

modell flieger

www.modellflieger-magazin.de

www.dmfv.aero

NEW GENERATION



TAG DES
**MODELL
FLUGS** #tdm
2021

Alle Infos
im Heft

SAB Goblin RAW vom Heli Shop

WEITERE THEMEN IM HEFT:

Elektroflug: Sind Getriebe sinnvoll?

Verband: Das war die erste digitale JHV 2021

Segelflug: Discus 2c von TopModel im Test

Szene: Die 3DBros Tim und Alex im Porträt

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



modellflieger gibt es natürlich auch digital. Die DMFV-Kiosk-App ist erhältlich bei



TIGERCAT



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

| | |
|-------------------|------------------------|
| Länge | ca. 1.063 mm |
| Spannweite | ca. 1.850 mm |
| Flächenbelastung | 54,3 g/dm ² |
| Gewicht | ca. 1.850 g |
| Tragflächeninhalt | 27,5 dm ² |

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

CAMcarbon

Die meistgekaufte Luftschraube



- ✓ Über 80 Standard-Größen
- ✓ Mehr als 400 Varianten
- ✓ Führend in Leistung/Effizienz
- ✓ Hochleistungsprofile und -werkstoff
- ✓ Als Klapp- oder Starrpropeller erhältlich

actro-n Brushless Motoren

| | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| actro-n 28-3 1100 kv | actro-n 35-4 1100 kv | actro-n 50-2 760 kv |
| actro-n 28-4 880 kv | actro-n 35-4 790 kv | actro-n 50-3 435 kv |



actrocon Brushless Regler

actrocon 30A actrocon 60A



aero-naut

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

www.aero-naut.de





Danke

Es sind wahrlich keine einfachen Zeiten. Die Pandemie hat uns noch immer voll im Griff. Vieles ist weiterhin nur eingeschränkt oder teilweise auch gar nicht möglich. Das gilt bis auf Weiteres für unsere sportlichen Wettbewerbe, aber auch für alle anderen Zusammenkünfte. Nun, ich schrieb schon einmal, dass aus solchen Situationen auch neue Dinge entstehen. Wie unsere Akademie. An den bislang veranstalteten Online-Seminaren haben schon weit mehr als 1.000 Mitglieder teilgenommen. Das ist wirklich ein großartiger Erfolg. Und auch unsere rein virtuelle Jahreshauptversammlung hat fantastisch funktioniert.

Ich will ehrlich sein: ich hatte so meine Vorbehalte gegen diese Form der JHV. Weniger wegen der technischen Durchführbarkeit, sondern weil eben das Persönliche fehlt. Der Austausch mit den Mitgliedern, die eine oder andere Diskussion. Kommt sowas alles auch rüber, wenn man stundenlang vor dem Bildschirm sitzt? Ich bin wirklich überrascht, wie gut das alles geklappt hat. Von Anträgen und Nachfragen bis hin zu den Wahlen lief alles völlig reibungslos. Vor allem der letzte Punkt war natürlich wichtig. Vier Posten im Präsidium mussten gewählt werden, darunter auch meiner. Und ich kann nur danke sagen für das überwältigende Votum, was mir diese Mitgliederversammlung gegeben hat. Ich werde diesem Vertrauen mit vollem Einsatz gerecht werden und mich weiterhin mit all meiner Kraft für den Modellflugsport einsetzen.

Schon wenige Wochen nach der JHV hatte ich dazu eine außerordentlich wichtige Gelegenheit. Im Verkehrsausschuss des Deutschen Bundestages durfte ich als einer von acht Experten meine Einschätzung zu der geplanten Luftverkehrsgesetzgebung, mit der die EU-Drohnenverordnung in deutsches Recht übertragen werden soll, persönlich vortragen. Es zeigt eindrucksvoll, welchen Stellenwert der DMFV inzwischen bei den politischen Entscheidern hat und welchen Ruf wir dort genießen. Darauf lässt sich weiter aufbauen.

Ansonsten möchte ich es nicht versäumen zu erwähnen, dass ich mich auf die Zusammenarbeit mit den neu ins Präsidium gewählten Kollegen Bernd Wilke, Lothar Melchior und Thomas Boxdörfer freue. Meine nun ehemaligen Präsidiums-kollegen Winfried Schlich und Ludger Katemann haben dem DMFV mit viel Herzblut und Engagement gedient. Den erfolgreichen Weg der vergangenen Jahre haben sie maßgeblich mitgeprägt. Dafür gebührt Ihnen außerordentlicher Respekt und großer Dank.

