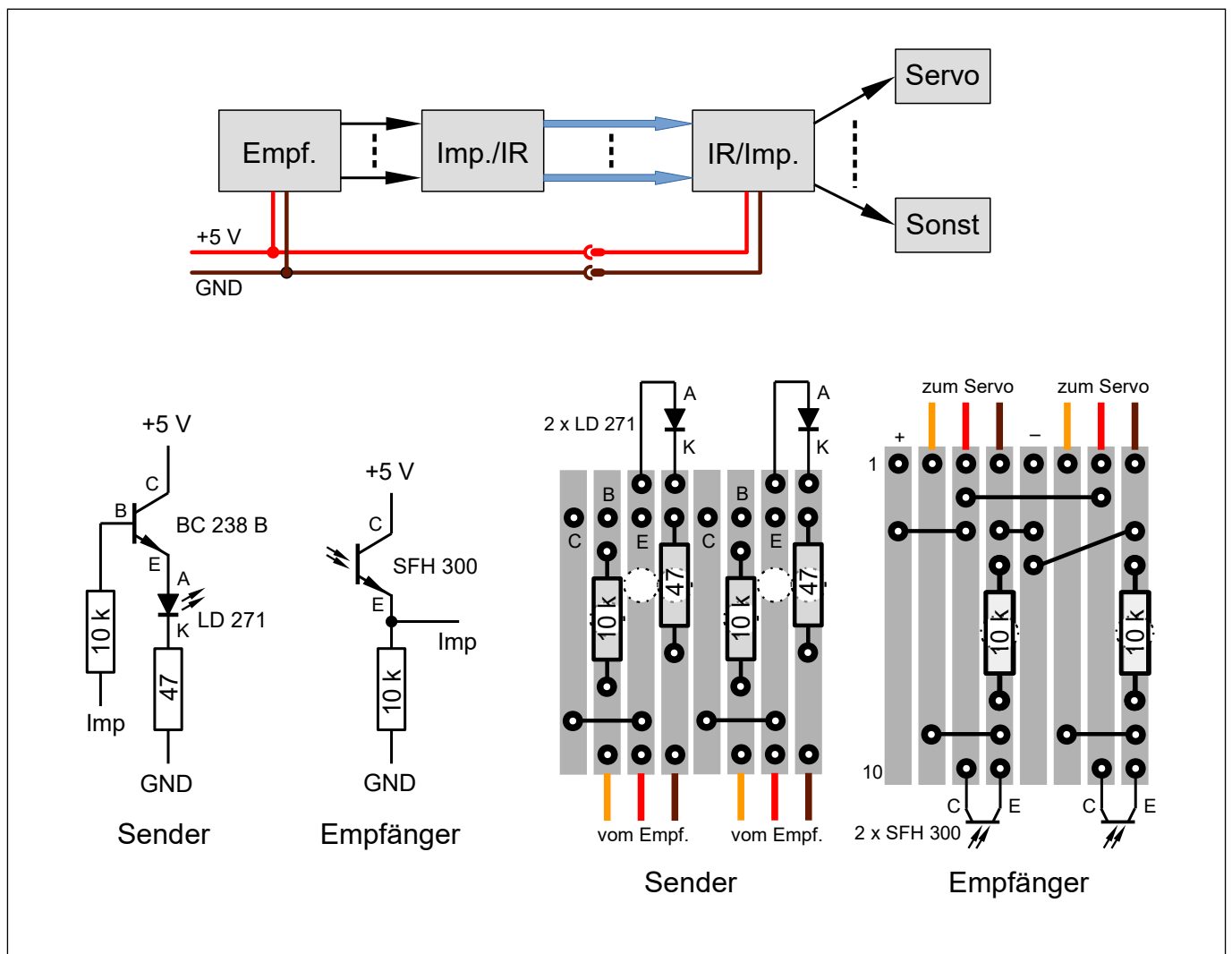
Die bläulichen Dioden erzeugen ein Infrarotsignal, das – durch die Messingröhrchen vor Störlicht geschützt – auf Foto-Transistoren trifft

platzsparend in einer Art Leiste zusammengefasst werden. Zusammen mit kleineren Bauformen für Transistoren, Sendedioden und Empfänger-Fototransistoren sowie speziell ausgelegten Platinen ließen sich so noch wesentlich kleinere Abmessungen erreichen.

### Potenzial

Eine Erprobung des Systems im Flugmodell steht noch aus. Vielmehr handelt sich bei den hier gezeigten Teilen um einen Versuchsaufbau. Daher ist der eigentliche Sinn dieses Beitrags, die Idee vorzustellen und Interessierte zum Ausprobieren und Nachmachen anzuregen.

**Kurt Hertlein**





# Bewegte Historie

## Modellsportgruppe Haßberge stellt sich vor

Schon 1961 konnte man Modellflugzeuge am Haßfurter Himmel sehen, denn Günther Thonig, Josef Cerny und Anton Mantel ließen ihre Flugzeuge in den Mainwiesen starten.

Später gesellten sich noch Willi von der Saal und Horst Kaufmann dazu. Der Flugbetrieb wurde dann hinter das Turnvereinsgelände an der Flugplatzstraße verlegt. Mit den Jahren wurden es immer mehr Flugbegeisterte. Da damals noch kein eigenes Fluggelände zur Verfügung stand, wurde auf verschiedenen Wiesen geflogen. Im Jahre 1976 wurde dann die Modellsportgruppe Haßberge gegründet. Männer der ersten Stunde waren Willi von der Saal, Eugen Lang, Horst Strömel, Anton Mantel, Klaus Lindner, Helmut Stössel, Horst Kaufmann und Rudi Dimpfl. Der erste Flugplatz mit einer Hartbahn entstand auf einem Gelände zwischen den Gemeinden Wonfurt und Horhausen. Dieser Platz musste aber wenig später einem Baggersee weichen. Gründungsmitglied Willi von der Saal war gleichzeitig zweiter Bürgermeister der Stadt Haßfurt. Er kaufte kurzerhand eine Wiese von der Gemeinde Prappach. Von nun an konnte es mit dem Ausbau losgehen.

Es entstand ein schöner Flugplatz mit einem Vereinsheim und einer asphaltierten Startbahn (50 x 5 Meter). Der

Flugplatz ist für Modelle bis 25 Kilogramm Abfluggewicht zugelassen. Der Verein hat im Moment rund 100 Mitglieder. Geflogen werden im Verein Hubschrauber, Segel-, Motor- und Elektromotormodelle. Außerdem sind Fallschirmspringer ein fester Bestandteil der Vereinskultur, schließlich richtet die MSG Haßberge alle zwei Jahre die Bayerische Meisterschaft in dieser Klasse aus. Jedes Jahr werden Jugendliche im Rahmen der Ferienfreizeit in Verbindung mit der Stadt Haßfurt am Modellflugplatz betreut. Internet: [www.msg-hassberge.de](http://www.msg-hassberge.de)

**Jürgen Lindner**



Die Modellsportgruppe Haßberge verfügt nach Jahren ohne festen Sitz über ein wunderbares Vereingelände mit eigener Asphaltpiste

## Flying Circus im September

# Goldener Herbst



Der Flying Circus im österreichischen Fiss hat sich längst als Traditionsevent etabliert. Normalerweise findet das Treffen für Segelflugfreunde Ende Juni oder Anfang Juli statt – im Jubiläumsjahr zum 25. Geburtstag des Events musste der Termin wegen der Corona-Pandemie jedoch ausfallen. Stattdessen haben die Organisatoren einen

neuen Termin herausgesucht. Der Flying Circus wird daher nun vom 03. bis 06. September 2020 in Fiss stattfinden. Angenehmer Nebeneffekt für die Teilnehmer der Bau- und Konstruktions-Wettbewerbe: Bis zur Fertigstellung ist nun noch etwas mehr Zeit als ursprünglich geplant. Internet: [www.flying-circus.de](http://www.flying-circus.de)



**Museen haben wieder geöffnet**

## Gute Nachrichten

Langsam aber sicher scheint die Welt wieder zur Normalität zurückzukehren. So kann das Hubschraubermuseum Bückeburg bereits seit dem 06. Mai wieder Besucher willkommen heißen. Täglich von 10 bis 17 Uhr kann man dort sogar selbst zum Piloten im Simulator werden. Ganz neu auch im Kampfhubschrauber Tiger oder im Mehrzweckhubschrauber Puma. Auch für alle, die sich eher für Segelflug interessieren, gibt es gute Neuigkeiten. Das Deutsche Segelflugmuseum mit Modellflug auf der Wasserkuppe hat ebenfalls wieder für alle Interessierten geöffnet. Dort kann man die Geschichte des Segel- und Modellflugs hautnah erleben. Auf rund 4.000 Quadratmetern sind historische und moderne Fluggeräte ausgestellt. Internet: [www.hubschraubermuseum.de](http://www.hubschraubermuseum.de) und [www.segelflugmuseum.de](http://www.segelflugmuseum.de)

*Das Hubschraubermuseum in Bückeburg sowie das Segelflugmuseum mit Modellflug auf der Wasserkuppe können seit Mai wieder besucht werden*



**Technik Museum Sinsheim freut sich über ein Solarflugzeug**

## Neues Exponat in luftiger Höhe

Anfang Juni konnte sich das Technik Museum Sinsheim über einen Neuzugang freuen. Statt tonnenschwer ist das Exponat ganze 115 Kilogramm leicht, statt Hubraum ist hier Kilowatt entscheidend und statt mit Kerosin kommt es mit Sonnenenergie vom Fleck. Die Rede ist vom Sunseeker II – einem Solarflugzeug, dem die Überquerung der Vereinigten Staaten gelang.

Angeliefert wurde das Flugzeug von Eric und Irena Raymond. 2015 gelang dem Paar die Alpenüberquerung in einem solarbetriebenen Passagierflugzeug. „Die beiden sind Pioniere in der Solarfliegerei“, erklärt Thomas Neudel. Der Hobbyflieger und ehemaliger Vorstand des Flugsportring Kraichgau vermittelte den Sunseeker zusammen mit Hans Werner Beck an das Museum: „Als Museumsmitglied war es für mich klar, dass dieses Stück technische Geschichte nach Sinsheim muss. Schließlich ist dieses Flugzeug ebenfalls ein Oldtimer. Hier stehen die Elektrofahrzeuge der ersten Stunde und finden Events rund um die zukünftigen Antriebsarten, wie der E-Mobilitätstag, statt.“

Eric Raymond verwirklichte mit dem Sunseeker die Idee eines Segelflugzeugs mit Elektroantrieb. Dabei

sollte die Sonnenkraft für einen Horizontalflug ausreichen, indem Akkus die Energie speichern. Die 16 Meter spannenden Tragflächen, sind mit Solarzellen bedeckt. 1990 flog Raymond in 21 Tagen von Kalifornien nach North Carolina. Bei durchschnittlichen Bedingungen konnte er bis zu acht Stunden in der Luft bleiben – mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 55 km/h. Danach machte er sich daran, das Flugzeug zu modernisieren: die Nickelbatterien wurden gegen die neuesten Lithium-Polymer-Batterien ausgetauscht, breitere Flügel sowie verbesserte Solarzellen

angebracht. 2006 bekam das Flugzeug einen stärkeren Motor verpasst. Es folgten preisgekrönte Flüge in Japan und in Europa.

Hauptberuflich arbeitete er an einem viel größeren Projekt – der Solar Impulse von Bertrand Piccard und André Borschberg: Das erste, nur von der Sonne angetriebene Flugzeug, das die Welt umrundete. Eric und Irena Raymond arbeiten auch bereits am nächsten fliegenden Projekt: einem solarangetriebenen Flugzeug für bis zu sechs Personen. Internet: [www.sinsheim.technik-museum.de](http://www.sinsheim.technik-museum.de)



*Zwischen zahlreichen anderen, einmaligen Exponaten, hängt nun auch das Solarflugzeug Sunseeker II im Technikmuseum Sinsheim*

## Fliegen in der Kontrollzone

# Die Flugverkehrskontrollfreigabe

Regelmäßig werde ich anlässlich meiner DMFV-Telefonstunde gefragt, ob und wie das Fliegen mit Flugmodellen im kontrollierten Luftraum, insbesondere in Kontrollzonen zulässig ist. Nach § 21 Absatz 1 Nr. 2 Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) bedarf die Nutzung des kontrollierten Luftraums auch durch Flugmodelle einer Flugverkehrskontrollfreigabe der zuständigen Flugverkehrskontrollstelle. Ohne eine dergleiche Freigabe ist das Fliegen im kontrollierten Luftraum nicht erlaubt.

Für Modellflieger ist in diesem Zusammenhang zum einen der Luftraum „E“ relevant, der spätestens ab 2.500 Fuß beziehungsweise 762 Meter beginnt, jedoch in der Nähe zu Flughäfen auf bis zu 1.000 Fuß beziehungsweise 304,8 Meter abgesenkt werden kann. Welche Flughöhenbegrenzung jeweils relevant ist, ergibt sich aus den Luftfahrerkarten (ICAO-Karten) oder kann mit einer entsprechenden App festgestellt werden.

Zum anderen sind für Modellflieger die Kontrollzonen „D“ relevant. Da Kontrollzonen ab dem Boden beginnen, ist für das Fliegen in diesen Bereichen immer eine Flugverkehrskontrollfreigabe

notwendig. Für Modellfluggelände, die in Kontrollzonen liegen, existiert in der Regel eine Betriebsabsprache mit der Flugsicherung des benachbarten Flughafens, nach der die benötigte Flugverkehrskontrollfreigabe, oft mit einer Flughöhenbegrenzung versehen, erteilt wird. Einzelne Modellflieger ohne feste Betriebsabsprache benötigen für das Fliegen in einer Kontrollzone eine Flugverkehrskontrollfreigabe der zuständigen Flugsicherung.

Für die meisten zivilen Verkehrsflughäfen ist automatisch eine solche Freigabe bis zu einer Flughöhe von 50 Meter über Grund erteilt. In Allgemeinverfügungen, veröffentlicht als „NfL 1-1197-17“ und „NfL 1-1353-18“, haben die Deutsche Flugsicherung (DFS) und die Austro Control für die von ihnen betreuten Flughäfen diese Freigabe verfügt. Sie können im Internet nachgelesen werden. In den Vorgängerverfügungen wurde noch zwischen Flugmodellen und unbemannten Luftfahrtsystemen (UAS) in der Art unterschieden, dass Flugmodelle bis 30 Meter über Grund und UAS bis 50 Meter über Grund fliegen durften. Durch die genannten aktuellen Verfügungen ist diese Differenzierung aufgehoben



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

worden, sodass auch Flugmodelle bis 50 Meter über Grund betrieben werden dürfen. Erforderlich ist dabei unter anderem ein Mindestabstand von 1,5 Kilometer zur Flugplatzbegrenzung und die Beachtung einer maximalen Startmasse von 5 Kilogramm. Vor dem Fliegen sollte die entsprechende Allgemeinverfügung durchgelesen werden.

**Carl Sonnenschein**  
Rechtsanwalt

## Bestellen bei Schambeck-Luftsporttechnik

# Home-Shopping

Florian Schambeck Luftsporttechnik ist ein Anbieter von verschiedenen Produkten rund um elektrische Großmodelle sowie Segelflugmodelle. Seit Frühjahr 2020 hat der Antriebsspezialist erstmals auch einen Online-Shop auf seiner Website implementiert. Damit ist es nun ganz bequem vom Sofa aus möglich, die Produkte von Schambeck zu kaufen. Es sind zwar noch nicht alle Artikel dort verfügbar, aber nach und nach sollen die unterschiedlichen Antriebe, Navigationstechnik und weitere Produkte eingestellt werden.

[www.klapptriebwerk.de/produkte](http://www.klapptriebwerk.de/produkte)

*Seit Frühjahr 2020 hat der Antriebsspezialist erstmals auch einen Online-Shop auf seiner Website implementiert*

The screenshot shows the website interface for Florian Schambeck Luftsporttechnik. At the top, there is a search bar and a navigation menu with links for HOME, NEWS, VERANSTALTUNGEN / EVENTS, ÜBER UNS, DOWNLOADS, KONTAKT / ANFRAGE, and ZUR WEBSITE. A sidebar on the left lists product categories: PRODUKTE, Triebwerke, Antriebe, Antriebszubehör, Zubehör, Störklappen, Fahrwerke und Fahrwerksteile, Anionische Modellsegelflieger, and Akkus und Ladegeräte. The main content area features a promotional banner for the FSJ-Segler with the headline 'MIT DEM FSJ-SEGLER NEUE HERAUSFORDERUNGEN SUCHEN.' Below the banner, there is a section titled 'SEHR GEEHRTE KUNDEN,' followed by a short paragraph in German and a small logo for 'Ihr Team von Schambeck-Luftsporttechnik'.

# Runde Sache

## Modellflugverein feiert 50-jähriges Bestehen

Der Modellflugverein Aschendorf Moor feiert in diesem Jahr sein 50-jähriges Bestehen. Aus diesem Anlass war ein großes Jubiläumsfest am 06. Juni geplant, das jedoch aufgrund der Corona-Pandemie ausfallen musste. Flugvorführungen, Schnupperflüge für Interessierte sowie kleine Snacks – die Vorbereitungen waren schon fast abgeschlossen.

Doch ganz ausfallen musste der runde Vereinsgeburtstag dann doch nicht. DMFV-Gebietsbeauftragter Marc Dallek ließ es sich nicht nehmen, einmal persönlich vorbei zu schauen und den Vereinsmitgliedern eine Urkunde zu überreichen. Seit 50 Jahren treffen sich fast jedes Wochenende Hobbypiloten auf dem Vereinsgelände, um gemeinsam ihrem Hobby nachzugehen. Einige der heutigen Piloten sind bereits von Anfang an dabei, aber auch der Nachwuchs lernt fleißig das Bauen und Fliegen. Die Anfänge des Vereins gehen bis in die 1960er-Jahre zurück, als sich bereits mehrere Modellflugbegeisterte regelmäßig in Aschendorf Moor zum Fliegen trafen. Die offizielle Gründung des Vereins folgte dann 1970. Seit einigen Jahren lebt der Modellflugsport in der Region wieder richtig auf. Auch der MFV Aschendorf Moor erfreut sich über stetig neue Mitglieder. Internet: [www.mfv-asmoor.de](http://www.mfv-asmoor.de)



Trotz Corona konnte – zumindest ein wenig – gefeiert werden. DMFV-Gebietsbeauftragter Marc Dallek (3. von rechts) überreichte den Mitgliedern des MFV Aschendorf Moor die Urkunde zum 50-jährigen Bestehen

ANZEIGEN

## SPERRHOLZSHOP Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

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

Ostlandstraße 5  
72505 Krauchenwies

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

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

## Servohebelarme aus Kohlefaserkunststoff für höchste Belastungen konstruiert



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

Shop: [www.gabriel-stahlformenbau.de](http://www.gabriel-stahlformenbau.de)

Gabriel 39114 Magdeburg Markgrafenstraße 5  
Tel. 0391/5410715 Fax. 0391/5410714

### Faserverbundwerkstoffe® Composite Technology

[www.r-g.de](http://www.r-g.de)

**EPOXYDARZE**

GLAS ARAMID CARBON

CARBONPROFILE

CARBONROHRE CARBONSTÄBE

STÜTZSTOFFE SILIKONE VAKUUMTECHNIK

SPEZIALWERKZEUGE

**Günstige Preise · Top Qualität · Sofortlieferung**

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

# Drohnenpiloten gesucht

## Fliegen für die Wissenschaft



*Für ein Forschungsprojekt werden Hobby-Drohnenpiloten gesucht*

Am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung und am Harding-Zentrum für Risikokompetenz führen Wissenschaftler zurzeit das Projekt „Drohnenrisiken verstehen“ durch, das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert wird. Die Projektverantwortlichen sind daher für eine Studie auf der Suche nach Teilnehmern, die privat Drohnen nutzen. Wie lange die Teilnehmer schon damit fliegen, spielt dabei keine Rolle, auch Anfänger sind herzlich willkommen. Im Rahmen des Projekts sollen Informationsmaterialien

getestet werden. Die einzigen Voraussetzungen: Man muss eine Drohne besitzen, die man in seiner Freizeit nutzt, volljährig sein und sich in Deutschland aufhalten.