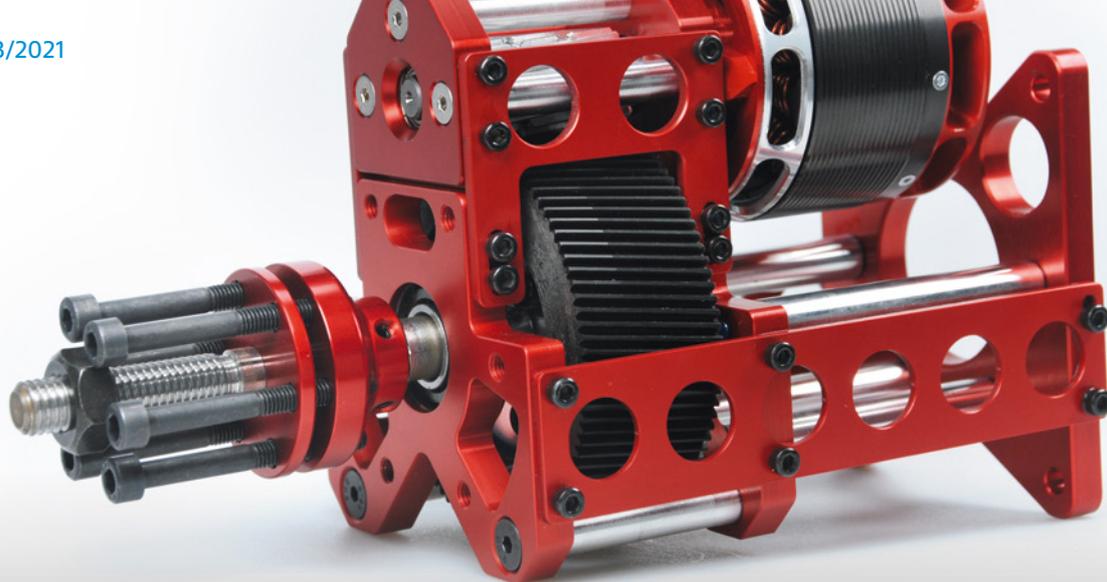
Herzlichst,

Hans Schwägerl
DMFV-Präsident



Alle Termine sowie die Möglichkeit zur Anmeldung
findet Ihr unter
www.dmfv.aero/akademie

DMFV
AKADEMIE



30

Grundlagen: Wie sinnvoll sind Elektromotoren mit Getriebe?

Wer heute ein vorgefertigtes Elektroflugmodell kauft, darf davon ausgehen, dass das Antriebs-Setup einigermaßen passt. Die Hersteller haben gelernt, Luftschraube, Motor und Akku so aufeinander abzustimmen, dass das Ganze problemlos funktioniert. Doch gerade bei größeren Modellen ist oft Eigeninitiative der Erbauer gefragt. Und hier können Getriebe die Lösung sein.



36

Nachbericht zur DMFV-Jahreshauptversammlung 2021



86

Interview: So wichtig ist Ergonomie im Hobby



92

Discus 2c von TopModel

TEST & TECHNIK

- 7 16 SAB Goblin RAW vom Heli Shop
- 46 TEK-Sport-Aero-Düse von Schambeck Luftsporttechnik
- 82 PKW-Anhänger für Großmodelle von Schambeck Luftsporttechnik
- 90 MetaFly von BionicBird
- 7 92 Discus 2c von TopModel

THEORIE & PRAXIS

- 22 Planespotting: Aérospatiale SA-315 B Lama
- 7 30 Grundlagen: Wie sinnvoll sind Elektromotoren mit Getriebe?
- 50 Elektro-Großflug, Teil 11: Reale Gegebenheiten
- 58 Holzbauserie, Teil 7: Starke Flügel
- 78 Wie ein 3D-Drucker im Modellbau hilfreich sein kann
- 86 Interview: So wichtig ist Ergonomie im Hobby

SZENE & VERBAND

- 8 Neue Modelle, Motoren und Elektronik
- 7 26 Porträt: Die 3DBros über YouTube, den Modellflug und die Zukunft
- 7 36 Nachbericht zur DMFV-Jahreshauptversammlung 2021
- 56 Aircombat-Termine 2021
- 56 Akro-Hubschrauber-Termine 2021
- 56 Akro-IMAC-Deutschland-Termine 2021
- 56 Europa-Star-Cup-Termine 2021
- 56 Jugend-Termine 2021
- 56 DMFV-Sporttermine 2021
- 56 GPS-Triangle-Termine 2021
- 67 Ihr Kontakt zum Modellflieger
- 68 Spektrum
- 77 Alle wichtigen Termine
- 88 Alle Infos zum Tag des Modellflugs 2021
- 98 Vorschau & Impressum

7 Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.

Futaba

POTLESS V3 RADIO SYSTEMS



T7PXR
4096 STEP
POTLESS V3



T16SZ
4096 STEP
POTLESS V3



T18SZ
4096 STEP
POTLESS V3



FX36
4096 STEP
POTLESS V3

DPS SPLITTER SERIE

HOCHSTROMVERSORGUNG FÜR MAXIMALE SERVO-PERFORMANCE



NEU!

109.95

DPS Splitter 10 PWM

Art.-Nr. 01008006

DPS Splitter für Hochstromversorgung von Empfänger und Servos aller Marken.

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



NEU!

129.95

DPS Splitter 18 PWM

Art.-Nr. 01008008

DPS Splitter für Hochstromversorgung von Empfänger und Servos aller Marken.

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



NEU!

74.95

DPS Splitter 10 S.BUS

Art.-Nr. 01008007

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

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



NEU!

84.95

DPS Splitter 18 S.BUS

Art.-Nr. 01008009

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

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



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



Futaba

MAXPRO

PUULSETEC
HIGH PERFORMANCE BATTERY CHARGERS

BlackBull

www.act-europe.eu

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

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

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



www.uhu.de



www.lindinger.at



www.faszination-modellbau.de



www.flugmodell-magazin.de



www.intermodellbau.de



www.multiplex-rc.de



www.m-el.eu



www.aero-naut.de



www.hdi.global



www.freakware.de



www.fliegerschule-wasserkuppe.de



DMFV

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

OBERSTE QUALITÄT ENTWICKELT IN DEUTSCHLAND

Die Firma Graupner wurde 1930 in Stuttgart gegründet und hat die RC-Modellbau-Welt geprägt wie kaum ein anderes Unternehmen. Nach turbulenten Jahren haben wir uns im Jahr 2020 komplett neu aufgestellt und liefern nun wieder zuverlässige und innovative RC-Elektronik für Dein Hobby. Unsere Produkte werden von unserem langjährigen Chefentwickler Ralf Helbig und seinem Team weitergedacht und neu erfunden. In den kommenden Jahren darf sich auf viele tolle neue Fernsteuerungssysteme und elektronisches Zubehör gefreut werden.

Erstklassiger Service

Für Reparaturen, Service Leistungen und Fragen rund um alle Graupner-Produkte steht Euch das Graupner Service Center Deutschland zur Verfügung. Kontaktdaten findet ihr unter graupner-service.de

Updates mit Mehrwert

Für die meisten unserer Produkte bieten wir regelmäßig Updates und Upgrades, die nicht nur Fehler beheben sondern auch Modifikationen und Neuerungen mit sich bringen. Aktuell stellen wir das neueste Upgrade für die mz-16 und die mz-32 zur Verfügung. Komplett kostenlos.

Jetzt im Fachhandel

Unsere Produkte sind in jedem gut sortierten Fachhandel erhältlich. Überzeuge Dich von der Graupner-Hott Qualität.



Graupner

MARKT

Andys Folienwelt

Erlenstraße 4a

83052 Bruckmühl

Internet: www.andys-folienwelt.de

Für die Modelle Lentus und Funray von Multiplex hat Andys Folienwelt neue Dekorbögen auf den Markt gebracht. Die Designs können individuell angefertigt werden, daher sind kleine Anpassungen im Design sowie der Farbe und Größe möglich. In der Basisversion liegt der Preis für einen Dekorbogen bei 85,- Euro zuzüglich Versandkosten.



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

Zwei Modelle von arkai sind jetzt in neuen Versionen erhältlich: **Piper J3** und **Gee Bee**, jeweils aus Balsaholz gefertigt. Ersterer spannt 600 Millimeter, ist 395 Millimeter lang und hat ein Abfluggewicht ab 135 Gramm. Er kostet 54,90 Euro. Bee Gee kostet 35,90 Euro, in der PNP-Version 55,90. Er spannt ebenfalls 600 Millimeter, bei einer Länge von 550 Millimeter und einem Gewicht von 210 Gramm.



Fieseler Storch 156



Piper J3 und Gee Bee

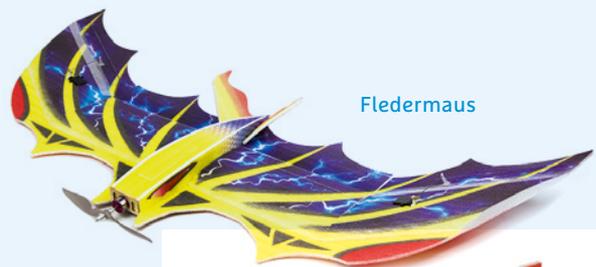
Der **Fieseler Storch 156** ist bei arkai in einer Camouflage Military-Ausführung erhältlich. Das Modell spannt 1.600 Millimeter, hat eine Rumpflänge von 970 Millimeter und ein Abfluggewicht von 1.900 Gramm. Die Vorflügel können per Servo gesteuert werden. Der Storch ist als PNP-Version, aber auch als Kit oder in der ARTF/RTF-Variante erhältlich und kostet ab 299,- Euro. Ein Upgrade-Kit mit Fahrwerk, Navigationslichtern und Holz-Querrudern ist für 49,90 Euro erhältlich.

arkai erweitert sein Sortiment an EPP-Modellen. Das Modell **Fledermaus** spannt 1.300 Millimeter, hat eine Rumpflänge von 430 Millimeter und ein Abfluggewicht von 250 bis 320 Gramm. Im Lieferumfang des 35,90 Euro kostenden Modells ist das Bat-Kit und ein 6 x 4-Zoll-Propeller enthalten. Die PNP-Variante kostet 69,90 Euro. Die **S-Bach** ist ein EPP-Silhouettenmodell mit einer Spannweite von 1.000 Millimeter und einer Rumpflänge von 990 Millimeter. Je nach Ausführung der RC-Komponenten beträgt das Abfluggewicht ab 460 Gramm. Der Preis: 49,90 Euro.

Das **1,7-Gramm-Micro-Servo** von arkai misst 13,5 x 6,2 x 16 Millimeter. Es hat eine Stellkraft von 65 Gramm bei 3,7 Volt beziehungsweise von 75 Gramm bei 4,2 Volt. Die Stellzeit auf 60 Grad beträgt 0,07 oder 0,05 Sekunden. Das Servo wiegt 1,7 Gramm und hat ein JST-Stecksystem. Weiterhin verfügt es über ein 100-Millimeter-Anschlusskabel. Der Preis: 8,89 Euro.



1,7-Gramm-Micro-Servo



Fledermaus



High Aspect

3.100 Millimeter spannt der **High Aspect** von arkai, bei einem Tragflächeninhalt von 53,6 Quadratdezimeter und einem Abfluggewicht von 1.560 Gramm. Der Rumpf ist aus GFK gezogen, der Rumpfhalm aus Sichtcarbon gefertigt. Leitwerke und Tragflächen sind fertig aufgebaut und beplankt. Eine Dreiachslenkung über Höhen-, Seiten- und Querruder ermöglicht kreisen. Alle Komponenten des 399,- Euro kostenden Modells sind weitgehend vorgefertigt.