Die Studie besteht aus drei Teilen:

1. Man füllt den ersten Teil eines Fragebogens aus (dauert etwa 30 Minuten)
2. Es folgen einige Drohnenflüge in einem Zeitraum von drei Wochen von insgesamt mindestens 30 Minuten.

Ort und Zeit des Fliegens spielen keine Rolle.

3. Zuletzt wird der zweite Teil des Fragebogens ausgefüllt (dauert etwa 15 Minuten)

Bei vollständiger Teilnahme an der Studie haben die Teilnehmer die Chance auf einen Gutschein für die Deutsche Bahn in Höhe von 50,- Euro. Der Gutschein ist übertragbar, kann also auch weitergegeben werden. Zur Studie geht es hier: [www.tinyurl.com/drohnen-studie](http://www.tinyurl.com/drohnen-studie)

## Messen abgesagt

### Intermodellbau und modell-hobby-spiel erst wieder 2021

Aufgrund der Ungewissheit, wie sich die Lage in Deutschland in Bezug auf die Corona-Pandemie weiter entwickeln wird, haben sich die Veranstalter der modell-hobby-spiel in Leipzig sowie der Intermodellbau in Dortmund dazu entschlossen, die Messen für dieses Jahr abzusagen. Auf der Website der Intermodellbau heißt es dazu: „Alle Seiten haben auf Hochtouren daran gearbeitet, für die Intermodellbau einen weiteren Ausweichtermin im Jahr 2020 zu finden. Die Gespräche mit unseren Partnern und Ausstellern haben aber gezeigt, dass insbesondere aufgrund der Veranstaltungsdichte im Herbst die Durchführung einer Intermodellbau für alle Seiten nicht sinnvoll und zumutbar wäre. Aus diesem Grund haben wir die für uns sehr schwere Entscheidung getroffen, die Intermodellbau auf das kommende Jahr zu verschieben.“

Auf der Facebook-Seite der modell-hobby-spiel gab man bekannt: „Leider müssen wir euch heute schweren Herzens mitteilen, dass die modell-hobby-spiel in diesem Jahr nicht stattfinden kann. Die Entscheidung ist uns nicht leicht gefallen, wir haben viel und lange überlegt. Am Ende zählen aber nur zwei Dinge: Eure Sicherheit und euer Spaß.“

Im kommenden Jahr soll die Messen dann wieder wie gewohnt stattfinden. Die Intermodellbau vom 15. bis 18. April 2021 und die modell-hobby-spiel vom 1. bis 3. Oktober 2021. Internet: [www.intermodellbau.de](http://www.intermodellbau.de) und [www.modell-hobby-spiel.de](http://www.modell-hobby-spiel.de)



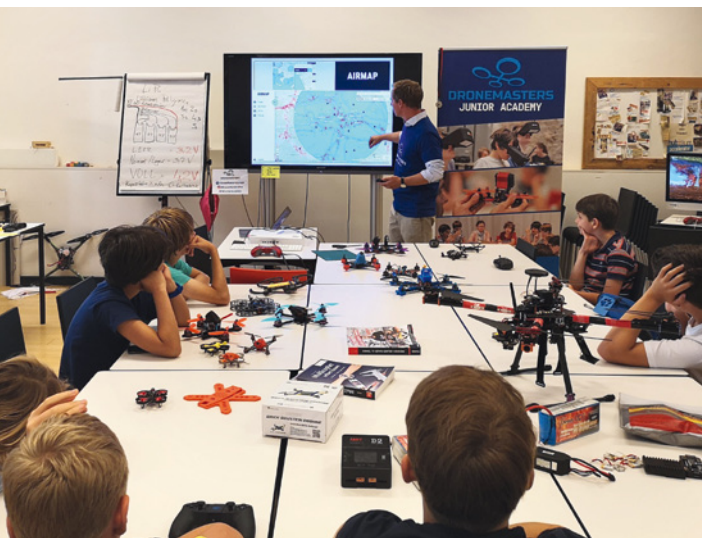
**INTER  
MODELL  
BAU**

**modell  
hobby  
Spiel**

## DroneMasters Academy-Kurse

# Jetzt anmelden

Die Ferienkurse der DroneMasters Academy eröffnen den spielerischen Zugang zu Digitalisierung und Aerodynamik mit Hilfe von Drohnen. Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 15 Jahren lernen in vier- und fünftägigen Workshops, mit altersgerechten Drohnen-Systemen umzugehen. Unter Anleitung von erfahrenen Trainerinnen und Coaches werden das Fliegen auf Sicht und mit Videobrille, die Programmierung von Drohnen sowie der sichere Umgang vermittelt. Nach Lockerung der Kontaktbeschränkungen können sich Interessierte für die Kurse in Berlin, Hamburg und Köln nun wieder anmelden. Eine Übersicht der Termine gibt es hier: [www.tinyurl.com/drone-academy](http://www.tinyurl.com/drone-academy). Internet: <https://academy.drone-masters.com/>



Berliner  
Luftfahrtmesse  
nur virtuell



# ILA goes digital

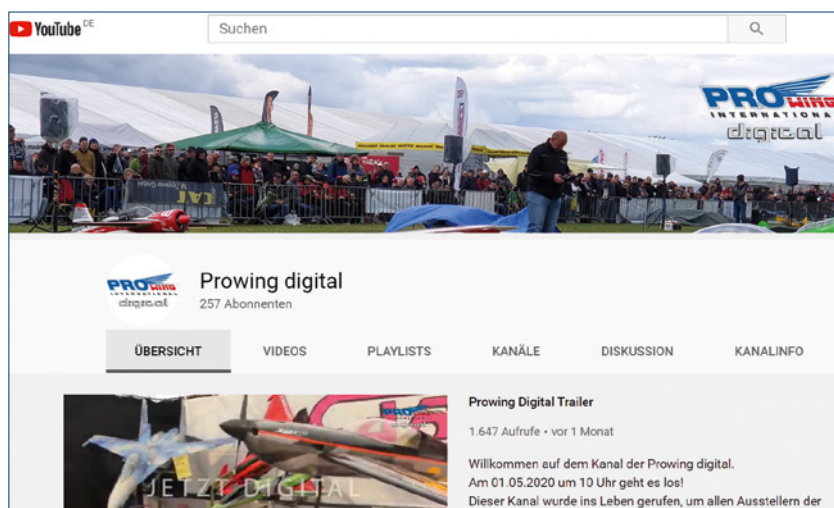
In diesem Jahr wollte der DMFV eigentlich seine 10-jährige Partnerschaft mit der ILA Berlin feiern. Vom 13.-17. Mai sollte Europas größte und einflussreichste Messe rund um Luft- und Raumfahrt auf dem Gelände des Flughafens Berlin-Schönefeld stattfinden. Mit dabei und fester Bestandteil der Veranstaltung: Der Deutsche Modellflieger Verband. In Kooperation mit dem Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI) und skyfuture.de, einer Karriereplattform für Nachwuchskräfte in bemannter und unbemannter Luftfahrt, hatte der DMFV wieder ein rundes Konzept erstellt, das jungen, luftfahrtaffinen Menschen einen Karriereweg in der Branche näher bringen sollte. Doch durch die Corona-Pandemie musste die Messe in diesem Jahr leider ausfallen. Stattdessen findet die ILA 2020 in einer virtuellen Form unter dem Motto „ILA goes digital“ statt. Online finden Produktpräsentationen, Webinare, Meetings und vieles mehr noch bis zum 31. Juli statt, worüber die Aussteller und Besucher zusammenfinden können. Internet: [www.ila-berlin.de](http://www.ila-berlin.de)



# Andere Stelle, gleiche Welle

## ProWing digital 2020

Wie viele andere Messen, wurde auch die ProWing 2020 aufgrund der Corona-Pandemie verschoben. Sie soll nun im Oktober dieses Jahres wie gewohnt stattfinden. Bis es soweit ist, haben sich die Veranstalter des Events etwas ganz Besonderes und Neues einfallen lassen. So hatten die Hersteller und Fachhändler, die eigentlich auf der ProWing ausstellen wollten, die Möglichkeit, sich an der sogenannten ProWing digital zu beteiligen. Dazu wurde ein YouTube-Kanal eingerichtet, auf dem die Aussteller die Möglichkeit hatten, ihre Angebote zu präsentieren. Unter anderem Horizon Hobby, Multiplex und Hacker Motor haben diese Möglichkeit der Präsentation genutzt. Die „Besucher“ der Messe konnten sich so auch während des Lockdowns ein Bild von den aktuellen Neuheiten machen, um bestens informiert in die Flugsaison 2020 starten zu können. Internet: [www.prowing.de](http://www.prowing.de). ProWing digital auf YouTube: [www.tinyurl.com/prowing](http://www.tinyurl.com/prowing)



# Fräs-Workshops

## Im Gespräch mit Birgit Hellendahl von CNC14

CNC-Fräsen können Modellbauern hilfreiche Dienste erweisen. Damit lassen schließlich hervorragend Materialien wie Holz und Kunststoff bearbeiten. Doch viele Modellbauer scheuen den Einstieg in diese mutmaßlich komplizierte Technik. Birgit Hellendahl hat das zum Anlass genommen und bietet Workshops zum Bau und zur Inbetriebnahme einer eigenen CNC-Fräse an. Wie es dazu kam, erklärt die in der Nähe von Köln lebende Technik-Expertin im Interview

### Modellflieger Magazin: Wie sind Sie auf das Thema CNC-Fräsen gekommen?

**Birgit Hellendahl:** Früher habe ich Dioramen beziehungsweise Landschaftsmodelle gebaut. Mit Säge, Dremel und Feile. Aber die Ergebnisse waren nie so, wie ich es mir vorgestellt hatte. Also begann ich, mich in das Thema CNC einzulesen, denn einfach kaufen, ohne die Technik zu verstehen, kam für mich nicht in Frage.

### Wie ist dann die Idee entstanden, Workshops zum Bau einer CNC-Fräse anzubieten?

Meine erste funktionierende CNC-Fräse sprach sich schnell herum. In der Dingfabrik, einer offenen Werkstatt in Köln, in der ich seit vielen Jahren Mitglied bin, baten mich zwei Besucher, ihnen doch beim Bau einer eigenen Fräse zu helfen. Daraus wurde noch in 2014 ein erster, kleiner improvisierter Workshop. Dann nahm das Projekt seinen Lauf, weitere

Interessenten kamen auf mich zu und es wurden stetig mehr. Inzwischen sind in über 20 Workshops bereits über 140 Fräsen entstanden.

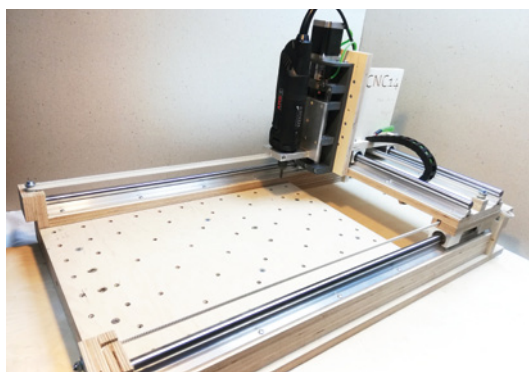
### Was genau für eine Fräse kann man bei Ihnen bauen?

Die CNC14-Fräse. Es handelt sich dabei um eine Dreiachs-CNC-Fräse, die auf eine vierte Achse, einer Drehachse, erweiterbar ist. Sie zeichnet sich durch ihren günstigen Riemenantrieb aus. Durch das Flaschenzugprinzip erreicht die Fräse eine Genauigkeit von 0,1 Millimeter und ausreichend Kraft. Der Bearbeitungsraum von 1.200 x 650 x 140 Millimeter lässt viel Raum für die Herstellung größerer Modelle. Da sie aus Holz gebaut ist, lässt sie sich außerdem gut und einfach für die eigenen Bedürfnisse modifizieren und erweitern. Es lassen sich alle 2D- und 3D-Teile, die aus Sperrholz, Balsaholz, Hartholz, Styrodur, Kunststoffen wie Acryl oder POM, und sogar Aluminium benötigt werden, herstellen.

### Muss man bereits Erfahrungen mit CNC-Fräsen haben, um bei Ihnen mitzumachen?

Vorkenntnisse zur Teilnahme am Workshop sind nicht erforderlich. Alles, was man zum Bau und Bedienung der Maschine wissen muss, lernt man innerhalb des Kurses. Zum Workshop sollten ein Akkuschauber und ein Laptop ohne besondere Ansprüche mitgebracht werden. Im Workshop zeigen wir außerdem die ersten Schritte zur Erstellung einer CAD-Zeichnung und geben Tipps zu Programmen. Internet: [www.cnc14.de](http://www.cnc14.de)

Interview: Chiara Schmitz



Die CNC14-Fräse kann man in den Workshops von Birgit Hellendahl bauen



Unter fachkundiger Anleitung baut jeder Kursteilnehmer eine eigene Fräse



Birgit Hellendahl bietet mit ihrem Team CNC-Workshops an

# NOT MACHT ERFINDERISCH



## BAUEN IN DER CORONA-KRISE

Durch die Corona-Pandemie stand die Welt wochenlang fast still. Viele verbrachten die Zeit zu Hause und beschäftigten sich mit Haus, Garten und Hobbys, die man eben alleine und am besten daheim machen kann. Für Modellbauer keine schwere Aufgabe. Schließlich gibt es immer etwas zu tun. So auch für DMFV-Sportreferent Thomas Boxdörfer, der einige liegende gebliebene Projekte im Lockdown fertigstellen konnte. Im Folgenden gewährt er einen kleinen Einblick in sein persönliches „Corona-Tagebuch“.

Als die ersten größeren Einschränkungen aufgrund der Corona-Pandemie kamen, stand ich bereits in den Startlöchern, um die Saison 2020 zu starten. So hatte ich mein Zweijahresprojekt pünktlich Anfang März fertiggestellt und wartete gespannt auf die ersten Sonnenstrahlen, damit ich meinen Erstflug vollziehen konnte. Es handelt sich dabei um ein Schleppmodell, um Fallschirmspringer auf Höhe zu bringen. Als Sportreferent für Fallschirmspringer im DMFV ein durchaus nützliches Modell. Hätte ich früher gewusst, dass mir Corona einen Strich durch die Rechnung machen würde, hätte ich mir natürlich einige Arbeiten für den Lockdown aufgehoben – doch so mussten nun andere Ideen her.

### **Erst die Arbeit**

Da man seine eigenen vier Wände nur aus triftigen Gründen verlassen durfte, waren meine ersten Gedanken natürlich Hausarbeiten, die ich mit „das mache ich, wenn ich mal viel Zeit habe,“ beiseite gelegt hatte. So arbeitete

ich meine To-Do-Liste Schritt für Schritt ab: Gartenarbeit – erledigt, Gartenhaus aufgeräumt und Regale gebaut – erledigt, Fenster gestrichen – erledigt. Alle Arbeiten, die ich mal irgendwann machen wollte, waren dann doch schneller erledigt als geplant. Daher ging es als Nächstes in den Bastelkeller.

Mein Bastelkeller hatte es bitter nötig. Umstellen, ausmisten und praxisorientierter einrichten lautete die Devise. Und wie es nunmal so ist, findet man dabei so allerlei Sachen, die in Vergessenheit geraten sind. Als alle Arbeiten erledigt waren – inzwischen war es Anfang April – war Modellfliegen bei uns in Bayern leider immer



*Diese Styroporteile fand Thomas Boxdörfer beim Aufräumen seines Kellers – daraus sollte einmal ein einfaches Elektrodelta entstehen*



*Thomas Boxdörfers Vereinkollege beschränkte den Bauaufwand seines Deltas auf ein Minimum - trotzdem fliegt es gut*

noch nicht möglich. Doch das geriet schnell in den Hintergrund, denn beim Aufräumen des Kellers fand ich einen alten Baukasten aus Styroporplatten für ein Deltamodell, das bestimmt schon mindestens zehn Jahre im wahren Wortsinne ein Schattendasein führte. Ich überlegte kurz: Balsaholz, Bespannfolie, Servos und ein 70-Ampere-Regler habe ich – es fehlte also lediglich ein passender Motor.

Modelle dieses Typs werden bei der Interessengemeinschaft Modellflug, einem Zusammenschluss von elf Vereinen aus unserer Region, im Geschicklichkeitswettbewerb und in der Fuchsjagd eingesetzt. Die Regeln sind so einfach wie genial. Geflogen werden die Disziplinen Stangenabflug, Tordurchflug und Ziellandung. In einem Zeitrahmen von vier Minuten muss man Styroporstangen abfliegen und/oder Tordurchflüge absolvieren. Danach erfolgt die Ziellandung.

Bei der Fuchsjagd wird ein Papierband oder Ähnliches an ein Deltamodell gebunden und die anderen Piloten müssen das Band mit ihren Luftschrauben abschneiden. Auf einem Flugtag ist es eine willkommene Abwechslung und Auflockerung für Zuschauer und Piloten, die immer wieder von der Fuchsjagd begeistert sind. Man kann sich vorstellen, welch ein Wirrwarr da in der Luft herrscht, wenn sieben oder mehr Flugzeuge gleichzeitig in der Luft sind und versuchen, das Band abzuschneiden.

### Dann das Vergnügen

Bei diesen Überlegungen stieg die Vorfreude bei mir recht schnell und so entschied ich mich, das Modell fertigzustellen. Der Bau ist relativ schnell gemacht. Zunächst gilt es, 10 × 20-Millimeter-Balsaleisten um die ganze Fläche herum zu kleben. Ich habe dafür Weißleim genutzt. Bei den Rudern genügt es, wenn nur an der Vorderseite Balsaleisten angeklebt werden. Um einen Raum für die Elektronik und den Akku zu schaffen, werden mittig auf der Ober- und Unterseite noch 10 × 15-Millimeter-Leisten verklebt. Den Motorspant habe ich aus 5-Millimeter-Sperrholz angefertigt. Anschließend wird alles verkleidet. Die Unterseite mit einem 5-Millimeter-Balsabrett. Oben wird ein Deckel eingebaut, um den Akku wechseln zu können. Fertig ist im Prinzip auch schon der Rohbau.

Ein Vereinkollege von mir fliegt dasselbe Modell, hat dafür jedoch nur ein Mindestmaß an Arbeit investiert, wie es bei solchen

*Diese Art von Delta wird auf einigen Spaß-Wettbewerben eingesetzt*







Nachdem die ersten Corona-Lockerungen wieder ein Fliegen auf dem Modellflugplatz zuließen, flog Thomas Boxdörfer sein Delta bei schönstem Frühlingwetter ein



Auch Thomas Boxdörfers neuer Fallschirmspringer freut sich schon auf seinen ersten Sprung

Zweckmodellen durchaus nicht unüblich ist. So hat er komplett auf eine Bespannung verzichtet und noch nicht mal die Nasenleiste verschliffen. Zwar fliegt auch dieses Modell hervorragend, jedoch kam diese Version für mich nicht in Betracht. So habe ich für die Bespannung Folienreste herausgesucht. Bevor das Bügeln losgehen konnte, habe ich das Styropor mit Oracover Schaumkleber eingestrichen, das Balsaholz mit Oracover Heißsiegelkleber. In kurzer Zeit entstand so ein auffälliges Modell, bereit für den ersten Einsatz.

## Abschlussarbeiten

Doch bevor es soweit war, fehlte noch ein passender Antrieb. Hier fiel meine Wahl auf einen Hacker A30-16M mit einer 10 × 6-Zoll-Klappflugschraube. Zwar bringt dieser Propeller im Flug keinen entscheidenden Vorteil, da das Modell selten im reinen Segelflug unterwegs ist, jedoch minimiert man so den Verschleiß an Luftschrauben, da sie bei der Landung nicht so leicht abbrechen. Als dann noch die zwei Servos Hitec HS-5645 MG eingeschraubt und an den Empfänger angeschlossen waren, konnte die Einstellung am Sender erfolgen. Dabei legte ich – wie bei allen meinen Modellen – Wert darauf, dass der Motor über einen extra Schalter aktiviert wird, um das ungewollte Anlaufen des Motors zu verhindern. Den Höhenruderausschlag habe ich auf 20 Millimeter und den Querruderausschlag auf 30 Millimeter eingestellt.

Nachdem das erledigt war, konnte es auf zum Erstflug gehen. Passenderweise waren die Modellflugplätze nun unter gewissen Auflagen wieder geöffnet und es konnte bei schönstem Frühlingwetter auf den Platz gehen. Und trotz

– oder gerade wegen – der einfachen Bauweise, verhielt sich das Modell so, als ob es noch nie etwas anderes als Fliegen getan hätte. Ich musste keine Korrekturen der Trimmung vornehmen und der Schwerpunkt mit einem 3s-LiPo mit 2.400 Milliamperestunden Kapazität passte auch auf Anhieb. Lediglich den Seitenzug des Motors habe ich vor dem zweiten Flug leicht verändert. Damit flog das Delta nun endgültig so gutmütig, dass ich die Eigenschaften des Langsamfluges auslotete und versuchte, eine Styroporstange abzufliegen. Und das ist gar nicht so leicht, wie es aussieht.

## Krisensicher

So zeigt sich: Modellfliegen kann einem sogar in einer Situation wie der Corona-Pandemie Spaß bereiten. Das Deltamodell ging schnell zu Bauen, Folien- und Balsaholz-Reste sind aufgebraucht und ein Projekt mehr konnte ich von meiner To-Do-Liste streichen. Und wenn weitere Lockerungen eintreten und die ersten Fallschirmspringer-Wettbewerbe wieder durchgeführt werden, freue ich mich auf einen weiteren Jungfernflug. Denn über den Winter habe ich einen neuen Fallschirmspringer gebaut, der ungeduldig auf seinen Erstsprung wartet.

**Thomas Boxdörfer**  
DMFV-Sportreferent Fallschirm



Das Anfliegen einer Styroporstange ist gar nicht so einfach, wie es aussieht



# MAGIC MIKE

## MIKE UND BACKPACK L2 VON OPALE PARAMODELS

Auch wenn es im Modellbau in den letzten Jahren etwas ruhiger geworden ist, so gibt es doch noch regelmäßig Neuentwicklungen - manchmal sogar richtig Innovationen. Um sich über neue Produkte zu informieren, sind Messen die richtige Adresse. So stieß Modellflieger-Autor Michael Banzhaf vor einiger Zeit auf der Messe in Friedrichshafen am Messestand von Opale Paramodels erstmals auf den Prototyp von "Mike". Es stellte sich schnell heraus, dass es sich dabei um ein faszinierendes Stück Technik handelt, bei dem die Arme eine anatomisch korrekte Bewegung machen. Inzwischen ist Mike lieferbar und bereit für die ersten Testflüge.

Nicht nur wegen der realistisch bewegenden Arme merkt man, dass der Scale-Faktor bei Opale eine wichtige Rolle spielt. Der 3D-gedruckte Kopf von Mike, im Stereolithografie-Verfahren in höchster Fertigungsqualität hergestellt, erfordert so gut wie keine Nacharbeit. Die im Maßstab 1:3,5 hergestellten Segeltuch-Turnschuhe mit

richtiger Gummisohle und Schnürsenkeln sind ein weiteres Highlight der Puppe. Der aufwändig gefertigte, passgenaue Anzug mit Reißverschluss, Gürtel und Brusttasche rundet das Erscheinungsbild des Piloten ab. Mit im Pilotenbausatz enthalten ist das Gurtzeug von Mike. Ein Scalenachbau eines Motorschirmgurtzeugs, das auch die Möglichkeit des reinen Soarens bietet, also des Gleitens im Hangaufwind an der Düne oder in den Bergen. Hier kann dann der Schirm direkt am Gurtzeug eingehängt werden.



Der Arm des Servos für den Rettungsschirm kommt unauffällig an der Seite heraus

## Hilfsmotor

Da der Autor am Rand des Schwarzwalds lebt, ist es natürlich von Vorteil, wenn sehr zügig vom reinen Soaringbetrieb auf den Motorschirmflug und umgekehrt umgerüstet werden kann. Dies ist mit dem neuen Backpack L2 und dem Gurtzeug von Mike in der Tat in wenigen Minuten am Einsatzort zu bewerkstelligen. Es müssen lediglich die Verbindung des Reglers mit dem Piloten hergestellt, das Gurtzeug in die beiden Schubstangen des Backpacks gesteckt und die beiden Sicherungen verschraubt werden. Da das System mit Hochvolt versorgt wird, muss zum Soaren lediglich statt des Reglers ein 2s-Akku angesteckt werden, was sehr komfortabel ist.

Das Backpack L2 - im direkten Vergleich zum Vorgänger nicht wiederzuerkennen - ist nun eine im Maßstab 1:3,5 verkleinerte Version eines manntauglichen Motorschirm-Backpacks. Die zunächst sehr filigran anmutende Konstruktion aus erstaunlich wenigen Teilen, entpuppt sich im zusammengebauten Zustand als extrem durchdacht und stabil. Der Aufbau kann zügig erledigt werden. Die Mischung aus Stahlteilen und GFK-Platten hat sich schon beim kleinen Bruder, dem M3 Backpack von Opale, bewährt. Opale bietet für das Backpack L2 ein passendes 6s-Setup aus Dualsky-Motor im Set mit einem hauseigenen Regler an.

Um später ein geringes Abfluggewicht realisieren zu können, fiel die Wahl beim Testmodell auf eine 4s-Variante und somit wurde ein vorhandener Hacker A40-10S verbaut. Als Regler kommt hier ein bewährter YGE 65 LVT zum Einsatz,

## TECHNISCHE DATEN

Größe:	500 Millimeter
Maßstab:	1:3,5
Leergewicht:	(mit zwei Servos): 900 g
Maximales Gewicht:	7.000 g



Mike ist bereit für seinen ersten Einsatz

der direkt vom Regler unterstützte Telemetrie zur Verfügung stellt. Beim Einbau des Reglers kam dann eine erste Frage auf. Wohin mit dem Teil? Die Bauanleitung lässt die Positionierung offen. Daher wurde eine GFK-Platte gefertigt, die zusammen mit den zwei unteren Motorhalteschrauben nach unten zeigend montiert wird. Hieran wiederum kann man den Regler mit zwei Zippbändern so befestigen, dass die Verbindung zum Motor sauber verlegt im Rahmen erfolgt. Die beiden Anschlusskabel des Reglers werden nicht extra befestigt und bei Montage des Gurtzeugs in die dafür vorgesehene Durchführung mittels Reißverschluss in Richtung Akku eingebracht.

Für die Steuerleitung und das Telemetrikabel sind kleine Schlitze im Gurtzeug eingearbeitet, sodass diese später sauber, nicht wesentlich sichtbar und vor allem geschützt in Richtung Pilot verlegt werden können. Nach Montage des Propellerrings mit den drei beiliegenden M4-Schrauben ist dann das sehr solide gearbeitete Backpack L2 einsatzbereit. Die beiden Schubstangen, die am Rahmen befestigt werden, wirken zunächst noch etwas locker. Nach dem Zusammenfügen entsteht hier eine zwar flexible aber überaus feste Verbindung. Auch an dieser Stelle wurde auf die sehr vorbildgetreue Optik Wert gelegt.

## Skelett

In einem weiteren Schritt ist nun aus einer Fülle von Schrauben, Muttern und GFK-Platten der Pilot Mike selbst zu erstellen. Zunächst empfiehlt es sich, die Bauanleitung genau zu studieren. Diese kann auf der



Die Scale-Details zeichnen Mike aus. So auch die Schuhe



Ein Hacker-Motor vom Typ A40-10S sorgt für Vortrieb

## VERWENDETE KOMPONENTEN

Rettungsschirm:	Opale Crossfly 1 m <sup>2</sup>
Servos:	5 × Hitec D954SW
Empfänger:	Jeti Rex7
Regler:	YGE 65 LVT
Motor:	Hacker A40-10S
Luftschraube:	Xoar 13 × 7"
Akku:	4s-LiPo, 5.000 mAh

Opale-Homepage direkt auf der Produktseite heruntergeladen werden. Ein Überblick über die Teile ist wirklich sehr wichtig, um zu verstehen, was gebaut werden soll. Nach der Sortierung und dem Check, ob auch alles da ist, kann es losgehen.

Wie in der Bauanleitung beschrieben, entsteht zunächst die Brust. Nachdem die Servos in die beiden Seitenteile eingebaut sind, wird der Brustkasten über die Querverbinderplatte hergestellt. Dies alles erfolgt in der heute üblichen Nut-Stoppmuttern-Schrauben-Konstruktion, die zu einem extrem stabilen Torso führt. Es empfiehlt sich, die Teile etwas nachzuarbeiten, um den Staub zu entfernen und den Zusammenbau zu erleichtern.

In einem weiteren Bauabschnitt wird nun der Oberarm rechts und links eingebaut. Dieser ist zweifach kugelgelagert und wird von einer M4-Schraube gehalten. Der Clou an der Konstruktion ist, dass die Arme via Schubstangen mit dem Servoarm verbunden werden und somit natürlich eine gewisse Entkoppelung des Arms vom Servo erfolgt, wodurch es praktisch unmöglich ist, das Servo durch eine unsanfte Landung zu beschädigen.

### Innere Organe

Nach Montage der Oberarme geht es mit der Montage der Beschleunigerservos weiter, die versteckt auf Nierenhöhe sitzen. Das ist genial gelöst. Nach dem Aufbau der beiden Hälften werden diese wieder mit einer GFK-Querbrücke verbunden und schließlich mit dem zuvor entstandenen Brustkorb zusammengesraubt. Hier kommen M3-Schrauben, Spacer mit Unterlegscheiben und Stoppmuttern zum Einsatz. Die Konstruktion hat aber noch ein weiteres Gimmick auf Lager. Im nun entstandenen Body von Mike können in den Oberschenkeln noch zwei weitere Servos verbaut werden. Eine geniale Idee, um zum Beispiel ein Gewichtsverlagerungssystem steuern oder die gezielte Ansteuerung einzelner Leinen übernehmen zu können. Oder, wie in dem hier vorliegenden Fall, die Steuerung einer Rettungseinheit zu bewerkstelligen. Dazu wird im rechten Oberschenkel nun ein weiteres Servo verbaut, das später zum Auslösen eines Retters, sprich Fallschirms, dient.



Die anatomisch korrekt arbeitenden Arme sind das Highlight von Mike

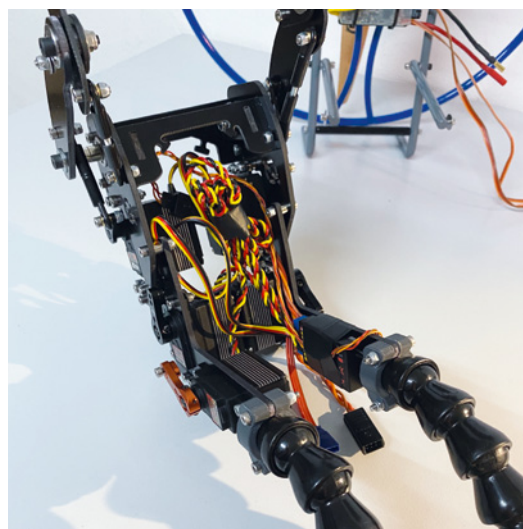


Mit im Pilotenbausatz enthalten ist das Gurtzeug von Mike. Ein Scalenachbau eines Motorschirmgurtzeugs, das auch die Möglichkeit des reinen Soarens bietet

Als Nächstes werden nun noch die Beine montiert. Hierzu sind je zwei 3D-gedruckte Plastikhalter eingesetzt, die die Bein konstruktion an Ort und Stelle halten. Um die Beine vor dem Verdrehen zu schützen, verbaut man hier ein kleines Stückchen doppelseitiges Klebeband zwischen Halter und Bein.

### Magische Arme

Jetzt ist es soweit - das Highlight an Mike wird erstellt: die anatomisch arbeitenden Arme. Der Unterarm ist exakt nach Anleitung aufzubauen. Hierzu erstellt man zunächst die vier Schubstangen, zwei etwas kürzere und zwei längere, genau nach Maß. Dies ist wichtig, da sonst die Konstruktion am Schluss nicht richtig



Unter dem schicken Fliegeranzug sieht Mike relativ technisch aus



Von Minimum zu Maximum haben Mikes Arme einen Weg von rund 240 Millimeter

funktioniert. Die kürzere Schubstange wird nun mit dem Servohorn, das exakt 16 Millimeter lang sein muss, verschraubt. Hierzu werden solide M3-Schrauben und Stopmmuttern verwendet. Im Anschluss befestigt man das andere Ende der Schubstange am Oberarm.

Der Unterarm sieht im ersten Moment kompliziert aus. Dies relativiert sich bei näherer Betrachtung, wenn man exakt der Anleitung folgt und somit Fehler ausschließt. Der Zusammenbau des Ellenbogens gelingt dann problemlos. Auch hier werden je Seite zwei weitere üppig dimensionierte Kugellager eingesetzt. Die Schraubverbindung mit dem Oberarm erfolgt durch eine M4-Schraube mit Stopmmutter. Um den Arm korrekt zu lagern, wird eine kleine Platte in der das zweite Kugellager sitzt, angebracht. Zusammengebaut entsteht ein spielfreies Gelenk, das auch eine harte Landung übersteht. Der Arm hängt nun etwas unmotiviert nach unten; doch hier kommt nun die so simple, wie geniale Hebelkonstruktion zum Einsatz. Das Ellenbogenende des Unterarms wird nun mit der etwas längeren Schubstange oben am Brustkasten verschraubt und ergibt so zusammengesetzt die anatomisch arbeitende Mechanik. Noch fix die lackierten Hände angeschraubt und Mike hat Arme.

## Elektronik

In einem weiteren Bauabschnitt sind nun der Empfänger zu platzieren sowie die Servokabel zu verlegen und anzuschließen. Beim Testmodell wurden ein Jeti REX-Siebenkanal-Empfänger mit Klebeband am linken Oberschenkel befestigt und die Antenne im Bein verlegt. Es ergibt Sinn, bereits jetzt die Arme mit der Fernsteuerung zu testen und die Endpunkte einzustellen. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Arm nicht ganz in die oberste Position fährt, wo er blockieren kann. Auch in der untersten Position sollte eine Blockade vermieden werden. Der Weg der so entstandenen Armbewegung liegt bei gut 240 Millimeter, was für normale Flugmanöver eines 4-Meter-Schirms ausreichend ist. Die Konstruktion hat minimales Spiel, um die mechanische

Belastung am Servo abzufangen, was aber später im Flug nicht zu bemerken ist, da sie hier ja nur auf Zug arbeitet. Zur funktionellen Gestaltung wurde an den Händen je eine Schlaufe angebracht, mit der sich die Bremsleinen der jeweiligen Schirme schnell verbinden lassen.

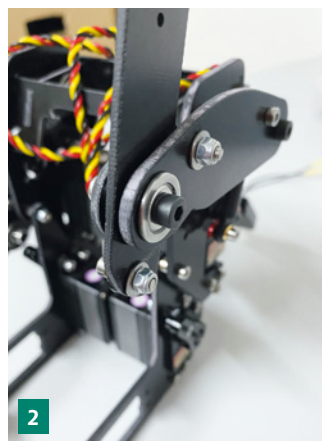
Das fertige Skelett kann nun angezogen werden. Sofern Beschleunigerservos und/oder die Rettervariante Verwendung finden, sind an geeigneter Stelle noch die entsprechenden Durchführungen im Anzug zu erstellen. Am besten erfolgt dies mit einem Lötkolben mit konischer Spitze. Danach werden die Servohörner der Beschleuniger montiert und den Gegebenheiten entsprechend eingestellt, gerade so, dass in Ruhestellung keine Dauerlast am Servo anliegt. Der Autor hat sich für einen Beschleunigerweg von etwa 50 Millimeter entschieden und ein entsprechendes Servohorn angebracht.

## Hochzeit

Im nächsten Bauabschnitt kann nun das wie oben beschriebene Backpack L2 durch die Schlaufen im Gurtzeug geschoben und dort fixiert werden. Die Kabel des Reglers werden hierzu durch die vorgesehenen Durchführungen gesteckt. Nun kann Mike Platz nehmen. Gut in den Sitz zu setzen ist der Pilot mit den Armen nach unten. Da es hier naturgemäß sehr eng zugeht, muss dies mit Bedacht erfolgen. Genau auf Rückenhöhe werden die Reglerkabel in den Body gezogen und an entsprechender Stelle mit dem Empfänger verbunden. Durch die Durchführung im Gurtzeug wird nun noch auf Oberschenkelhöhe der Servohebel zur Retterauslösung angebracht und mittels Stahldraht mit der Auslöseschleufe verbunden. Zum Einsatz kommt ein Opale Rettungsfallschirm mit 1 Quadratmeter Fläche, der im Falle des



Dank Motor macht Mike auch ohne Hang Spaß



1. Mikes Kopf wird ab Werk weiß ausgeliefert. Ihn kann man nach Belieben gestalten 2. Die Unterarme sind kugelgelagert 3. Der Zusammenbau beginnt mit der Montage der Steuerservos am oberen Torsorahmen 4. Das Backpack L2 lässt sich mit wenigen Handgriffen an Mikes Gurtzeug befestigen oder abnehmen

Falles das Größte abfangen sollte. Die Größe des Rettungsschirms ist auch so bemessen, dass die gerettete Einheit nicht zu weit abgetrieben wird, sofern es windig ist. Diese Variante stellt eine Zusatzfunktion dar, welche das Rettergurtzeug erfordert, die man beim Bestellprozess anstelle des normalen Gurtzeugs auswählen kann.