S-Bach

aumann-rc

Patres Cohausz Straße 10

48356 Nordwalde

Telefon: 025 73/21 38

Internet: www.aumann-rc.de

Neu bei aumann-rc ist ein Leisten-schneider für Balsaholz. Das Gerät ist stufenlos einstellbar bis 12 Millimeter Stärke und einer Schnittbreite von bis zu 50 Millimeter. Es verfügt über eine große Anlegekante von 180 Millimeter und kostet 29,- Euro.



Thermal Taker Infinity F5K



Antriebsstrang

Composite RC Gliders

Droste-Huelshoff-Straße 7, 52146 Wuersele

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

Der **Thermal Taker Infinity F5K** von Composite RC-Gliders wurde optimiert und hat einen neuen **Antriebsstrang** verpasst bekommen, der noch ein paar Gramm an Gewicht leichter geworden ist. Verbaut ist ein Außenläufer T-motor 1507 mit 2.700 kv mitsamt Regler Hacker X20 Pro BEC sowie 7 x 4-Zoll-Luftschraube. Bestellt werden kann die Infinity in unterschiedlichen Fertigungsstufen, Preis ab 749,- Euro.



Fox 3,0

Composite RC-Gliders hat den Lieferumfang vom Klassiker-Modell **Fox 3,0** erweitert und ein Cockpit obendrauf gepackt. Ab Werk wird es in der Farbe Marmor gestaltet sein. Bestellt werden kann das 3.000 Millimeter spannende Modell als Segler-, Elektro- oder Impeller-Version in unterschiedlichen Vorfertigungs-Stufen. Preis ab 1.299,- Euro. Alle Kunden, die bereits einen Fox beim Hersteller erworben haben, können das Cockpit zu einem Sonderpreis erwerben.



K-8B

D-Power Modellbau

Sürther Straße 92-94

50996 Köln

Telefon: 02 21/34 66 41 57

Fax: 02 21/23 02 96

E-Mail: info@d-power-modellbau.com

Internet: www.d-power-modellbau.com

Die **K-8B** von Phoenix Model ist wieder über D-Power Modellbau im Fachhandel für 1.299,- Euro verfügbar. Das stattliche 6-Meter-Modell in klassischem Design ist scale-mäßig ausgerichtet und fliegt auch wie das Original-Vorbild. Die Holzkonstruktion, die als ARF-Modell mit einem Vorfertigungsgrad von 95 Prozent konzipiert ist, besteht aus lasergeschnittenen Teilen. Wer möchte, kann diesen Klassiker des Segelflugs auch mit einem Elektro-Antrieb ausstatten. Alle Teile, die für diese Umrüstung benötigt werden, gehören zum Lieferumfang. Benötigt werden noch fünf Servos und ein 2.600- bis 3.000-Watt-Motor. Empfohlen wird ein 63er-Brushless-Motor mit 280 kv, in Verbindung mit einem 150-Ampere-HV-Regler sowie zwei 6s-Akkus. Highlights sind unter anderem die vierteilige Tragfläche mit Steckung sowie die abnehmbare Kabinenhaube aus GFK.

Drehmoment und einen Wirkungsgrad von bis zu 80% in einem Getriebemotor, das bietet D-Power-Modellbau jetzt mit seinen **D-DRIVE Planeten-Getriebemotoren**. Dabei handelt es sich um kompakte und laut Hersteller besonders ruhige Brushless-Innenläufer, die für die speziellen Anforderungen im Segelflug konzipiert worden sind. Um in nahezu jeden Rumpf eingebaut werden zu können, wurde eine schlanke Form gewählt. Die Kabel werden nach hinten geführt. Dank des hohen Wirkungsgrads können große Luftschrauben zum Einsatz kommen. Die Getriebemotoren sind zum Preis ab 129,90 Euro erhältlich.



D-DRIVE Planeten-Getriebemotoren

Die **P-51 Dago Red von FMS** ist bei D-Power neu aufgelegt worden. Die neue Version des 1.070 Millimeter spannenden und 1.390 Gramm schweren Warbirds ist ein PNP-Modell aus EPO-Hartschaummaterial. Es wird mit komplett eingebauter Elektronik ausgeliefert. Das elektronische Einziehfahrwerk aus Metall ist ebenfalls verbaut. Angetrieben wird die P-51 Dago Red von einem 900 kv Brushlessmotor, einem 80-Ampere-Regler und einem Vierblatt-Propeller. Das große Akkufach fasst nach Herstellerangaben Akkus mit einer Kapazität von bis zu 4.000 Milliamperestunden. Der Warbird ist im originalgetreuen Dago Red-Farbdesign gestaltet. Der Preis: 329,- Euro.

P-51 Dago Red von FMS



Der Himmlische Höllein

Glender Weg 6, 6486 Lautertal, Deutschland
 Telefon: 095 61/55 59 99, Fax: 095 61/86 16 71

E-Mail: shop@hoellein.com, Internet: www.hoelleinshop.com

Beim Himmlischen Höllein gibt es jetzt ein **15-Millimeter-KST-Servo**. Die weiteren Maße betragen 32,5 x 35,5 Millimeter. Bei einem Gewicht von 42 Gramm hat es eine Stellkraft von 20 kgcm bei 8,4 Volt. Die Stellzeit beträgt 0,1 Sekunden für 60 Grad. Das Gehäuse ist aus gefrästem Aluminium hergestellt, zwei Kugellager und ein spielfreies Metallgetriebe, das laut Hersteller stabil ausgeführt ist, sind weitere Highlights. Damit es mit möglichst vielen Akkus kompatibel ist, reicht der Spannungsbereich von 6 bis 8,4 Volt. Der Preis: 82,50 Euro.