Im nächsten Schritt widmet man sich dem Kopf von Mike. Dieser wird mit Gummiringen befestigt. Der vom Besitzer frei zu gestaltende, weiße Kopf wird am besten mit Acrylfarben, zum Beispiel von Revell, nach eigenen Vorstellungen bemalt. Bevor begonnen werden kann, sollte ein kurzer Feinschliff und ein Entfetten der Oberfläche erfolgen. Wer sich mehr Zeit nimmt, kann mit Airbrush qualitativ hochwertige Resultate erzielen. Hier kann das Thema Scale beeindruckend umgesetzt werden. Ein kleiner Tipp am Rande: Das Ausschäumen des Kopfs mit PU-Schaum erhöht nochmal die ohnehin schon gute Stabilität.

## Unter Strom

Das großzügig bemessene Akkufach kann locker 6s-LiPos mit 7.000 Milliamperestunden Kapazität fassen. Beim Testmodell sollte ja die 4s-Variante Anwendung finden, weswegen ein Akku mit 5.000 Milliamperestunden in den Akkuschacht wanderte. So ausgestattet, sind lange Motorlaufzeiten möglich und es wird ein Startgewicht von nur rund 3.000 Gramm erreicht, wohlgernekt inklusive Käfig. Der verbaute Zweizeige-Reißverschluss ermöglicht ein sehr komfortables Akkumanagement.

Nun ist es Zeit, einen ersten Funktionscheck ohne montierte Luftschraube zu machen. Hierbei wird geprüft, ob alle Servos korrekt laufen, der Motor richtig herum dreht und die Beschleuniger freigängig arbeiten. Das Gurtzeug wird nun noch mittels Gummiring direkt hinter dem Piloten am Backpack L2 befestigt. Eine sehr funktionale Lösung, wie aus früheren Konstruktionen von Opale bekannt. Der Vorteil ist, dass zwar eine dauerhafte aber dennoch etwas flexible Befestigung gewährleistet ist, damit das Material im Bedarfsfall auch hier etwas nachgeben kann. Wenn alles zufriedenstellend funktioniert, wird die Luftschraube montiert und fertig ist der neue Scaleflieger von Opale Paramodels.

## Erstflug

Für den Jungfernflug hat sich der Autor für einen sehr sicheren Schirm entschieden - nämlich den Camo Hybrid 2.6, ebenfalls aus dem Hause Opale Paramodels. Nachdem der korrekt eingestellte Schirm mit Mike verbunden und die übliche Routine abgearbeitet ist, kann gestartet werden. Der Pilot lässt sich sehr geschickt am Backpack L2 an der Querstange halten, schützt die Finger und erleichtert so das Aufziehen. Der Luft übergeben, schwebt Mike mit leichtem Schleppegas davon - rechts, links kurz angelenkt - die Bremsleinenlänge stimmt, und die erste Rechtskurve wird eingeleitet. Routiniert mit hoher Präzision zieht Mike seine Runde und schraubt sich auf Sicherheitshöhe. Hier



wird versucht, das System etwas aufzuschaukeln und die Lenkpräzision zu testen. Mike folgt sauber jeder Knüppelbewegung.

Da in größerer Höhe ja alles gut geht und sich schnell ein vertrautes Steuergefühl einstellt, geht es wieder etwas tiefer, nicht zuletzt, um auch die Armbewegung gut beobachten zu können. Besonders viel Spaß macht das bodennahe Fliegen in geringer Höhe mit Steilkurven, Achten und Slalom. Mike hat auch das drauf und belohnt mit einer tollen Optik und stabiler Fluglage. Weitere Flüge mit dem Opale R2.4 und auch mit Schirmen anderer Hersteller waren ebenfalls problemlos möglich. Mike eignet sich als Pilot gerade auch für Schirme jener Hersteller, die das leichte bis sehr leichte Fliegen in der 4-Meter-Klasse favorisieren. Somit ist Mike insgesamt wirklich eine ideale Pilotenfigur, die keine Wünsche offen lässt. Speziell mit dem dazu passenden Backpack L2 erhält man ein Scalepilotensystem, mit dem sich 4-Meter-Schirme sehr leicht fliegen und mit wenigen Handgriffen von Motor- auf Soaringbetrieb umbauen lassen.

**Michael Banzhaf**

## BEZUG

### Karorace

79110 Freiburg, Telefon: 01 73/297 96 61

E-Mail: [info@karorace.de](mailto:info@karorace.de)

Internet: [www.karorace.de](http://www.karorace.de)

Preis: Mike: 289,- Euro, Backpack L2: 219,- Euro

Bezug: direkt

# IHRE ANSPRECHPARTNER IM DMFV

## ULRIKE SEBASTIAN

LEITERIN GESCHÄFTSSTELLE, BUCHHALTUNG,  
MITGLIEDERVERWALTUNG  
Telefon: 02 28/978 50 23, Fax: 02 28/978 50 86  
E-Mail: u.sebastian@dmfv.aero

## INGRID KLUGE

ZENTRALE, SEKRETARIAT  
Telefon: 02 28/978 50 10, Fax: 02 28/978 50 85  
E-Mail: sekretariat@dmfv.aero

## HANS ULRICH HOCHGESCHURZ

GENERALSEKRETÄR  
Telefon: 02 28/978 50 11, Fax: 02 28/978 50 85  
E-Mail: hu.hochgeschurz@dmfv.aero

## NICK JORDAN

GESCHÄFTSFÜHRER DMFV SERVICE GMBH,  
VERTRIEB  
Telefon: 02 28/978 50 15, Fax: 02 28/978 50 60  
E-Mail: n.jordan@dmfv.aero

## JENS SCHMELMER

VERSICHERUNGEN, GEBIETSBEIRAT, HOMEPAGE  
Telefon: 02 28/978 50 12, Fax: 02 28/978 50 85  
E-Mail: j.schmelmer@dmfv.aero

## VANESSA LAMMERICH

ONLINE-SHOP, BUCHHALTUNG  
Telefon: 02 28/978 50 25, Fax: 02 28/978 50 60  
E-Mail: bestellungen@dmfv.aero

## MARTINA UECKER

SPORTBEIRAT, JUGEND, MESSEN,  
KENNTNISNACHWEIS  
Telefon: 02 28/978 50 14, Fax: 02 28/978 50 85  
E-Mail: m.uecker@dmfv.aero

## CARL SONNENSCHNEIN

VERBANDSJUSTIZIAR  
SPRECHSTUNDEN: MI. + DO. 14 BIS 18 UHR  
Telefon: 02 28/978 50 56  
Fax: 02 28/978 50 85

## MARTINA AMENDT

MITGLIEDERVERWALTUNG VEREINE  
Telefon: 02 28/978 50 17, Fax: 02 28/978 50 86  
E-Mail: m.amendt@dmfv.aero

## WELLHAUSEN & MARQUARDT MEDIEN

PRESSESTELLE  
Telefon: 040/429 17 73 00  
E-Mail: dmfv@wm-medien.de

## FLORIAN SCHMITZ

MITGLIEDERVERWALTUNG EINZELMITGLIEDER  
Telefon: 02 28/978 50 22, Fax: 02 28/978 50 86  
E-Mail: f.schmitz@dmfv.aero

## DEUTSCHER MODELLFLIEGER VERBAND e. V.

Geschäftsstelle Rochusstraße 104-106,  
53123 Bonn  
Tel.: 02 28/97 85 00  
Fax: 02 28/978 50 85,  
E-Mail: info@dmfv.aero



### SO FUNKTIONIERT'S:

Wenn Du ein Produkt der DMFV Service GmbH bestellen möchtest, fülle bitte den nebenstehenden Bestellschein aus. Diesen kannst Du ausschneiden, auf eine Postkarte kleben und an folgende Adresse schicken:

**DMFV Service GmbH**  
Rochusstraße 104-106, 53123 Bonn  
Fax: 0228/9785060  
E-Mail: [service.gmbh@dmfv.de](mailto:service.gmbh@dmfv.de)  
[www.dmfv-shop.de](http://www.dmfv-shop.de)

Die Lieferung erfolgt gegen Rechnung, Portokosten werden zusätzlich berechnet.

## Dein Bestellschein an den **DMFV SHOP**

Menge	Artikel	Größe	Einzelpreis Euro	Gesamtpreis Euro
<b>SUMME</b>				

Vorname: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_  
 PLZ, Ort: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Bestellung an: DMFV Service GmbH, Rochusstraße 104-106, 53123 Bonn  
Fax: 0228/9785060, E-Mail: [service.gmbh@dmfv.de](mailto:service.gmbh@dmfv.de), [www.dmfv-shop.de](http://www.dmfv-shop.de)



# H<sub>2</sub> UND GROSSGERÄT

## ELEKTRO-GROSSFLUG TEIL 6: ANWENDBARKEIT VON BRENNSTOFFZELLEN IN LINIENMASCHINEN

Im letzten Beitrag dieser Serie wurde eine Sportmaschine mit Namen e-Top-BZ im Rechenmodell vorgestellt. Sie erzielte mit einem Brennstoffzellenantrieb eine Reichweite von gut 2.000 Kilometern. Technologisch ist dies zwar interessant, zu einer signifikanten Entlastung der Atmosphäre von Treibhausgasen muss jedoch der Linienverkehr regenerativ betrieben werden. Hier soll daher untersucht werden, ob und wenn ja, wie die Brennstoffzellentechnologie auf Linienmaschinen ausgeweitet werden kann. Als Fernziel steht letztlich der Interkontinentalflug im Raum.

Die Anwendung der Wasserstoff-Antriebstechnik auf große Maschinen stellt kein grundsätzliches Problem dar, die entscheidenden Fragen sind quantitativer Natur und liegen im Bereich der Dimensionierung. Konkret: Kann die notwendige Leistung im Rahmen tolerierbarer Volumina und Massen bereitgestellt werden? Kann eine Brennstoffzelle (BZ) in ihrer Leistung wie ein Elektromotor oder Schiffsdiesel beliebig hochskaliert werden oder sind den Funktionsabläufen Grenzen gesetzt? Sind interessante Reichweiten in akzeptablen Flugzeiten zu erzielen?

### Die DO-328

Die mit einem Brennstoffzellen-Antrieb ausgestattete e-Top-BZ aus dem letzten Artikel mit ihrer Flugweite von 2.000 Kilometern war an einen Motorsegler angelehnt, hatte also keine Druckkabine und war bei der sehr großen Flugstrecke sehr langsam unterwegs, mit nur 148 Kilometern pro Stunde.

Heute sollen die Flugeigenschaften einer realen Verkehrsmaschine mit einem Brennstoffzellenantrieb abgebildet werden. Für den Anfang gut geeignet ist die DO-328-100, eine Maschine mit 32 Passagierplätzen, vorgestellt im Titelbild. Über die Kerndaten gibt die **Tabelle 1** in Spalte 2 Auskunft. Mit 3.104 Kilogramm Nutzlast voll beladen erreicht das Original eine Flugweite von 1.310 Kilometern, wofür es 1.784 Kilogramm Treibstoff benötigt. Die maximale Reisegeschwindigkeit beträgt 620 Stundenkilometer, im Normalflug und für große Flugdistanzen aber weniger. Voll beladen liegt das Abfluggewicht bei 13.990 Kilogramm, das maximale Landegewicht ist um 760 Kilogramm niedriger.

### Die Antriebskonfiguration

Am Anfang der Umrüstung steht die Gewichtsbilanz der zu ersetzenden Antriebskomponenten. Aus **Tabelle 2**, Spalte 2 ergibt sich ein Wert von 3.118 Kilogramm. Zielstellung ist, diesen Gewichtsrahmen mit dem Brennstoffzellenantrieb nicht



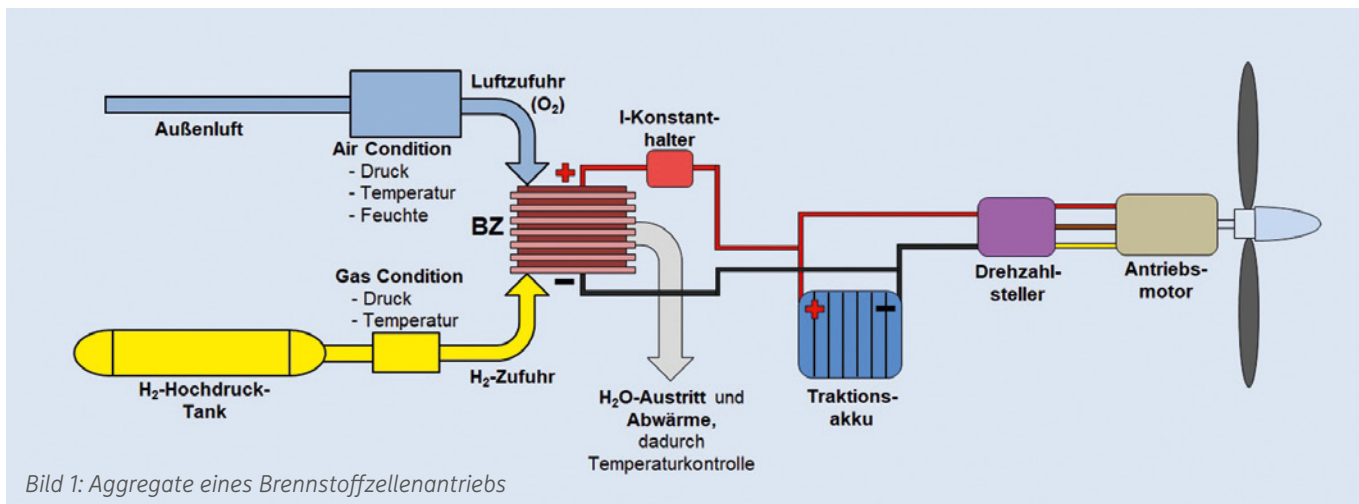


Bild 1: Aggregate eines Brennstoffzellenantriebs

zu überschreiten. Zur Erinnerung an die zu implementierenden Aggregate wird die Darstellung aus der letzten Folge noch einmal aufgegriffen (**Bild 1**). Die Gewichtsbilanz dieses Antriebskonzeptes weist die Tabelle in Spalte 3 aus. Für das Wasserstoffgas sind zwei Hochdrucktanks von je 1.000 Litern vorgesehen. In der Gewichtsbilanz machen sie sich mit 1.520 Kilogramm bemerkbar, die zwei Kubikmeter des H<sub>2</sub>-Gases selbst dagegen nur mit 80 Kilogramm. Ein Schwergewicht stellt die Brennstoffzelle selbst dar, für die Leistung von 2.500 Kilowatt sind 1.923 Kilogramm erforderlich. Das Gesamtbudget des BZ-Antriebs von 4.237 Kilogramm liegt damit um 1.119 Kilogramm über dem der klassischen Auslegung dem mit Turboprop. Die Erkenntnis: Nicht nur Akkuantriebe sind schwer!

## Propeller

Gibt es Möglichkeiten zur Reduzierung des Antriebsgewichtes? Vor der Beantwortung dieser Frage werfen wir einen Blick auf die Abstimmung der Auslegung. Besonders auffällig sind die beiden Sechsstab-Propeller von 3,60 Meter Durchmesser für die relativ kleine Maschine (**Bild 2**). Was ist der Hintergrund?

Die Dimensionierung eines Propellers unterliegt der Randbedingung, dass die Spitzen der Blätter die Schallgrenze nicht übersteigen sollen. Damit gilt für die Drehzahl eine harte Obergrenze. Für hohe Schübe insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten können also weder der Durchmesser noch die Drehzahl beliebig groß gewählt werden, es bleibt neben der Blattsteigung, die beim Verstellpropeller für große Winkel zu einem deutlich verminderten Wirkungsgrad führt, nur die Erhöhung der Blatt-Anzahl. Eine hohe Blattzahl führt jedoch unter Umständen zu Nachteilen in der Abstimmung



Foto: Sergey Kohl

Bild 2: Der Sechsstab-Propeller der DO-328

des Antriebs. **Bild 3** zeigt die Nachrechnung der DO-328 mit dem Auslegungsprogramm Proe-Max. Allerdings muss dabei mit Festpropellern gerechnet werden, Verstellpropeller sind in dem Programm nicht implementiert. Entsprechend diesen Ergebnissen arbeitet der Sechsfach-Propeller im Steigflug bei 71, im Reiseflug bei 56 Prozent Wirkungsgrad. Die Ursache für diese mäßigen Werte ist der Anströmwinkel der Propellerblätter,

Kerndaten der DO 328-100			
Antriebsvarianten	Original Do-328-100 6-Blatt-Prop	Drucktanks mit Akku 6-Blatt-Prop	Drucktanks ohne Akku 4-Blatt-Prop
Passagiere	32	32	32
Spannweite (m)	21,0	21,0	21,0
Flügelfläche (m²)	40,0	42,5	42,5
Triebwerke	PW119B	Brennstoffzelle, Akku und E-Mot	Brennstoffzelle und E-Mot
Propeller (m)	6-Blatt 3,60 Vario	6-Blatt 3,6 x 4,0	4-Blatt 3,0 x 3,75
Reiseflughöhe (m)	7.000	7.000	7.000
32 Passagiere (kg)	3.104	3.104	3.104
Antriebsgewicht (kg)	3.118	4.237	3.820
Max. Startgewicht (kg)	13.990	15.109	14.792
Max. Landegewicht (kg)	13.230	15.029	14.712

Tabelle 1: Die Kerndaten der DO-328 mit dem nachberechneten originalen Turboantrieb und zwei Brennstoffzellen-Varianten

Massenbudget von Antrieben der DO 328-100	Turboprop	Brennstoffzellenantriebe		
	Original Do-328-100 6-Blatt-Prop	Drucktanks mit Akku 6-Blatt-Prop	Drucktanks ohne Akku 4-Blatt-Prop	Kryotanks ohne Akku 4-Blatt-Prop
2 Triebwerke PW119 je 1.400 kW	822			
2 Elektromotoren je 1.400 kW		410	410	410
2 Propeller 6 Blatt	212	212		
2 Propeller 4-Blatt			41	41
Tank, 4.285 Liter (Schätzung)	300			
Treibstoff Benzin, 2.230 Liter (kg)	1.784			
2 Drucktanks je 1.000 Liter (kg)		1.520	1.520	
H <sub>2</sub> Gas, 2.000 Liter (kg)		80	80	
2 Kryostaten je 1.500 Liter (kg)				1.480
LH <sub>2</sub> flüssig, Kryotemp, 3.000 Liter (kg)				120
Brennstoffzelle 2.500 kW		1.923		
Brennstoffzelle 2.300 kW			1.769	1.769
Traktionsakku, Li-Ion, 125 Z 30 Ah		92		
Gesamt	3.118	4.237	3.820	3.820

Tabelle 2: Die Massenbudgets verschiedener Antriebsvarianten

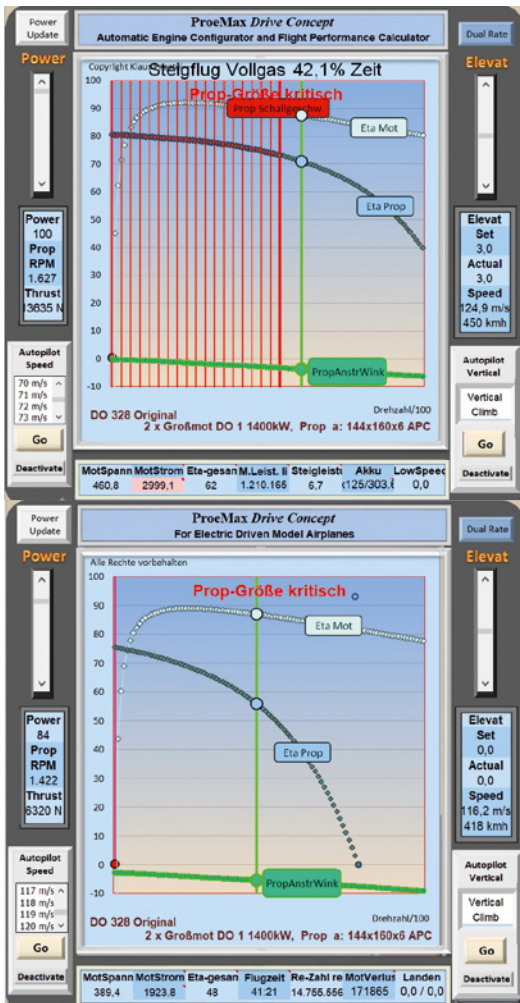


Bild 3: Wirkungsgrade des Sechsstab-Propellers der DO-328, oben für den Steig- und unten für den Reiseflug

im Steigflug (oben) von -3,7, im Reiseflug (unten) von -5,5 Grad. Das heißt, die Blätter sind bei der Berechnung zugrundeliegenden Blattsteigung von 4,0 Metern aerodynamisch nicht ausgelastet. Dies ist eine Folge der großen Fläche des Sechsfach-Propellers.

Im Rahmen unserer Gewichtsoptimierung werden wir sehen, dass kleinere Propeller mit weniger Blättern in dem Fall hier zu besseren Wirkungsgraden führen.

### Energiebereitstellung

Im Rahmen der Gewichtsoptimierung stellt sich auch die Frage, ob der Transaktionsakku für Flugzeuge wirklich erforderlich ist. Immerhin tritt er in **Tabelle 2** mit 92 Kilogramm auf. Das Konzept der Zwischenschaltung eines Akkus stammt aus der KFZ-Anwendung, wo gelegentlich sehr hohe Leistungsspitzen zur Verfügung stehen sollen. Bei Flugzeugantrieben treten dagegen allgemein nur 3 Leistungsstufen auf: Für den Steigflug, den Reiseflug und den Landeanflug. Wenn die Brennstoffzelle auf den Steigflug ausgelegt wird, das heißt dieser Arbeitspunkt in den Bereich der größten Ausgangsleistung gelegt wird, dann arbeiten die anderen Antriebsmodi mit ihrer geringeren Leistung bei höheren Wirkungsgraden und dies ist speziell für den Reiseflug naturgemäß von besonderem Vorteil. Diese Zusammenhänge verdeutlicht **Bild 4**. Wir verzichten hier also auf das Akkupaket und damit auch auf den I-Konstanthalter aus **Bild 1**.

### Nochmal Body-Mass

Zweifaches Optimierungspotential besteht in der bereits erwähnten Verkleinerung des Propellers. Hier werden als optimierte Variante zwei Vierblatt-Props mit 3,0 x 3,75 Metern verwendet. Die Blattfläche geht damit

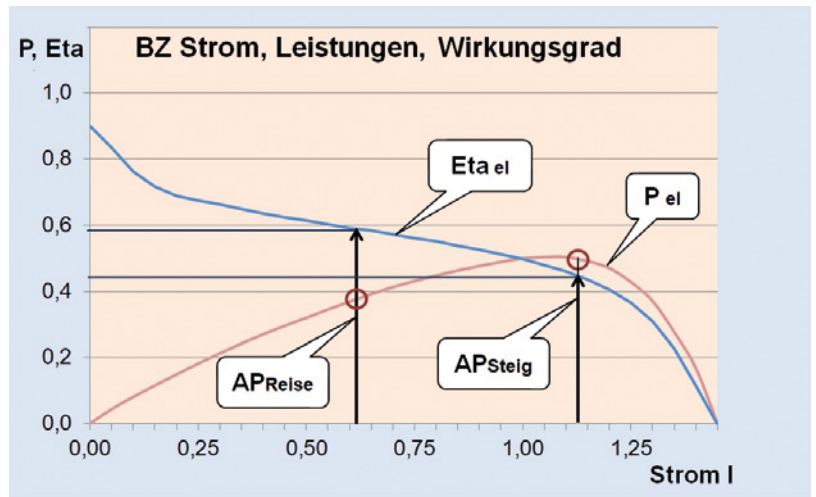


Bild 4: Arbeitspunkte einer einzelnen Brennstoffzelle und ihre Wirkungsgrade für nominalen und teilweisen Belastung stellvertretend für den Steig- und Reiseflug der 328

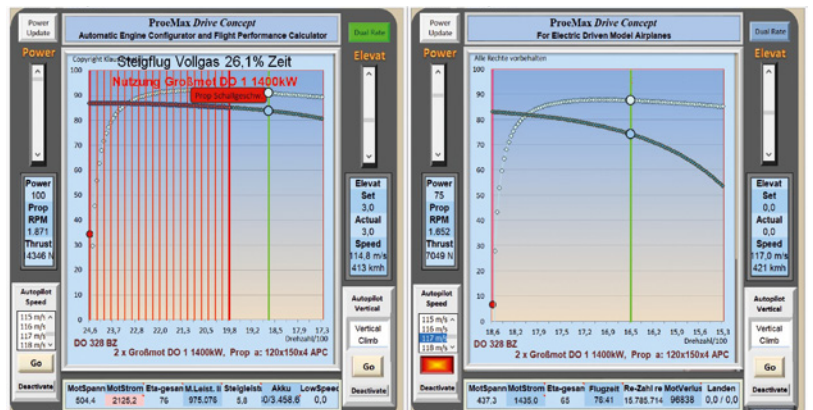


Bild 5: Wirkungsgrade des kleineren Vierblatt-Propellers der DO-328, links für den Steig- und rechts für den Reiseflug

pro Komponente von 1,8 auf 0,8 Quadratmeter zurück, das Gewicht von 106 auf 20,5 Kilogramm. Die Verbesserung der Wirkungsgrade wird noch im Folgenden deutlich. Schließlich kann auch die Leistung der Brennstoffzelle an die neuen Verhältnisse angepasst und von 2.500 auf 2.300 Kilowatt reduziert werden. Dies ergibt eine weitere Gewichtseinsparung von 154 Kilogramm.

Gegenüber der ersten BZ-Auslegung wurden also vier Parameter geändert:

- Die Eliminierung des Transaktionsakkus
- Damit die Nutzung besserer Wirkungsgrade der BZ für Reise- und Landeanflug
- Verkleinerung des Propellers von Sechsstab 3,6 x 4,0 Meter auf Vierblatt 3,0 x 3,75 Meter
- Die Reduzierung der BZ-Leistung von 2.500 auf 2.300 Kilowatt

Die Performance des neuen Antriebs zeigt **Bild 5**. Das Eta-Prop hat im Steigflug auf 83, im Reiseflug auf 74 Prozent zugelegt, also ganz erheblich gegenüber dem Sechsstab-Propeller mit 71 und 56 Prozent. Der Blick in die **Tabelle 2**, vorletzte Spalte zeigt, dass das Antriebsgewicht von 4.237 auf 3.820 Kilogramm zurückgegangen ist. Dies ist zwar schön, aber nicht schön

## Aufbau eines LH<sub>2</sub>-Tanks

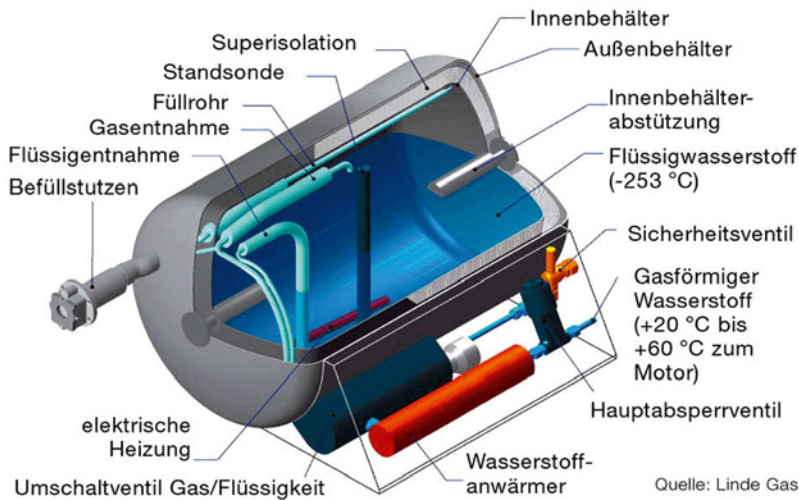


Bild 6: Aufbau eines Kryostaten für flüssigen Wasserstoff. Der Raum zwischen den beiden harten Schalen ist evakuiert. Gegen die Wärmeeinstrahlung werden ultradünne metallbedampfte Kunststofffolien, eine sogenannte Superisolation eingebracht. Sie ist besonders leichtgewichtig

genug, denn die Zielstellung liegt bei 3.118 Kilogramm entsprechend dem Antriebsgewicht der Original-Auslegung. Um die Flächenbelastung wieder einzustellen, bleibt nur eine Vergrößerung der Tragflächen, zahlenmäßig von 40 auf 42,5 Quadratmeter.

## Zwischenergebnis

Der Vergleich der Flugleistungen hier mit der Original-Turboprop findet sich in **Tabelle 3**. Die Brennstoffzellen-Ausführungen der Spalten 3 und 4 liegen in allen Flugleistungsmerkmalen deutlich hinter der klassisch ausgelegten Maschine: Sie steigen langsamer, sie fliegen langsamer und sie erreichen nur eine sehr geringe Flugweite. Immerhin zeigt die Auslegung mit dem Vierblatt-Prop mit 681 Kilometern eine um 64 Prozent höhere Reichweite gegenüber der Sechsstück-Variante mit 415 Kilometern. Dies ist eine Folge der besseren Propeller- und Brennstoffzellen-Wirkungsgrade und natürlich des geringeren Gewichts. Aber dennoch: auch eine Reichweite von 681 Kilometern ist für eine Linienmaschine uninteressant.

## LH<sub>2</sub> der Zaubertrank

Dieses Missverhältnis tritt auf, obwohl die Treibstoffmenge der Turboprop von 2.230 Litern gegenüber der Wasserstoffmenge von 2.000 Litern der BZ-Variante nicht sehr unterschiedlich ist. Die Ursache liegt darin, dass die früher bereits erwähnte hohe Energiedichte von Wasserstoff sich auf sein

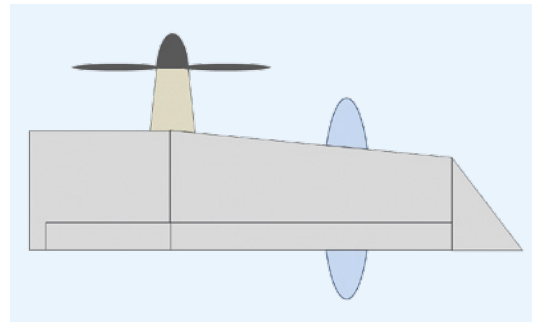


Bild 7: Die Unterbringung der Kryostaten als Außentanks unter den Tragflächen der DO-328

Gewicht, nicht aber auf sein Volumen bezieht. Und selbst unter dem Druck von 700 bar, wie hier verwendet, beträgt seine Dichte nur 40 Kilogramm pro Kubikmeter. Eine andere Mitnahmemöglichkeit besteht darin, das Gas verflüssigt bei tiefen Temperaturen in Kryostaten zu speichern. Ein Beispiel eines solchen Thermogefäßes zeigt **Bild 6**. Unter Atmosphärendruck tritt die Verflüssigung des H<sub>2</sub> bei -253 Grad Celsius entsprechend 20 Kelvin ein, man bezeichnet es dann mit LH<sub>2</sub>. Es weist eine Dichte von 70 Kilogramm pro Kubikmeter auf. Im Vergleich zur Hochdruckspeicherung unter Raumtemperatur ist das also nicht sehr viel, aber immerhin 75 Prozent mehr. Ein besonderer Vorteil liegt im Anwendungsfall hier darin, dass die Kryostaten in ihrer Bauweise weniger schwer sind, konkrete Zahlen liegen zunächst allerdings nicht vor, wir sind auf Schätzungen angewiesen.

Im letzten Rechenbeispiel wird die 328 mit zwei Kryostaten von je 1,5 Kubikmeter Inhalt versehen. Ihr Gewicht wird mit je 740 Kilogramm angenommen. Die Implementierung erfolgt als Außentanks unter den Tragflächen (**Bild 7**). Es werden also zwei Effekte ausgenutzt, die höhere Dichte des LH<sub>2</sub> sowie die leichtere Bauweise von Kryostaten. Das Ergebnis zeigt **Tabelle 4**. Bemerkenswert sind die Flugweiten. Im Reiseflug mit 422 Kilometern pro Stunde liegt sie mit 1.734 Kilometern weit über der des Originals mit seinen 1.310 Kilometern, im schnellen Flug mit 543 Kilometern pro Stunde liegt sie mit 1.460 Kilometern also immer noch deutlich über der Turbopropmaschine.

ANZEIGEN






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



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

## Fliegen in Kärnten

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



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



Flugleistungen der DO 328-100			
	Original Do-328-100 6-Blatt-Prop	Drucktanks mit Akku 6-Blatt-Prop	Drucktanks ohne Akku 4-Blatt-Prop
Steigleistung (m/min)	625	358	350
Steigflugzeit auf 7.000 Meter (min)	11,2	19,6	20,0
Reiseflug Geschwindigkeit (kmh)	550 (Schätzung)	446	421
Höchstgeschwindigkeit (kmh)	620	492	539 <sup>1</sup> / 581 <sup>2</sup>
Flugweite (km)	1.310	415	681
Wirkungsgrad Prop Steig-/Reiseflug (%)	71 / 56	77 / 59	84 / 74
Energieverbrauch (kWh/km)	14	6	4
<sup>1</sup> = mit Steigung 3,75 m		<sup>2</sup> = mit Steigung 4,50 m	

Tabelle 3: Die Flugleistungen der 328 mit verschiedenen Antriebsvarianten

## Relationen

Die Turboprop verbrennt für ihre Flugstrecke von 1.310 Kilometern 1.784 Kilogramm Treibstoff (18.732 Kilowattstunden), die Kryoauslegung hingegen für 1.734 Kilometern nur 120 Kilogramm LH<sub>2</sub> (6.993 Kilowattstunden), trotz ihres um 702 Kilogramm höheren Gewichts. Die Energie-Verbrauchszahlen liegen damit bei 14,3 respektive 4,0 Kilowattstunden pro Kilometer. Der Erfolg der Wasserstoff-Auslegung beruht also maßgeblich auf der günstigen Energieausbeute. **Bild 8** verdeutlicht die Verhältnisse.

## Technik

Zum Schluss soll noch ein Blick auf die Antriebstechnik geworfen werden. Aufbauend auf den Ausführungen der letzten beiden Artikel basieren die hier angestellten Überlegungen auf Brennstoffzellen vom Typus PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) oder kurz PEM.

In **Bild 9** sind einige Betriebsparameter der Motoren im Steigflug dargestellt. Die Motorspannung liegt bei 505 Volt. Da eine einzelne Brennstoffzelle günstig bei etwa 0,5 Volt betrieben wird, sind 100 Zellen in Serie zu schalten. Dies stellt für Brennstoffzellen kein grundsätzliches Problem dar. An Leistung werden von einer Motoreinheit 1.073 Kilowatt abverlangt, insgesamt sind also 2,1 Megawatt aufzubringen. Solche Dimensionen sind zur Zeit nicht verfügbar, die größten mobilen Aggregate leisten heute 300 Kilowatt. Parallelschaltungen sind jedoch möglich, hier wären also sieben Einheiten erforderlich, insgesamt also 700 Zellen. Diese produzieren allerdings auch Abwärme im Megawattbereich, die beherrscht werden möchte. Auch stellen sich Fragen nach der Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Die Umsetzbarkeit eines Brennstoffzellenantriebs in der vorliegenden Dimension ist also sicherlich nicht ganz einfach.

Ein besonderes Problem stellt die enorme Stromhöhe von 2.126 Ampere dar. In Verbindung mit der hohen Spannung erzeugt dies eine enorme elektromagnetische Abstrahlung (EMC-Problem). Dies betrifft insbesondere die schnellen Wechselfelder hinter dem Drehzahlsteller. Um diese zu beherrschen sind besondere Maßnahmen erforderlich.

Der Raumbedarf einer Brennstoffzelle liegt heute bei 0,3 Liter pro Kilowatt. Für eine Leistung von 2.300 Kilowatt sind demnach 0,69 Kubikmeter erforderlich. Zur Verminderung des EMC-Problems ist es sinnvoll, die Hochstrombereiche möglichst nah an die Motoren zu verlegen. Das bedeutet, die Brennstoffzellen-Elemente in sehr flacher Anordnung in den Tragflächen unterzubringen. Dies stellt insbesondere in Verbindung mit dem genannten EMC-Problem eine zusätzliche technische Herausforderung dar.

## IN EIGENER SACHE

Modellflieger-Autor Dr. Klaus Proetel löst seine Experimentierwerkstatt auf. Dazu möchte er eine Menge hochwertiges Material kostenlos abgeben, nur gegen Erstattung der Kosten für Verpackung und Versand. Bei Interesse kann eine Liste über [service@proemo.de](mailto:service@proemo.de) angefordert werden. Abgabe nicht für Wiederverkauf.

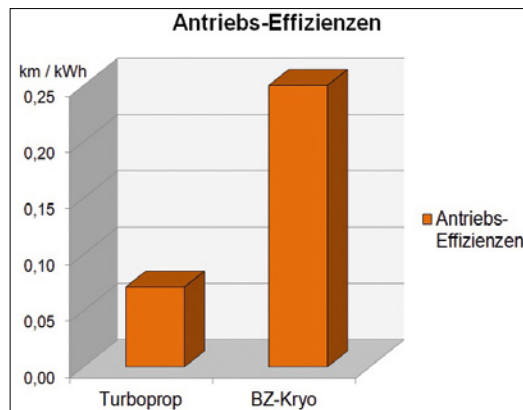


Bild 8: Die Effizienzen des Turboprop- und des optimierten BZ-Antriebs mit LH<sub>2</sub>-Kryotank für die 328

MotSpann	MotStrom	Eta-gesam	NE-Mot II	Steigleistu
504,7	2126,3	76	1.073.099	5,8

Bild 9: Die Datenleiste für Steigflug der DO-328 mit LH<sub>2</sub>-Antrieb. Der gigantische Motorstrom von 2.126 Ampere erzeugt natürlich Probleme mit der elektromagnetischen Verträglichkeit. Das "Feld NE-MOT li" zeigt die Motor-Eingangleistung in Watt an

## Zusammenfassung

Es wurde der Frage nachgegangen, was ein Wasserstoffantrieb mit Brennstoffzellentechnologie für eine Linienmaschine mit 32 Passagieren leisten könnte. Dazu wurde die DO-328 mit ihrem Twin-Turboprop-Antrieb rechnerisch auf Brennstoffzellentechnologie umgerüstet. Es hat sich gezeigt, dass die Speicherung des Wasserstoffs in Drucktanks trotz sorgfältiger Effizienzoptimierung des gesamten Antriebs die erforderlichen Flugdistanzen nicht erbringt. Grund ist nicht nur das hohe Gewicht der Hochdrucktanks, sondern auch die geringe Dichte des Wasserstoffs, selbst unter einem Druck von 700 bar. Weit überlegen dagegen ist die kryogene Speicherung des Wasserstoffs in flüssigem Aggregatzustand bei 20 Kelvin. So können Flugweiten rechnerisch von bis zu 1.734 Kilometer erreicht werden. Technisch wäre eine solche Umrüstung jedoch eine gewaltige Herausforderung, insbesondere auch wegen der extremen elektromagnetischen Wechselfelder im Motorenbereich.