15-Millimeter-KST-Servo



Der Himmlische Höllein hat das **Savöx 1212MG** neu im Programm. Es ist für den Einbau in dünne Tragflächen konzipiert, ist darum nur 10 Millimeter dick und wiegt 27 Gramm. Die Stellkraft beträgt 8 kgcm bei 7,4 Volt. Das Gehäuse besteht aus gefrästem Aluminium und ist mit Laschen für eine liegende Montage versehen. Zwei Kugellager komplettieren das Servo, das laut Hersteller ein stabiles und spielfreies Metallgetriebe hat. Genutzt werden kann es mit Spannungen zwischen 4,8 und 8,4 Volt und kostet 61,95 Euro.

Savöx 1212MG



Der Himmlische Höllein hat den **Bat-Safe-Mini** neu im Programm. Der Bat-Safe ist so konstruiert, dass die Akkus darin geladen und gelagert werden können. Die Ladekabel werden durch eine flammensichere Öffnung nach außen geführt. Durch die oberen Lüftungsbohrungen kann im Falle eines brennenden LiPos der Druck entweichen, gleichzeitig wird der Rauch gefiltert. Das Innere der Box kann einer Temperatur von bis zu 800°C bei einem Brand standhalten. Durch die spezielle Isolierung der Box wird die Außenseite von Boden und Seitenwand dabei maximal 80°C heiß. Das austretende Gas wird nicht heißer als 150°C. Wenn die Akkus in der Box geladen werden, sollte die maximale Akkugröße von 50 Wattstunden nicht überschritten werden. So kann zum Beispiel ein 6s-Akku mit einer Kapazität von 2.200 Milliamperestunden geladen und gelagert werden. Das Innere des Koffers misst 170 x 100 x 40 Millimeter, leer wiegt er 750 Gramm. Er kostet 36,90 Euro.



Bat-Safe-Mini

Der Himmlische Höllein hat seit Kurzem die Produkte von **WEMO-Fahrwerke** im Programm. Dies umfasst Einziehfahrwerke für Segler im Maßstab von 1:2,5 bis 1:4,5 und diverse Spantensets. Ebenso Radbremsen, Radabdeckungen und Mechaniken für Kabinenhauben.



WEMO-Fahrwerke

EPP-Flugmodelle

Florian Widmann
 Rosenstrasse 33
 83684 Tegernsee
 Telefon: 080 22/31 71

E-Mail: modellbau@is-widmann.com
 Internet: www.epp-flugmodelle.de

Das **Modell Beppo** ist bei Florian Widmann/EPP Flugmodelle jetzt auch mit geteilten Tragflächen lieferbar. Der Bausatz des 1.200 Millimeter spannenden Modells mit einem Fluggewicht von 570 Gramm enthält alle Teile zum Aufbau mit geteilter Tragfläche. So wird das Modell transportfreundlich. Im 44,- Euro kostenden Lieferumfang sind die Tragflächen und der Rumpf aus EPP, die Ruder aus Balsaholz, die Steckung mit 8-Millimeter-Carbonstab, Ruderhörner und die Laminierfolie für die Tragfläche enthalten.



Extron Modellbau

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

Internet: www.extron.pichler.de

Gleich 15 verschiedene **Pilotenpuppen** gibt es neu bei Extron Modellbau. Sie wurden aus Weichplastik hergestellt und werden fertig lackiert geliefert. Um Gewicht einzusparen, sind sie innen hohl. Als Beispiel ist die Pilotenpuppe Adelheid zu nennen, die 16,- Euro kostet. Pilotenbüste Daniel ist zum Preis von 8,95 Euro zu bekommen.



GFK-Rumpf für den AMIGO II



FO-Modellsport

**Mainstraße 6
71083 Herrenberg-Oberjesingen
Telefon: 070 32/353 71
E-Mail: info@fo-modellsport.de
Internet: www.fo-modellsport.de**

FO-Modellsport bietet ab sofort einen **GFK-Rumpf für den AMIGO II** an. Das Bauteil wird in rohweiß sowie ohne Deckschicht ausgeliefert. Infolgedessen ist es besonders leicht und stabil, so der Hersteller. Ebenfalls im Lieferumfang enthalten ist ein kompletter Bauplan im Maßstab 1:1. Derzeit bietet FO-Modellsport den Rumpf zum Einführungspreis von 79,90 Euro an.



Aris of Time

Besondere Feste sollten gebührend gefeiert werden. Pünktlich zum 20-jährigen Firmenjubiläum bringt FO-Modellsport den neuen **Aris of Time** auf den Markt. Das Modell verfügt serienmäßig über Diagonalverstrebrungen. Leichteres Rippenmaterial bei gleicher Festigkeit sorgt für eine höhere Verdrehsteifigkeit der Tragflächen. Der Aris of Time ist mit einer Spannweite von 3.360 Millimeter in verschiedenen Ausführungen zum Preis von 109,90 bis 149,90 Euro erhältlich.

Hepf

**Mühlgraben 63, 6343 Erl, 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.com**

Ein Halter für den **Jeti DS-12-Handsender** ist neu bei Hepf erhältlich. Er bietet sicheren Halt für Kreuz- oder Nackengurte mit zwei Karabinern und wiegt 180 Gramm. Im Lieferumfang von 49,90 Euro sind die Haltebügel JMS-DC-B nicht enthalten, werden jedoch benötigt.

Passend zur DS-12 nimmt Hepf ein **Alu-Drehgeberset** für seitliche Potis ins Sortiment auf. Es ist in den Farben rot, silber, blau und schwarz erhältlich. Im Set enthalten sind zwei Drehgeber, eins für ein rechtes Poti, eins für ein linkes Poti und ein Begrenzer. Der Preis: 24,90 Euro.



Alu-Drehgeberset

Graupner

Bezug über den Fachhandel

Der Graupner-Empfänger GR-12L arbeitet mit der HoTT-2,4-Gigahertz-Technologie, die bis zu 75 Kanäle verwendet. Das soll nach Herstellerangaben für Betriebssicherheit und Unempfindlichkeit gegen externe Störeinflüsse sorgen. Ohne zusätzliche Sensorik werden Empfängerspannung, Temperatur und Signalstärke übermittelt. Failsafe und Hold sind programmierbar. Der kleine und leichte Empfänger wird mit SUDM, SBUS oder SP2048 an Copter Flight Controls (oder Flybarless Systemen (nur PCB) eingesetzt. Der RSSI-Wert kann bei SUDM, SBUS oder SP2048 auf Kanal 8, 12 oder 16 ausgegeben werden. Der GR-12L-Empfänger verfügt über einen breiten Spannungsbereich von 3,6 bis 8,4 Volt. Der Empfänger ist in zwei Varianten erhältlich und kostet jeweils 49,99 Euro. Erhältlich im Fachhandel.



No.S1046

Jeti DS-12-Handsender



Die **LED-Positions-Blitzlichter** von Hepf verfügen jeweils über einen eingebauten Akku zur sicheren Erkennung des Modells. Ein Schalter zum Ein- und Ausschalten und Modewechsel ist ebenfalls angebracht. Die in den Farben rot, weiß und grün erhältlichen Lichter haben drei einstellbare Modi: Doppelblitz, schneller und abschwellender Blitz. Sie verfügen über Klebepads und lassen sich über Micro-USB laden. Im Lieferumfang von 29,90 Euro ist ein zusätzliches Ladekabel enthalten.

LED-Positions-Blitzlichter



Gabriel Stahlformenbau

**Paul-Ecke-Straße 6
39114 Magdeburg
Telefon: 03 91/541 07 15
Telefax: 03 91/541 07 14**

Bei Gabriel gibt es jetzt **CFK-Gewindeadapter M4** im Angebot, die die Reihe in M2, M2,5 und M3 ergänzen. Der Aufsteckdurchmesser misst 6 Millimeter. Das Anwendungsgebiet erstreckt sich in Verbindung mit Kugelgelenken oder Verschraubungen beispielsweise auf Servohebel mit Ruderhebel. Ein Halteschlüssel für die Montage der Kugelgelenke ist im Lieferumfang von zwei Adaptern für 8,90 Euro enthalten.

8-Millimeter-Kugelgelenke gibt es jetzt bei Gabriel im Sortiment. Sie sind laut Hersteller spielfrei und leichtgängig konstruiert, der Kunststoffträger ist aus einem Material hergestellt, was mit einem kleinen Anteil von Teflon angefertigt wird. Die Ansatzkugel ist poliert und die Oberfläche behandelt. Zwei Kugelgelenke sind im Lieferumfang für 9,80 Euro enthalten.



CFK-Gewindeadapter M4



8-Millimeter-Kugelgelenke



E-flite F-16 Falcon

Horizon Hobby

**Hanskampring 9, 22885 Barsbüttel, Telefon: 040/822 16 78 00
E-Mail: info@horizonhobby.de, Internet: www.horizonhobby.de**

Die **E-flite F-16 Falcon** 80mm EDF Jet hat eine Spannweite von 1.000 Millimeter bei einem Fluggewicht von 3.375 Gramm und einer Länge von 1.450 Millimeter. Die optionale Safe Select Fluganlagenbegrenzung (BNF) erleichtert das Fliegen. Der E-Flite F-16 verfügt außerdem über eine Akkufachabdeckung mit klarer Kabinenhaube, detailliertem Cockpit und Pilotenfigur, einen 12-Blatt-Impeller mit 80 Millimeter Durchmesser sowie neun werkseitig eingebaute digitale Metallgetriebe-Servos mit Kugelkopfanlenkungen. Die Lackierung ist in drei Grautönen gehalten, außerdem sind umfangreiche Dekorbögen im Set inbegriffen. Für die Montage ist kein Klebstoff erforderlich. Zum Modell passen 6s-Akkus von 4.000 bis 7.000 Milliamperestunden Kapazität. Extra-Scale-Details einschließlich angeformter Blechstöße, simulierter Antennen, Beleuchtung, Sensoren und vielem mehr zählen ebenfalls zur Ausstattung sowie ein elektrisches Einziehfahrwerk mit maßstabsgetreu lackierten, gelenkigen und stoßgedämpften Federbeinen. Die zweiteiligen Flügel sind mit dem Rumpf verschraubt. Weitere Ausstattungsdetails: ARF Plus-Ausführung für die Installation eines 80-Millimeter-Impellers mit Motor und Regler, optionale und einfach an- und abzubauenende Außenlasten, einschließlich sechs Raketen und drei Zusatztanks, detaillierte, sequenzierte und servobetriebene Bug- und Hauptfahrwerksklappen. Ein optionaler LED-Ring für simulierten Nachbrenner ist separat erhältlich. Die E-flite F-16 gibt es als BNF-Version (nur Empfänger, Akku und Fernsteuerung benötigt) sowie ARF+-Version (Empfänger, Akku, Fernsteuerung, Impeller mit Motor und Regler benötigt) zum Preis von 599,99 beziehungsweise 449,99 Euro.