**Dr. Klaus Proetel**

Flugleistungen der DO 328-100 Kryo	
	BZ mit Kryotank und 4-Blatt-Prop
Steigleistung (m/min)	349
Steigflugzeit auf 7.000 Meter (min)	20,1
Reiseflug Geschwindigkeit (kmh)	422,0
Höchstgeschwindigkeit (kmh)	543
Flugweite bei 422 kmh (km)	1.734
Flugweite bei 543 kmh (km)	1.460
Wirkungsgrad Prop Steig-/Reiseflug (%)	84 / 74
Energieverbrauch (kWh/km)	4

Tabelle 4: Die Flugleistungen der 328 mit Brennstoffzelle und Kryotank

# SZENE-TERMINE

**29.-30.08.2020**

Die **FAG Kaltenkirchen** lädt zum F-Schlepp-Treffen ein. Jeder Pilot mit gültiger Haftpflichtversicherung ist mit Modellen bis 25 Kilogramm Abfluggewicht herzlich willkommen. Briefing ab 10 Uhr, die Anreise ist bereits ab Freitag mit Camping möglich. Veranstalter: FAG Kaltenkirchen, Ansprechpartner: Hans-Peter Lehmann, E-Mail: segelflug@fag-kaltenkirchen.de, Internet: www.fag-kaltenkirchen.de

**29.-30.08.2020**

Auf seinem Modellflugplatz bei **37412 Scharzfeld/Herzberg am Harz** veranstaltet der LSV Bad Lauterberg eine große Flugshow mit einem Programm für die ganze Familie. Ab 21 Uhr am Samstagabend gibt es Nachtflug, Feuerwerk und eine kleine Fliegerparty. Gastflieger sind herzlich willkommen. Der Platz bietet zwei 130 Meter lange und 40 Meter breite Landebahnen an, sodass bei fast allen Windrichtungen geflogen werden kann. Camping ist ab Freitag, 12 Uhr, möglich. Veranstalter: LSV Bad Lauterberg, Ansprechpartner: Alexander Helbing, 37412 Scharzfeld/Herzberg am Harz, Telefon: 055 24/997 71 81, E-Mail: modellflug.helbing@web.de, Internet: www.modellflug-badlauterberg.de

**30.08.2020**

Von 10 bis 17 Uhr gibt es auf dem Gelände des **MFSV Sinsheim** einen Modellflugtag. Dieses Jahr findet der Flugtag im Rahmen der Heimattage Baden-Württemberg statt. Gastpiloten sind herzlich willkommen und können sich bereits vorab. Egal, welche Art von Modellen von Gastpiloten mitgebracht werden, der MFSV-Sinsheim möchte seinen Besuchern alle Facetten des Modellfluges zeigen. Bis 25 Kilogramm Abfluggewicht ist alles erlaubt. Veranstalter: MFSV Sinsheim, Internet: www.mfsv-sinsheim.de

## SEPTEMBER

**03.-06.09.2020**

Zum 25. Mal findet in diesem Jahr der Alpine Flying Circus statt. In **Fiss** treffen sich Hang- und Thermik-Liebhaber, um ihrem Hobby nachzugehen. Kontakt: Gerd Holzner, Telefon: 070 33/306 99 12, E-Mail: info@flying-circus.de, Internet: www.flying-circus.de

**05.-06.09.2020**

Der UMFC-Gnas veranstaltet am Modellfluggelände in **Dietersdorf am Gnasbach, Steiermark**, das 20. Styria Elektroflug-Meeting. Eine 100-Meter-Asphaltstrecke sowie eine Tauschbörse erwartet alle Piloten und Interessierten. Camping ist möglich. Veranstalter: UMFC-Gnas, Ansprechpartner: Heimo Stadlbauer, Telefon: 00 43/664/311 76 48, E-Mail: heimo.stadlbauer@hotmail.com, Internet: www.umfc-gnas.at

## TERMINE? AB DAMIT AN:

Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft

Redaktion Modellflieger

Hans-Henny-Jahn-Weg 51

22085 Hamburg

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

**REDAKTIONSSCHLUSS  
FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE  
IST DER 20.08.2020**

## WICHTIGER HINWEIS:

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

**05.-06.09.2020**

Die FMG veranstaltet eine große Modellflugschau in **Waldalgesheim**. Modelle ohne Düsen sind bis 25 Kilogramm zugelassen. Freies Fliegen ab Samstag 14 Uhr bis Sonntag 12 Uhr. Ab 13 Uhr gibt es eine große Flugschau. Veranstalter: FMG Waldalgesheim, Ansprechpartner: Gerd Rudolph, Telefon: 067 27/231, E-Mail: gerd.rudolph@fmg-waldalgesheim.de, Internet: www.fmg-waldalgesheim.de

**05.-06.09.2020**

Zum Flugtag des MFC Phönix **Knesebeck** sind alle Interessierten eingeladen. Geflogen werden kann mit Modellen mit maximal 150 Kilogramm Abfluggewicht. An beiden Tagen kann frei geflogen werden. Für Piloten sind die Anreise und Campingmöglichkeit ab Freitag nach vorheriger Anmeldung gegeben. Veranstalter: MFC Phönix Knesebeck, Ansprechpartner: Klaus Fritzsch, Knesebeck, Telefon: 01 60/773 85 56, E-Mail: info@mfc-phoenix-knesebeck.de, Internet: www.mfc-phoenix-knesebeck.de

**05.-06.09.2020**

Der MFSV Weinheim veranstaltet sein traditionelles Sommerfest mit Flugtag anlässlich des manntragenden Flugtags des Luftsportvereins Weinheim. Neben einem umfangreichen Flugprogramm gibt es auch reichlich Verpflegung. Samstag beginnt das Fest um 10 Uhr, am Sonntag um 9 Uhr. Veranstalter: MFSV Weinheim, Ansprechpartner: Philipp Winkenbach, **69469 Weinheim**, Telefon: 01 74/434 66 15, E-Mail: philipp.winkenbach@web.de, Internet: www.mfsv-weinheim.de

**06.09.2020**

Der **MFV Haßloch** lädt zusammen mit den Antik Modellflugfreunden Deutschland zum Antik- und Retrofliegen 2020 auf den Modellflugplatz ein. Zusammen mit allen Interessierten werden Klassiker der Modellbaugeschichte genossen. Es können historische Modelle mitgebracht, geflogen, ausgestellt und getauscht werden. Wetterschutz ist vorhanden. Anreise mit dem Wohnmobil bereits Samstag möglich. Veranstalter: MFC Haßloch, Ansprechpartner: Andreas Menzel, Haßloch, Telefon: 01 51/50 74 06 68, E-Mail: oldhawk59@gmail.com, Internet: www.mfv-hassloch.de

**11.-13.09.2020**

Der MFC Milan Hohenerxleben veranstaltet sein 9. Wasserfliegertreffen in **39418 Löderburg** bei Staßfurt. Die Teilnahme kostet 5,- Euro. Camping ist möglich, die Anmeldung dafür muss beim Seewirt erfolgen (www.am-loederburger-see.de). Für die Teilnahme ist eine Zusatzversicherung zwei nötig ebenso wie ein Kennntnisnachweis. Die Aufstiegserlaubnis gilt auch für Verbrenner bis 25 Kilogramm Abfluggewicht. Veranstalter: MFC Milan Hohenerxleben, Ansprechpartner: Franko Krüger, Telefon: 015 75/364 82 52, E-Mail: hangar9@online.de, Internet: www.mfcmilan.de

**12.09.2020**

Der Modellflugclub Bad Langensalza veranstaltet auf dem Modellflugplatz am Böhmen das 17. Oldtimertreffen der Modellflieger. Veranstalter: Modellflugclub Bad

Langensalza, Ansprechpartner: Norbert Breitbarth, **99947 Bad Langensalza**, Telefon: 015 23/41 09 8 03, E-Mail: n.breitbarth-mfc@online.de, Internet: www.mfc-bad-langensalza.de

**12.09.2020**

Der Flugmodellsportverein **Kleinenbroich** 1976 veranstaltet 2. Niederrhein Airday für Vereinsmitglieder und Gastflieger. Veranstalter: Flugmodellsportverein Kleinenbroich 1976, Internet: www.fmsvk.de

**12.-13.09.2020**

Ab 10 Uhr führt der MFV Sippersfeld einen Flugtag auf dem Modellflugplatz Rittersbuch in **Sippersfeld** durch. Am Samstag findet zusätzlich ein Nachtflug mit Feuerwerk statt. Der Eintritt ist frei. Veranstalter: MFSV Sippersfeld, Ansprechpartner: J. Kapfelsperger, E-Mail: kp\_wilhelm@myquix.de, Internet: mfsv-sippersfeld.de

**13.-18.09.2020**

Im Hotel Glocknerhof, **9771 Berg im Drautal 43, Österreich**, findet ein Hangflug-Seminar Herbst im Glocknerhof statt. Veranstalter: Hotel Glocknerhof, 9771 Berg im Drautal 43, Österreich, Telefon: 00 43/47 12/721, E-Mail: hotel@glocknerhof.at, Internet: www.glocknerhof.at

**14.-14.09.2020**

Es finden Reiseschulungen der Modellflugschule Pötting in **Kleinenbroich** bei Düsseldorf statt. Neben den verschiedensten Helis, Seglern, Motorfliegern, Warbirds und Jetmodellen befinden sich auch mehrere Sendeantennen an Bord, um dem jeweiligen Schüler gerecht zu werden und um ihn sicher an seine fliegerischen Ziele zu bringen. Der Service, mitgebrachte Modelle zu checken und sicher einzufliegen, wird auch wieder angeboten. Natürlich kann dann sogar, wenn alles passt auf dem eigenen, mitgebrachten Modell geschult werden. Veranstalter: Modellflugschule Pötting, Ansprechpartner: Bernd Pötting, E-Mail: berndpoeting@gmail.com, Internet: www.jetschule.de

**19.-20.09.2020**

Das 6. RC Wasserflugtreffen in Rheinland-Pfalz am Ohmbachsee findet in **66903 Gries** statt und wird von der FMG Waldalgesheim ausgerichtet. Die Genehmigung für die Veranstaltung umfasst ausschließlich Elektromodelle bis 5 Kilogramm. Maximalen Flughöhe 100 Meter, kein Nachtflug möglich. In unmittelbarer Nähe zur Veranstaltung stehen Parkplätze, Wohnmobilstellplätze und ein Kiosk für die Verpflegung zur Verfügung. Veranstalter: FMG Waldalgesheim, Ansprechpartner: Gerd Rudolph, 66903 Gries, Telefon: 067 27/231, E-Mail: wasserflug@fmg-waldalgesheim.de, Internet: www.fmg-waldalgesheim.de

## HINWEIS

Weitere Termine findest Du auf Seite 35 in diesem Heft.



# ALLES BEIM ALTEN?

*DAS BEDEUTEN DIE NEUEN REGELN DER EU-KOMMISSION FÜR MODELLFLIEGER*

Nach nervenaufreibender Novellierung der Luftverkehrsordnung (LuftVO) schienen die gesetzlichen Vorschriften für den Modellflugsport in Deutschland eigentlich klar. Doch was viele in der Freude darüber, dass in einem gemeinsamen Kraftakt existenzbedrohende Einschnitte für das Hobby verhindert werden konnten, nur zu gerne ausblendeten, war die Tatsache, dass sich bereits zu diesem Zeitpunkt auf europäischer Ebene Entwicklungen andeuteten, die ebenfalls Auswirkungen auf den Modellflug haben werden. Die EU meldete sich zu Wort, um mit der Durchführungsverordnung 2019/947 in der Frage der Regulierung des Betriebs unbemannter Luftfahrzeuge ein entscheidendes Wörtchen mitzureden.



*Wer im DMFV organisiert ist und auf einem zugelassenen Modellfluggelände fliegt, kann auch in Zukunft wie gewohnt seinem Hobby nachgehen*

Durch die Corona-Pandemie standen bei vielen Modellflugsportlern zuletzt zwar ganz andere Dinge auf der Agenda, an Relevanz haben die europäischen Richtlinien jedoch nicht verloren. Schließlich steht europäisches über nationalem Recht. Doch ganz spurlos ist Covid-19 auch nicht an besagter Durchführungsverordnung der Europäischen Kommission vorbeigegangen. Da Corona und die Folgen in vielen EU-Mitgliedsstaaten wesentliche administrative Ressourcen banden, wurde der Termin, zu dem die Vorgaben der Verordnung in nationalem Recht abgebildet werden mussten, vom 01. Juli 2020 auf den 01. Januar 2021 verschoben. Aber aufgeschoben ist ja nicht aufgehoben.

Fragt man sich daher, welchen Weg der Modellflug in den kommenden Jahren einschlagen wird, kommt man an den Regelungen nicht vorbei, die die EU-Kommission für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge (UAV) verabschiedet hat. Klar, diese Vorschriften sind von ihrem Ursprung her nicht für die Nutzer von Flugmodellen gemacht, dennoch teilt sich der Hobby-Modellflieger künftig sowohl den Luftraum als auch das Regelwerk mit den gewerblichen Drohnenbetreibern.

Allerdings hat der EU-Gesetzgeber für Modellflug im Verbandsrahmen eine Tür offen gehalten, die es ermöglicht, das Hobby wie bisher nach den einschlägigen nationalen Gesetzen auszuüben. Was dies für Modellflugpiloten bedeutet und welchen Weg der DMFV gewählt hat, um für seine Mitglieder die bestmöglichen Rahmenbedingungen zu schaffen, erklärt DMFV-Verbandsjustiziar Rechtsanwalt Carl Sonnenschein. Außerdem kommentiert Gerhard Wöbbeking, erster Ansprechpartner für internationale Angelegenheiten, die derzeitige und die kommende rechtliche Situation.



*Drohnen sind beziehungsweise werden immer mehr Teil der Infrastruktur moderner Gemeinwesen. Daher hat die EU Regeln zu ihrem Betrieb geschaffen*



*Modellflug auf der grünen Wiese unterliegt anderen Regeln als das Fliegen im Vereinsrahmen*

# „GRÖSSTMÖGLICHE FREIHEIT“

## IM GESPRÄCH MIT VERBANDSJUSTIZIAR CARL SONNENSCHN

**Modellflieger: Herr Sonnenschein, der Modellflug soll im EU-Recht anders geregelt werden als der Drohnenbetrieb. Wie ist das möglich?**

Carl Sonnenschein: Eigentlich müssen sich auch Modellflieger künftig europaweit an die Regulierungen der EU-Durchführungsverordnung 2019/947 halten. Der Modellflug wird darin in der so genannten „Offenen Kategorie“ geregelt. Damit sind zum Beispiel keine Flüge höher als 120 Meter mehr möglich. Nachdem in den ersten Entwürfen der EU-Regulierung keine Ausnahmen für den Modellflug vorgesehen waren, haben besonders der Schweizerische Modellflugverband (SMV) und der DMFV dagegen massiv opponiert. Ergebnis dieser Bemühungen sind der Erwägungsgrund 27 und der Artikel 16 der Verordnung, die es den verbandsmäßig organisierten Modellfliegern erlauben, ihrem Hobby wie gewohnt nachgehen zu können.

**Und was genau regelt dieser Artikel 16?**

Artikel 16 erlaubt es der zuständigen staatlichen Stelle des jeweiligen EU-Mitgliedslandes, Vereinen oder Verbänden eine Betriebserlaubnis zu erteilen, die es ermöglicht, Modellflug nach von der EU-Verordnung abweichenden Regeln betreiben zu dürfen. Für die Verbände gibt es zwei mögliche Optionen, nach denen sie ihren Antrag stellen können. Entweder nach relevanten, nationalen Vorschriften (Option 2a) oder nach bewährten Verfahren, Organisationsstrukturen und Managementsystemen (Option 2b).

**Hat der DMFV schon einen Antrag auf Betriebserlaubnis gestellt und für welche Option hat unser Verband sich entschieden?**

Der DMFV hat seinen Antrag bereits im September 2019 ans Bundesverkehrsministerium gestellt, nachdem klar war, dass aus unserer Sicht ein verantwortungsvoller und nachhaltiger Weg nur über die Option 2a, die nationalen Regeln, möglich ist.

**Wieso das? Option 2b eröffnet den Verbänden doch offensichtlich ein wesentlich größeres Mitspracherecht.**

Das scheint in der Tat auf den ersten Blick so zu sein. Taucht man aber tiefer in die Materie ein, so wird schnell deutlich, dass eine Betriebserlaubnis nach Verfahrensweisen von Verbänden nur in den Staaten sinnvoll ist, in denen man keine ausreichende nationale Gesetzgebung für den Modellflug hat. In Deutschland gibt es mit der LuftVO und den Gemeinsamen Grundsätzen des Bundes und der Länder eine rechtliche Grundlage, die den Modellfliegern in unserem Land eine größtmögliche Freiheit gewährt, insbesondere im Vergleich mit den weitaus strengeren Regeln in anderen Ländern. In diesem Zusammenhang möchte ich darauf hinweisen, dass es dem DMFV mit seinen Mitgliedsvereinen und Mitgliedern möglich war, entscheidend auf die Neufassung der LuftVO 2017 im Sinne der Modellflieger einzuwirken. Es ist weltweit wohl einmalig, dass es keine starre Flughöhenbegrenzung für Flugmodelle gibt. Die Gemeinsamen Grundsätze des Bundes und der Länder wurden maßgeblich durch die Vorstellungen des DMFV geprägt. In der letzten

Änderung 2018 konnte in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den Experten der Landesluftfahrtbehörden alle Änderungswünsche des DMFV umgesetzt werden. Dieses nach dem jetzigen System etablierte und anerkannte Zusammenspiel von Piloten, Verbänden, Luftfahrt- sowie Naturschutzbehörden aufzugeben und die komplette Selbstregulierung durch einen Verband zu fordern, käme politischem Selbstmord gleich und ist gesellschaftlich weder gewollt noch mehrheitsfähig.

**Wie werden die Verbände sicherstellen können, dass ihre Mitglieder sich an die Auflagen der Betriebserlaubnis halten?**

Dies ist natürlich viel leichter, wenn es sich um erprobte und allgemein anerkannte Gesetze handelt. Diese sind bei den Modellfliegern in Fleisch und Blut übergegangen und werden allgemein bereits heute befolgt. Auch für die einschlägigen Ordnungsbehörden ergeben sich hieraus keine neuen Herausforderungen. Ein neues Regelwerk hingegen macht den Verband zu einer Quasi-Behörde, sozusagen einer „Modellflugpolizei“, die in den Reihen ihrer Mitglieder sicherstellen muss, dass dieses Regelwerk gekannt, akzeptiert und auch umgesetzt wird. Konsequenterweise muss dieser Verband Vorgehen gegen die eigenen Regeln auch ahnden, zum Beispiel mit Verwarnungen, Entzug der Registrierung oder Verbandsausschluss. Dieser Weg ist für den DMFV ausgeschlossen. Wir verstehen uns als Interessenvertretung unserer Mitglieder gegenüber Politik und Behörden – nicht als deren verlängerter Arm.

**Was bedeutet die neue EU-Verordnung für die Aufstiegserlaubnis auf zugelassenen Vereinsgeländen?**

Der DMFV hat von Beginn an gefordert, dass die Zuständigkeit für die Zulassung von Modellfluggeländen bei den Landesluftfahrtbehörden verbleibt. Nur so kann gewährleistet werden, dass etwa ein belastbarer Konsens mit den Naturschutzbehörden gefunden wird. Auch wenn das nicht immer leicht ist und zum Teil vor Gericht entschieden werden muss. Aber genau hierbei hilft der DMFV seinen Vereinen und bietet ihnen kostenlosen, aber effizienten Rechtsbeistand. Ich kann nur davor warnen, die 5-Kilogramm-Grenze – wie von verschiedenen Seiten gefordert – auf der „grünen Wiese“ aufzuweichen. Die Konsequenz wäre, dass sich Modellflug von den Vereinsgeländen weg verlagern würde, da ja keine Notwendigkeit einer Aufstiegserlaubnis für die Flugmodell-Mittelklasse mehr bestünde. Ein verheerendes Signal, insbesondere dann, wenn durch eine mögliche Einrichtung von Flugkorridoren für gewerbliche Drohnen die besondere Schutzbedürftigkeit von Modellflugplätzen mit Aufstiegserlaubnis dringend benötigt wird.

**Sie sprachen bereits von den Landesluftfahrtbehörden. Wie wird denn grundsätzlich die regierungsamtliche Zuständigkeit für den Modellflug geregelt sein?**

Eine gute Frage. Unseren letzten Informationen zufolge, die wir aus dem Bundesverkehrsministerium erhalten haben, wird die Fachaufsicht für den Modellflug ab dem 01. Januar 2021



wohl beim Luftfahrtbundesamt liegen. Die Zuständigkeit für Aufstiegs-erlaubnisse und Platzzulassungen verbleibt dann bei der Luftfahrtbehörde des jeweils zuständigen Bundeslandes.

### Wann ist denn mit der Erteilung der Betriebserlaubnis für die Verbände zu rechnen?

Das ist leider noch sehr schwer zu sagen. Im Grunde hat das Bundesverkehrsministerium hierfür noch Zeit. Für die Umsetzung der EU-Verordnung in nationales Recht hat der Gesetzgeber eine Übergangsfrist von bis zu drei Jahren vorgesehen. In dieser Übergangszeit wird weiter nach den bisher geltenden, nationalen Gesetzen geflogen. Der DMFV drängt jedoch auf die baldige Erteilung einer Betriebserlaubnis, um seinen Mitgliedern eine größtmögliche Planungssicherheit zu gewährleisten. Gegebenenfalls werden wir unseren Antrag im Januar 2021 beim Luftfahrtbundesamt erneut vorlegen, sollte das LBA dann die zuständige Stelle sein und das BMVI hierüber noch nicht abschließend befunden haben.

### Gilt diese Betriebserlaubnis dann für alle Modellflieger in Deutschland?

Nein. Die Betriebserlaubnis gilt nur für die Mitglieder des Verbands, für den die Erlaubnis erteilt wurde. In Deutschland werden das nur die Verbände DAeC und DMFV sein. Das hat das BMVI bereits in gemeinsamen Gesprächen in Bonn sehr deutlich gemacht. Modellflieger, die nicht über einen der beiden Verbände organisiert sind, können dann im erschwerten Rahmen der „Offenen Kategorie“ fliegen.

### Wie sieht es aus, wenn deutsche Piloten ihr Flugmodell im europäischen Ausland betreiben wollen?

Grundsätzlich kann das jeder im Rahmen der „Offenen Kategorie“ tun. Die europaweite Vereinheitlichung der Regeln liegt ja im ureigensten Interesse von EASA und EU-Kommission. Um allerdings in den Genuss der Betriebserlaubnis von Verbänden anderer Länder kommen zu können, bedarf es des gegenseitigen Anerkennens der jeweiligen Regelungen. Der DMFV ist hierzu bereits in engem Kontakt mit den Kollegen aus Österreich und der Schweiz. Weitere Gesprächspartner werden folgen. Man muss aber auch feststellen, dass die meisten Länder in der Umsetzung der EU-Regeln noch gar nicht so weit sind wie wir in Deutschland.

### Ab dem 01. Juli 2020 sollte auch die Registrierungspflicht für Betreiber unbemannter Luftfahrzeuge in Kraft treten. Wie muss man sich das in der Praxis vorstellen?

Tatsächlich hat die EU den Start der Registrierungspflicht wegen der anhaltenden Corona-Pandemie um ein halbes Jahr auf den 01. Januar 2021 verschoben. Dann wird es aber ernst. Jeder Drohnen-, aber auch jeder



Rechtsanwalt Carl Sonnenschein ist Verbandsjurist des DMFV

Modellflugpilot muss sich in einer nationalen Datenbank des LBA mit Namen, Geburtsdatum, Adresse, E-Mail-Adresse, Versicherungs- und Telefonnummer registrieren. Die gesammelten Daten werden dann in ein europäisches Register überführt. Derzeit gibt es weder die nationale noch die europäische Datenbank. Wenn das soweit ist, sollen die Verbände DMFV und DAeC die Möglichkeit erhalten, ihre Mitglieder en bloc zu registrieren, sofern denn alle notwendigen Daten in der Verbandsverwaltung vorliegen.



Der Modellflug im Verbandsrahmen – also zum Beispiel auf einem entsprechenden Modellflugplatz – kann wie bisher nach den einschlägigen nationalen Gesetzen ausgeübt werden

# MODELLFLUG UND DEUTSCHE RECHTSKULTUR

## EIN KOMMENTAR VON GERHARD WÖBBEKING

Die EU-Kommission hatte es gut gemeint. Nach einheitlichen Regulierungen für den bemannten Luftverkehr brauchte auch der unbemannte eine gemeinsame europäische Basis. Drohnen unter 150 Kilogramm entwickelten sich zu einem bedeutenden ökonomischen Faktor und ihr Betrieb drohte völlig unübersichtlich zu werden. Eine rechtliche Basis sollte die Generaldirektion Mobilität und Verkehr („DG Move“) schaffen, und die Kommission beauftragte wiederum die EASA mit einem Entwurf. Die EASA ist die Europäische Agentur für Flugsicherheit mit Sitz in Köln. Sie legte von 2016 an drei Vorschläge für eine solche Regulierung vor. Der letzte Vorschlag wurde schließlich zur Regulierung (EU) 2019/947 umgeschrieben, und am 28. Februar 2019 von Kommission und Vertretern der Mitgliedsländer verabschiedet.

Die drei Jahre waren für die Vertreter des DMFV eine Herausforderung. Gerade war es gelungen, in Deutschland dank einer Petition eine geplante allgemeine Höhenbeschränkung von nur 100 Metern zu verhindern, da drohten europäische Regulierungen, die kaum besser waren. Die Bedrohung jetzt: Die EASA wollte keinen Unterschied zwischen Drohnen und Flugmodellen machen. Bei der schwierigen Auseinandersetzung mit dieser

EASA-Position war die Unterstützung durch den Schweizerischen Modellflugverband von entscheidender Bedeutung.

Dass es für Drohnen klare Regelungen geben muss, ist nachvollziehbar: Sie – Plattformen für das Sammeln von Fotos und Daten, für Transporte oder für Aufgaben in der Landwirtschaft – sind beziehungsweise werden Teil der Infrastruktur moderner Gemeinwesen. Ihr Betrieb auch an Hotspots unserer Zivilisation hat aber nichts mit dem Betrieb von Flugmodellen gemeinsam, die abseits von Menschen, Verkehr und Gebäuden eine einzige Aufgabe haben: ihren Piloten und Betreibern Freude zu machen. Es bedarf schon einer großzügigen Sichtweise, beide, Drohnen und Flugmodelle, mit einer einzigen Verordnung regulieren zu wollen.

Zugegeben, auch Flugmodelle nehmen am Luftverkehr teil. Darum haben sie eigene Paragraphen in den nationalen Luftverkehrsordnungen. Sie starten und landen zumeist auf Modellfluggeländen, die Lärmschutzaufgaben entsprechen und der Natur nicht schaden dürfen. In diesem Rahmen aber ist Modellflug ein Hobbysport mit unendlichen Möglichkeiten, einfach oder technisch hochkomplex, mit hoch entwickelter Sicherheitskultur, für Menschen jeden Alters, mit einer Geschichte von 110 Jahren, eingebettet in eine moderne Gesellschaft.

Es gelang dem DMFV, Mitgliedern des EU-Parlaments diese Sichtweise zu vermitteln. Das Parlament verabschiedete dann auch im Juni 2018 die Grundverordnung für das spätere EU-Gesetz, das die Kommission zu erarbeiten hatte. Das Parlament war sich einig mit dem Rat der Europäischen Union, also den damals 28 Ländern der EU, „dass die Kommission der Notwendigkeit eines reibungslosen Übergangs von den verschiedenen nationalen Systemen zu einem neuen Regelungsrahmen der Union Rechnung tragen“ solle. „Modellflugzeuge sollen weiterhin so betrieben werden können wie heute, und die bestehenden bewährten Verfahrensweisen in den Mitgliedstaaten berücksichtigt bleiben.“

Das war das Ende des Versuchs der EASA, den Modellflug als Beifang an Bord ihrer Drohnenregulierung zu ziehen. Konkret wurde das bei einer Sitzung des so genannten EASA-Komitees im Februar 2019. Dieses Komitee mit Vertretern aller EU-Länder verabschiedete die Vorlage der Kommission. Daraus wurde am 24. Mai ohne weitere



Gerhard Wöbbeking kümmert sich im DMFV um internationale Angelegenheiten

Änderung die erwähnte Regulierung (EU) 2019/947. Diese verlangt denn auch einen „nahtlosen Übergang von den verschiedenen nationalen Systemen zum neuen Rechtsrahmen der Union“, damit „Flugmodell-Vereine und -Vereinigungen ihren Betrieb unverändert fortführen können“ (Erwägungsgrund 27, offizielle Version Deutsch). Wie das umzusetzen ist, steht in Artikel 16, Absatz 1. „Auf Antrag eines Flugmodell-Vereins oder einer Flugmodell-Vereinigung kann die zuständige Behörde eine Genehmigung für den UAS-Betrieb im Rahmen des Flugmodell-Vereins oder der Flugmodell-Vereinigung erteilen.“ Dafür gibt Absatz 2 zwei Möglichkeiten vor.

„Auf Grundlage

- a) einschlägiger nationaler Vorschriften;
- b) bewährter Verfahren, Organisationsstrukturen und Managementsysteme der Flugmodell-Vereine oder -Vereinigungen.“

Nun ist das Gesetz nicht nur für Deutschland gemacht, sondern sogar für mehr Staaten als für die 27 EU-Mitgliedsländer. Nicht alle diese Staaten berücksichtigen Flugmodelle in ihren Luftverkehrsgesetzen. Modellflugverbände mussten sich dort selbst Regeln geben, damit sie mit dem Hobbysport nicht anecken. Um den Erwägungsgrund 27 des neuen EU-Gesetzes auch dort umzusetzen, bedurfte es in Artikel 16 eben auch des oben zitierten Absatzes 2b).

Auf den Gedanken, sich in Deutschland auf Absatz 2b) zu berufen, muss man erst einmal kommen. Ohne überheblich zu sein, lässt sich behaupten, dass deutsche Gesetze und Verordnungen weltweit beispielhaft demokratische Freiheiten, nationale Interessen und regionale Besonderheiten aufeinander abstimmen. Das gilt seit Jahrzehnten auch für den Betrieb von Flugmodellen und Modellflugplätzen. Zusätzlich öffnet das etablierte Rechtssystem Verbänden die Chance, sich hier einzubringen und Regelungen konstruktiv weiter zu entwickeln (zum Beispiel in den

„Gemeinsamen Grundsätzen des Bundes und der Länder“). Eine verbandseigene Regulierung für den Modellflugbetrieb ist in Deutschland vollkommen überflüssig; die Bundesrepublik ist kein rechtspolitisches Entwicklungsland.

Wer immer auf Basis seiner „Verfahren, Organisationsstrukturen und Managementsysteme“ in Deutschland eine Betriebserlaubnis nach EU-Recht erwerben will, hat besondere Gründe. Der Verband übernimmt auf diesem Wege die Rechte und Pflichten einer Unterbehörde, die einer oder mehreren staatlichen Stellen regelmäßigen Nachweis schuldet, dass die „in der Genehmigung festgelegten Bedingungen und Beschränkungen“ eingehalten werden. Ob man da gerne Mitglied sein möchte? In einer Organisation, die ohne Not behördliche Aufgaben an sich zieht, die ihre Mitglieder kontrollieren muss – und sie die Kosten dafür auch noch tragen lässt? Wer Mitglied ist und bleiben will, sollte sich das fragen.

Er mag sich auch fragen, ob er das Bild teilt, dass das beschriebene Vorgehen von unserer demokratischen Verfassung und Struktur vermittelt. Gesetze und Verordnungen werden abgelehnt, die die Verbände über Jahrzehnte mit entwickelten. Ablehnung unserer Rechtskultur ist gerade en vogue, auch im Modellflug ist sie verzichtbar.

ANZEIGE

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001



## POWERBOX PIONEER

- + 14 Kanäle
- + Leistungsstarke Akkuweiche
- + Alle Telemetrie-Daten
- + Auch mit Magnetschalter erhältlich
- + Für CORE, Futaba und Jeti
- + 9-Achsen-Gyro mit iGyro SAT
- + Konfiguration direkt vom Sender

## PBS-VARIO

- + Steigratenmessung mit 0,1m/s Genauigkeit
- + Höhenmessung mit 0,1m Genauigkeit
- + Temperaturmessung
- + Unterstützte Fernsteuersysteme PowerBox, Jeti, Futaba
- + Abmessungen: 33 x 10 x 4 mm



# VOM ANDEREN STERN?



## INTERSTELLAR 2500 X ELEKTRO VON COMPOSIT RC-GLIDERS

Elektrosegler zählen nach wie vor zu den beliebtesten „Immer-dabei-Modellen“. Kein Wunder, schließlich sind sie leicht zu transportieren, schnell einsatzbereit und können viel Spaß machen. So wie der Interstellar 2500 X von Composit RC-Gliders in der Elektrovariante. Ob das Modell aus hochwertigen Verbundwerkstoffen so abgespaced ist wie sein Name?

Bestens verpackt in einem stabilen Karton und geschützt von mehreren Lagen Styropor, die einzelnen Flächen und selbst das Rumpfelement in Schutztaschen verpackt - da beginnt die Vorfreude auf den Bau des Interstellar 2500 X Elektro von Composit RC-Gliders schon beim Auspacken. Bei der Bestellung des Modells kann man aus drei Varianten auswählen. Zunächst wäre da das Standard-Kit ohne Servos und Elektronik. Dann gibt es das Full-build-Kit mit kompletter Elektrik und zu guter Letzt eine Ready-to-fly-Variante. Hier im Test ist die mittlere Variante des Modells.

### Was gibt's fürs Geld?

Für einen Preis von 1.249,- Euro bekommt man in der hier getesteten Full-Build-Variante den Rumpf für die E-Variante, zwei Haupttragflächenelemente, Flächenverbinder aus Kohlefaser, ein zweiteiliges Höhenleitwerk, Spinner, Klappluftschaube, einen leistungsstarken Brushlessmotor, einen 40-Ampere-Regler, einen 3s-LiPo mit 2.400 Milliamperestunden Kapazität,

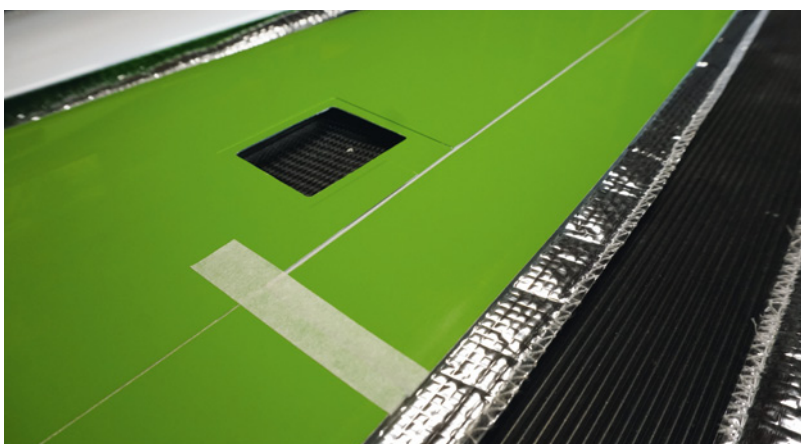
sechs Servos und einen Beutel mit Kleinteilen. Ruderhörner sowie Schutztaschen für sämtliche Flächen mit Klettverschluss komplettieren das Rundum-Sorglospaket.

Der GFK-Rumpf besitzt im Inneren CFK-Einlagen zur Versteifung. Solche Verstärkungen befinden sich ebenfalls in den Tragflächen, was den Interstellar 2500x sehr stabil macht. Der Bau wurde begonnen mit dem Anschleifen und Anpassen des Motorspans, sodass er von der Rumpfkante etwa 3 Millimeter nach hinten versetzt sitzt. M3-Schrauben dienten als Montagehilfe zur Positionierung des Motorspans. So ließ er sich erst einmal mit Sekundenkleber gepunktet fixieren. Nachdem die genaue Ausrichtung passte, konnte alles final mit Uhu Endfest 300 verklebt werden.

Im Anschluss wurde der Motor testweise in den Rumpf eingebaut, gefolgt von der Klappluftschaube. Hierzu sind nur wenige Schrauben notwendig, sodass schnell der genaue Sitz des



Der Tragflächenübergang am Rumpf ist bereits für die Montage eines grünen Multiplex-Steckers vorgesehen



Die Einzelteile kommen sicher verpackt und sind von sehr guter Qualität

Antriebs überprüft werden konnte. Bevor dieser Schritt erfolgen konnte, galt es zunächst, das Lochbild des Motorspant auf den Hacker A 30 12l V4-Motor anzupassen. Da der Motor im Durchmesser recht groß ist und die Kabel ziemlich genau nach oben ragen sollten, damit er in den schmalen Rumpf passt, ließ sich dieser Arbeitsschritt nicht umgehen. Damit die Kabel des Außenläufers auch wirklich nicht an der Glocke schleifen können, wurden sie gebündelt mit Schumpfschlauch überzogen und dann mit etwas Sekundenkleber so fixiert, dass nichts passieren kann.

## Heckpartie

Nachdem die Front des Rumpfs bereits guten Fortschritt gemacht hatte, ging es nun hinten weiter. Die Höhenleitwerksumlenkung für das Pendelwerk ist bereits fertig verbaut und unter einer verschlossenen Wartungsklappe verborgen. Laut Hersteller muss diese jedoch nicht geöffnet werden. Somit reduziert sich der Aufwand der Montage auf das Einbringen der zwei Flächensteckungen. Sollten die etwas zu leichtgängig sein, kann man die Kohlefaserverbinder mit Sekundenkleber etwas aufdicken und dann wieder auf die gewünschte „Schwergängigkeit“ abschleifen.