Mit **Spektrum Smart LiPo-Akkus** und einem **Spektrum Smart-Ladegerät** hat Horizon Hobby eine neue Lade-Kombination auf den Markt gebracht. Das Bundle mit integriertem Smart Memory Microchip ermöglicht schnelles Laden mit bis zu 400 Watt Leistung und zeigt am Ladegerät automatisch Einstellungen wie die Laderate an. Nutzer müssen nur noch auf „Start“ drücken, den Rest regelt die Technik automatisch. Auf dem integrierten Chip werden automatisch akkuspezifische Parameter für jeden Akku abgespeichert. Das System ermöglicht außerdem die automatische Entladung von Akkus auf eine sichere Lagerspannung. Die Hardcase-Umhüllung aus ABS-Kunststoff ist schlagfest und stabil. Die IC3- und IC5-Steckverbinder sind kompatibel mit EC3 und EC5. Lötensowie ein separates Balancer-Kabel sind nicht erforderlich. Das Smart Powerstage Air 6S Bundle EU ist zum Preis von 319,99 Euro im Handel zu bekommen.



Spektrum Smart

Motorbuch Verlag

**Paul Pietsch Verlage
Hauptstätter Straße 149
70178 Stuttgart**

Telefon: 07 11/21 08 00

Telefax: 07 11/210 80 96

E-Mail: ppv@motorbuch.de

Internet: www.paul-pietsch-verlage.de

Neu im Motorbuch Verlag erschienen ist „**Die Entführung der Landshut in Zeitzeugenberichten**“ des Autors Wolfgang Borgmann. Darin berichtet er von den Ereignissen rund um den terroristischen Akt im Jahr 1977. Eine Boeing 737-200 geriet am 13. Oktober 1977 auf ihrem Flug von Mallorca nach Deutschland in die Hände von vier palästinensischen Terroristen. Über mehrere Tage waren die mehr als 80 Geiseln den Entführern ausgeliefert. Am 18. Oktober 1977 schließlich stürmte eine Spezialeinheit der GSG 9 das Flugzeug und beendete ihr Martyrium. Das Buch widmet sich auf insgesamt 144 Seiten und mit rund 100 Abbildungen der politischen Situation im Deutschen Herbst ebenso wie der Rekonstruktion des Verbrechens. Darüber hinaus zeichnet Borgmann die weitere Nutzung der Landshut und ihre Rückkehr in den regulären Flugbetrieb nach. „Die Entführung der Landshut in Zeitzeugenberichten“ gibt es zum Preis von 24,90 Euro. ISBN: 978-3-613-04351-0.



Lenger-Modellbau

**Weidach 10
83329 Waging am See
Telefon: 086 81/92 81
Fax: 086 81/479 98 82
E-Mail: lenger-modellbau@web.de
Internet: www.lenger.de**

Mit dem **Aircat** bringt Lenger-Modellbau ein Modell in Sperrholz/Balsa-Bauweise auf den Markt. Bei einer Spannweite von 1.410 Millimeter ist es 1.230 Millimeter lang, hat eine Flügelfläche von 31 Quadratdezimeter und ein Abfluggewicht ab 1.450 Gramm. Angetrieben wird Aircat von einem 400 Watt starken Brushless-Motor, gesteuert über drei Achsen. Konstruktionsbedingt wird das Höhenruder nicht von einem Propellerstrahl angeströmt. Dadurch stellt sich laut Hersteller ein jetähnliches Flugverhalten ein. Alle Teile sind weitgehend vorgearbeitet, Spanten und Rippen CNC-gefräst. Im Lieferumfang von 169,- Euro sind neben den Bauteilen eine Bauanleitung sowie eine Stückliste enthalten.





Profi TX-Software Update

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

Multiplex-Kunden werden aufgefordert, ihre Software für die **Profi TX-Fernsteuerung** upzudaten. Laut Hersteller kommt es zu einem Fehlverhalten im Akku-Management des Senders. Die neueste **Version 4.04** ist identisch zu Variante 3.56 – hat aber eine schnellere Telemetriedatenauswertung.

Die **FunCub XL** von Multiplex ist nun in neuem Design erhältlich und eine Weiterentwicklung des beliebten Ready-to-Fly-Modells. Laut Hersteller soll die neue Variante 200 Gramm leichter und mit noch besseren Langsamflugeigenschaften ausgestattet sein als die Vorgängerin. Das Tuning-Fahrwerk ist jetzt mit dabei – ein Schwimmerpaar kann nachgerüstet werden. Im Lieferumfang sind ein Brushless-Motor Permax O 4235-0480, ein Brushless-Regler MULTIcont 60 SD, eine Luftschraube mit 15 x 8 Zoll, sechs Servos von Typ Hitec HS-225BB, fertig aufgebracht Dekor sowie eine ausführliche Anleitung enthalten. Die neue FunCub kostet 459,90 Euro.

Multiplex erweitert sein Angebot an **Transporttaschen** für Segelflugmodelle. So stehen verschiedene Varianten für Segler in den Maßen bis etwa 2,40 Meter, 3,30 Meter sowie 4 Meter Spannweite zum Preis von 79,30 bis 140,- Euro zur Verfügung. Für Motormodelle bietet das Unternehmen sportliche Taschen in den Maßen bis zirka 1,15 Meter, 1,4 Meter und 1,7 Meter Spannweite an. Ihr Preis liegt zwischen 45,90 und 59,90 Euro.