Anschließend sollte es an der Seitenrudieranlenkung weitergehen. Hier galt es lediglich, das Kohlefasergestänge anzuschleifen und die Löhthülse mit Uhu Endfest 300 aufzukleben. Der Anlenkhebel für das Seitenruder wurde parallel zu dem Arbeitsschritt angepasst. Um ihn dauerhaft mit dem Ruder verkleben zu können, galt es auch hier, von innen die Klebestelle anzuschleifen, alles gut zu reinigen, dann auszurichten und schließlich zu verkleben. Damit beim Aushärten des Klebers nichts mehr verrutschen kann, wurde der Hebel mit Klebestreifen in seiner Position fixiert.

Nachdem das Ganze getrocknet war, konnte der Gabelkopf aufgeschraubt und sodann in das Seitenruderrhorn eingehängt werden. Vorher galt es noch, das entsprechende Loch leicht aufzubohren, damit alles saugend passt.

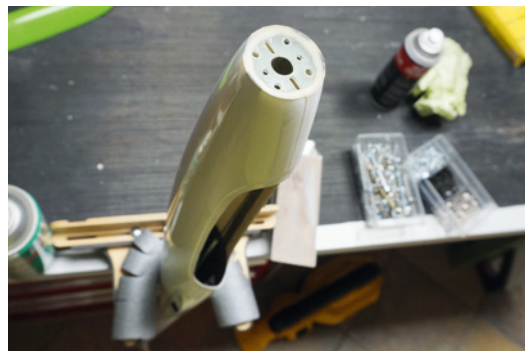


In der hier getesteten Full-Build-Variante sind alle wesentlichen Komponenten zur Fertigstellung im Lieferumfang enthalten

Leider war der Ausschlag mancher Ruder aus dem Baukasten heraus in eine Richtung etwas schwergängig, was nicht überzeugen konnte. Eine Rückfrage beim Hersteller ergab, dass diesem Hinweis nachgegangen würde, um Serienfehler auszuschließen.

## Kabel, Kabel, Kabel

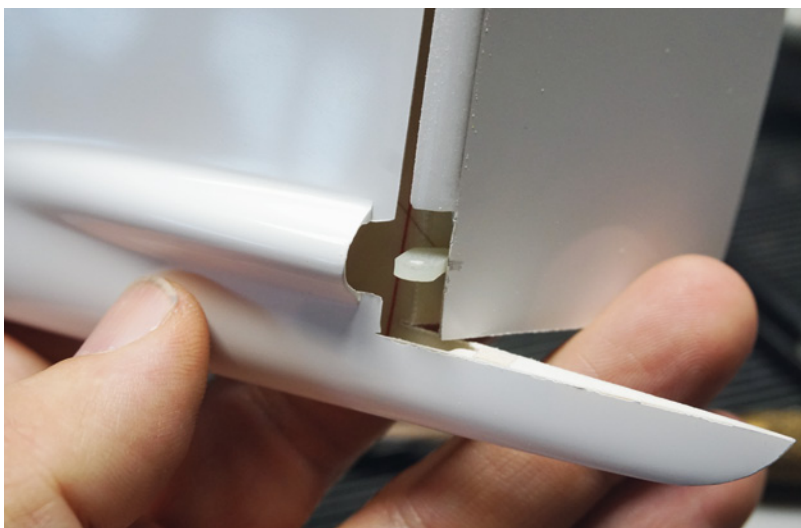
Als Nächstes stand am Rumpf das Einbringen der vorgefertigten Kabelbäume für die Spannungsversorgung der Flächenservos an. Der Übergang vom Rumpf zu den Flächen ist über grüne Multiplex-Stecker realisiert. Die vorhandenen Aussparungen mussten nur geringfügig erweitert und im Anschluss daran, nach sorgfältigem Abkleben, am Rumpf verklebt werden. Der Einbau von Leitwerksservos, Regler und Akku wurde noch wegen des einzustellenden Schwerpunkts zurückgestellt. Daher ging es nun zunächst an den Tragflächen weiter.



Nach dem Ausrichten und Anheften mit etwas Sekundenkleber, wird der Motorspant dauerhaft eingeklebt

## TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	2.482 mm
Gewicht:	1.850 g
	(maximal aufballastiert: 3.392 g)
Flächeninhalt:	44 dm <sup>2</sup>
Flächenbelastung:	ab 42 g/dm <sup>2</sup>
Flügelprofil:	CRG-1000-80
RC-Funktionen:	Höhenruder, Seitenruder, Querruder, Landeklappen



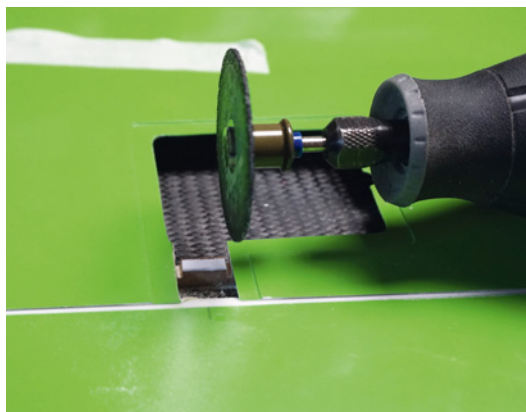
Der Hebel für das Seitenruder wird vor dem Verkleben eingepasst

An den Tragflächen waren die Querruder und Wölbklappen bereits angeschlagen und die Servoschächte schon ausgearbeitet, sodass gleich mit dem Einbau der Rudermaschinen begonnen werden konnte. Hierzu galt es, zuerst einmal die richtige Position der Querruderservos zu finden. Dies erfolgte am einfachsten unter Zuhilfenahme der Servoabdeckungen, die noch auf das richtige Maß geschliffen werden mussten. Damit ließ sich nun außen mit Bleistift die Mitte des Servos und die Position der Anlenkung markieren. Im Nachgang ließen sich die Bleistiftmarkierungen gut wieder entfernen.

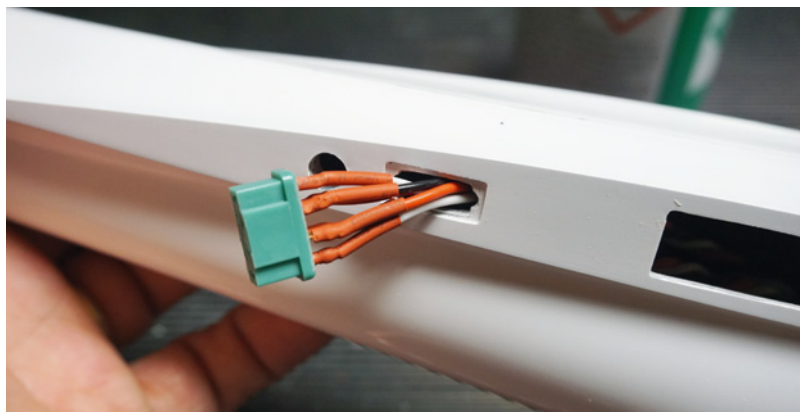
### Gut gebettet

Die zur Befestigung notwendigen Servorahmen aus dem 3D-Drucker werden mitgeliefert. Die Servos fanden darin perfekten Halt, bei gleichzeitiger Möglichkeit, einzelne Rudermaschinen später bei Bedarf einmal tauschen zu können. Die Servorahmen mussten nur geringfügig auf das Servomaß mittels Feile angepasst werden. In diesem Arbeitsgang wurde hier auch gleich an das Anschleifen der Klebeseiten gedacht. Das Anrauen ist wichtig, um eine möglichst feste Verklebung zu gewährleisten.

Vor dem Einbau der Wölbklappenservos ist es empfehlenswert, zunächst die Mittelstellungen anzufahren, sodass man das Servohorn in der richtigen Stellung aufsetzen kann. Entweder man nimmt hierfür einen Servotester oder gleich einen passenden Empfänger des eigenen Fernsteuersystems. Im Anschluss daran wurden die Gabelköpfe und Anlenkgestänge montiert, um zu schauen, wo genau das Servohorn an der Fläche eingeklebt werden muss. Dies alles sauber anzupassen und auszurichten, um den maximalen Weg zu erreichen, war doch zeitaufwändiger als gedacht.



Um die Freigängigkeit der Rudergestänge zu gewährleisten, wird die Tragfläche leicht modifiziert



Damit der grüne Multiplex-Stecker richtig passt, muss der Rumpf leicht nachgearbeitet werden

### Verschiebemasse

Als alles final verklebt, verlegt und gesichert war, ging es an die Schablone für die Akkuplatte. Da im Bausatz kein passendes Teil beilag, wurde zunächst ein Muster aus Karton hergestellt. Als Orientierung für die Breite der Schablone konnte das Maß des Servobretts zur Aufnahme des Seiten- und Höhenruderservos genutzt werden. Doch vor dem endgültigen Bauen und Verkleben des Akkubretts sollte die genaue Position unter Berücksichtigung des Schwerpunktes festgelegt werden.

Um den Schwerpunkt des Modells zu bestimmen, wurde zunächst die Servoplatte samt der beiden Servos in den Rumpf gelegt. Dann wurde der Akku samt der Schablone für seinen späteren Arbeitsplatz eingesetzt. Das Auswiegen ergab, dass der Akku soweit wie möglich hinten im Rumpf positioniert werden muss, um den Schwerpunkt annähernd einhalten zu können. Doch selbst bei der maximalen Rückverlagerung des Akkus zeigte sich, dass im Heckbereich auf jeden Fall noch etwas Blei eingebracht werden musste. Der genaue Wert sollte erst nach dem Abschließen aller Arbeiten ermittelt werden. Zuvor wurde erst einmal die Servoplatte fest verklebt, danach die Anlenkungen angeschraubt und die Servohörner in Neutralstellung aufgesetzt.

Dank der vorgefertigten Kabelbäume beschränken sich die Lötarbeiten bei diesem Modell darauf, den XT-60-Stecker mit dem Drehzahlregler zu verbinden. Abschließend wurden noch die beiden inzwischen mit Schutzschlauch versehenen

**TIERSCHUTZ:****REHKITZ-RETTUNG**

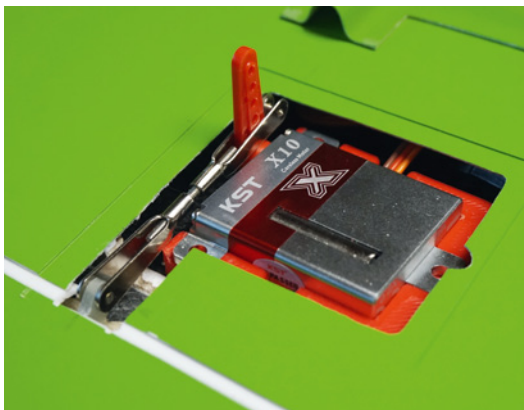
mit Drohnenhilfe

**KURIERDIENST**MEDIFLY: MEDIZINISCHE TRANSPORTE  
ÜBER HAMBURG**WISSENSCHAFT**Freund oder Feind? Forschung  
zur Abwehr feindlicher Drohnen**INDUSTRIE**Wie AEROVISION Indoor-Drohnen  
für Inspektionsflüge einsetzt**INTERVIEW**Drohnen in der Logistik: Im Gespräch  
mit den Gründern von doks.innovation**JETZT BESTELLEN!**

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



Nur noch den Gabelkopf einstellen, und schon ist das Querruder angeschlossen



Die beiden Servos für das Leitwerk sitzen auf einem kleinen Servobrettchen, das mit Epoxy verklebt wurde



Vor dem finalen Einbau der Komponenten wurde getestet, ob der Schwerpunkt passt

Kabelbäume der Tragflächen mit Silikon eingeklebt. Hierbei wurde darauf geachtet, nicht den notwendigen Raum für den 3s-Antriebsakku zu verbauen. Die beiden Bowdenzugröhrchen wurden mit eingedicktem 5-Minuten-Epoxy zur formstabilen Überbrückung fixiert. Außerdem sollte noch abschließend die Empfängerverkabelung erfolgen. Genau wie bei der Reglerbefestigung, wurde hierbei ebenfalls ein schräges Befestigungsplateau aus Polystyrolplatten angefertigt. Denn diese sind einfach zu bearbeiten und wiegen nicht viel.

## Finale

Jetzt galt es, den Sender zu programmieren. Zuerst wurde dem Gas-Kanal ein Sicherheitsschalter zugewiesen, der ein ungewolltes Anlaufen der Luftschraube verhindert. Ebenfalls wurde eine Preflight-Checkliste aktiviert, mit deren Hilfe sich wichtige Punkte beim Einschalten des Senders



Der Interstellar 2500 X in der Elektroversion bietet viel Flugspaß und eine hochwertige Verarbeitung für sein Geld

überprüfen und abhaken lassen. Ein nützliches Feature, um nicht irgendetwas Wichtiges zu vergessen. Bei den Ausschlägen der Ruder wurden die Herstellerempfehlungen übernommen.

Auch der Schwerpunkt wurde auf den vom Hersteller angegebenen Wert voreingestellt. Dafür waren beim Testmodell 40 Gramm Gewicht im Heck notwendig, was sicher auch dem großen Motor in der Front geschuldet ist. Um das Gewicht unsichtbar zu verstauen, fand es unter der Wartungsklappe des Pendelhöhrenruders seinen Platz.

Dann kam der große Tag des Testflugs. Nach einem letzten Check und mit vollem Akku ging es los. Das Modell war erfolgreich in der Luft und zeigte deutlich Tendenzen zum Wegsteigen. Nachdem das Modell deutlich kopflastiger getrimmt wurde, ging es zum nächsten Checkpunkt: Der Wirkung der Landeklappen. Auch hier wollte

## BEZUG

### Composite RC-Gliders

Droste-Huelshoff-Straße 7, 52146 Würselen  
 Telefon: 024 05/406 77 52, Fax: 024 05/406 77 53  
 E-Mail: [info@composite-rc-gliders.com](mailto:info@composite-rc-gliders.com)  
 Internet: [www.composite-rc-gliders.com](http://www.composite-rc-gliders.com)  
 Preis: 1.249,- Euro (Full-Build-Elektro-Version, Glas/Carbon); Bezug: direkt





Vor dem Erstflug wurden noch einmal alle Einstellungen getestet, dann konnte es in die Luft gehen

das Modell kräftig wegsteigen, was erneutes Nachtrimmen notwendig machte. Nach dem doch etwas nervenaufreibenden Erstflug stand die erste Landung an. Zur Sicherheit wurden die Klappen nicht ausgefahren und das Modell kam zwar etwas flott, aber sicher wieder zurück zum Boden.

### Feineinstellungen

Nach einer Analyse und erneutem Auswiegen wurde der Schwerpunkt etwas kopflastiger eingestellt. Die weiteren Einstellflüge gestalteten sich im Anschluss des Trimmens deutlich ruhiger. Das Ansprechverhalten der Ruder kann man als sehr direkt beschreiben und der Motor hat mit dem 3s-Antrieb standardmäßig genug Leistung, um den Interstellar schnell auf eine gute Ausgangshöhe zu bringen. Ein Handstart ist damit natürlich problemlos auch ohne Starthelfer möglich. Vom gemütlichen Thermikschnüffeln bis zum rasanten „Rumbolzen“ am Hang ist alles

„Der Interstellar bietet ein traumhaftes Flugbild und ist präzise zu handeln.“



Gediegenes Thermikschnüffeln liegt dem Interstellar genauso wie flottes „Heizen“

möglich. Um das Optimum aus dem Modell herauszuholen, bietet das Modell die Möglichkeit einer Aufballastierung. Der Hersteller gibt hierzu abhängig von den Windgeschwindigkeiten Ballastierungsempfehlungen.

Kurzum überzeugt der Interstellar 2500 X mit einer hervorragenden Verarbeitung und sehr guten Flugeigenschaften. Durch den Motor und die Möglichkeiten der Aufballastierung ist es ein sehr vielseitiges Modell, das eine Menge Spaß bereitet und beim Test viele schöne Stunden in der Luft ermöglicht hat.

**Bernd Zimmermann**



# IMPRESSUM

## modellflieger<sup>7</sup>

### HERAUSGEBER

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

### VERLAG & REDAKTION

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

### GESCHÄFTSFÜHRER

Sebastian Marquardt  
post@wm-medien.de

### CHEFREDAKTEUR

Christoph Bremer

### FACHREDAKTION

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

### AUTOREN, FOTOGRAFEN & ZEICHNER

Michael Banzhaf, Thomas Boxdörfer,  
Kurt Hertlein, Uwe Naujoks, Klaus Proetel,  
Ludwig Retzbach, Jan Schnare, Stefan Strobel,  
Markus Ueding, Gerhard Wöbbeking,  
Bernd Zimmermann

### GRAFIK

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

### ANZEIGEN

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

### DRUCK

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.  
Printed in Germany.

### COPYRIGHT

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

### HAFTUNG

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

wellhausen  
& Marquardt  
Mediengesellschaft

**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

# VORSCHAU

Der nächste *modellflieger*<sup>7</sup> erscheint am 21. September 2020.  
Dann berichten wir unter anderem über folgende Themen:

## SPERBER JUNIOR IM EIGENBAU

Der Sperber Junior ist ein bekanntes und erfolgreiches Leistungs-segelflugzeug aus den 1930-Jahren. Auch als Modellflugzeug ist der Typ beliebt. Wolfgang Weber hat sich daher einen Sperber im Eigenbau erstellt.



## IM PORTRÄT: YOUTUBER RAMY RC



Auf Youtube begeistert der in Frankfurt lebende Ramy regelmäßig hunderttausende Menschen. In seinen Videos baut er Flugmodelle – hauptsächlich Airliner – die er komplett selbst konstruiert.

## V-22 OSPREY VON HORIZON HOBBY

Die V-22 Osprey von Boeing ist wohl einer der bekanntesten Senkrechtstarter der Welt. Horizon Hobby bietet eine offiziell lizenzierte Nachbildung des erstaunlichen VTOL-Kipprotor-Flugzeugs an.



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

Ein ganzes Jahr

# AUFWIND

Das Modellsportmagazin

Für **29,- Euro\***!

Tel.: 040/23 670 340, Fax: 040/23 670 301,  
E-Mail: [aufwind@primaneo.de](mailto:aufwind@primaneo.de).



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

Aktuelle Ausgaben im guten Zeitschriftenhandel.

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

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

HORIZON  
HOBBY  
**AIR  
MEET**  
2020

**15.08.**

**AB 12 UHR / LIVE & KOSTENLOS**  
AUF YOUTUBE, FACEBOOK & TWITCH

**LIVE-STREAM AUS DONAUWÖRTH**

DEUTSCHER KOMENTAR VOM „AIRMEET DUO“

**MARTIN HÜBSCH & THILO KRAMER**

ENGLISCHER KOMENTAR VON

**ALI MACHINCHY & STEVEN PETROTTO**

# AIRMEET

**DAS HIGHLIGHT DES JAHRES**

DAS BESTE VOM BESTEN, INKLUSIVE

**TEAM HORIZON EUROPE**

**RED BULL AEROBATIC TEAM**

**MANNTRAGENDE ACTS**

**NACHTFLUGSHOW UVM.**



**LIVE**

#SMOKEON

**EXKLUSIVE HIGHLIGHTS  
NEUHEITEN & INTERVIEWS**

**LIVE & KOSTENLOS**

YOUTUBE / FACEBOOK / TWITCH

[WWW.HORIZONHOBBY.EU](http://WWW.HORIZONHOBBY.EU)  
f HORIZONHOBBYEUROPE

[WWW.AIRMEET-LIVE.COM](http://WWW.AIRMEET-LIVE.COM)

**BEST  
BRANDS  
IN RC**

HORIZON  
HOBBY  
**35**  
YEARS  
1985-2020