FunCub XL



Transporttasche

Pichler Modellbau

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

Ein ARF-Modell ist der **Arrow** von Pichler Modellbau. Er ist in Holzbauweise konstruiert und wird fertig gespannt in zwei Farben ausgeliefert: rot oder gelb. Die Spannweite beträgt 1.000 Millimeter bei einer Länge von 1.130 Millimeter. Gesteuert wird der Arrow über Quer- und Höhenruder direkt aus der Hand. Für kurze Zeit ist das Modell im Combo-Set inklusive Boost-Brushless-Motor, 50-Ampere-Regler, Spinner, Klappluftschraube und 3-Master-Servo für 279,- Euro erhältlich.

Master DS2306 heißt das neueste Mini-Servo aus dem Hause Pichler Modellbau. Das kleine Digital servo kostet 49,95 Euro, hat ein Alugehäuse und ein Metallgetriebe. Durch die schmalen Abmaße von 6 Millimeter Breite und 25 Millimeter Höhe ist es laut Hersteller gut für F3K-Modelle geeignet. Es wiegt 9 Gramm. Die Betriebsspannung wird mit 3,7 bis 8,4 Volt angegeben, die Stellkraft liegt bei 2,7 Kilogramm.

Pichler Modellbau erweitert sein Tankprogramm um eine 1.500-Milliliter-Größe. Der **Tank** wird komplett montiert mit eloxierten Beschlägen geliefert. Er eignet sich für Benzin, Kerosin sowie Rauchöl und kostet 45,- Euro.

Ab sofort bietet Pichler Modellbau neue **GFK-Fahrwerke** an. Sie sind in zehn verschiedenen Größen erhältlich und durchgängig für Modelle ab 2 Kilogramm Abfluggewicht bis hin zu Großmodellen mit 3.000 Millimeter Spannweite lieferbar. Um sie anzupassen, lassen sich die Fahrwerke bohren und schleifen. Für eine Lackierung empfiehlt der Hersteller Paletti Sprühlack aus dem Extron-Sortiment. Die Fahrwerke sind zum Preis von 9,- bis 89,- Euro erhältlich.



Arrow in gelb und rot



Master DS2306



Kunstflugtank



GFK-Fahrwerke

Powerbox

Ludwig-Auer-Straße 5, 86609 Donauwörth
Telefon: 09 06/99 99 92 00, Fax: 09 06/99 99 92 09
E-Mail: sales@powerbox-systems.com, Internet: www.powerbox-systems.com

Die neue PowerBox Competition SR2 ist eine Akkuweiche mit 22 Kanälen, hoher Dauerbelastbarkeit sowie 2,4-Zoll-TFT-Display. Das Menü ist zweisprachig, die Leistungselektronik konsequent doppelt ausgelegt. Außerdem ist die PowerBox Competition SR2 mit folgenden Funktionalitäten ausgestattet: redundanter elektronischer Schalter, Servomatching für alle 22 Ausgänge, Automatching-Funktion, zwei unabhängige Doorsequenzer mit Einstellassistent sowie zwölf unabhängigen Kreiselausgängen (jeweils vier für Querruder, Höhenruder und Seitenruder). Integriert ist die neueste iGyro-Technik, alle zwölf Gyro-Ausgänge verfügen über individuelle Gain-Regler. Ein spezieller Regel-Algorithmus für Flächenmodelle zählt ebenso dazu wie die Erkennung sämtlicher Mischer im Sender. Nutzer können zwischen vier verschiedenen Ausgangsspannungen wählen (6, 7,4 und 7,8 Volt oder offen). Optional ist die PowerBox Competition SR2 mit GPS III für eine geschwindigkeitsabhängige Gyro-Kompensation erhältlich. Der Preis: 399,- Euro.



Tangent Modelltechnik

Kirchheimer Straße 9, 73252 Unterlenningen, Deutschland

Telefon: 070 26/601 65 79, Fax: 070 26/601 59 52

E-Mail: info@tangent-modelltechnik.com

Internet: flugplatz.tangent-modelltechnik.com

Neu im Sortiment von Tangent Modelltechnik ist der **Kult Acro** in Styro-Abachi-Bauweise. Der Segler ist sowohl für den Kunstflug als auch zum Hangsegeln geeignet und verfügt laut Hersteller über außerordentliche Thermikeigenschaften in der Ebene. Das Modell kann als reiner Segler (ab etwa 2.300 Gramm) in die Lüfte steigen oder auch elektrifiziert (ab zirka 2.500 Gramm) werden. Auf der einen Seite wendig mit extremer Rollrate, andererseits langsam und gutmütig ist es vielseitig einsetzbar. Die Länge beträgt 1.230 Millimeter und die Spannweite 2.050 Millimeter. Weitere Merkmale: geteilter Vier-Klappen-Flügel, Ruder auf der Unterseite mit Elastic-Flap anschnarnt und über Kreuz angelenkt sowie Ballastkammern in den Tragflächen. Der Preis der ARF-Version liegt bei 500,- Euro.



Schambeck Luftsporttechnik

Stadelbachstraße 28

82380 Peissenberg

Telefon: 088 03/489 90 64

Fax: 088 03/48 96 64

E-Mail: schambeck@klaptriebwerk.de

Internet: www.klaptriebwerk.de

Der **Drehzahlsteller** YGE opto135-AFT von Schambeck Luftsporttechnik wurde überarbeitet. In der neuen Version verfügt er über einen Sensor und ermöglicht es auf diese Weise, die Position des Propellers genau zu bestimmen. Neben optischen sieht der Hersteller in erster Linie aerodynamische Vorteile durch das überarbeitete System, da weniger Widerstand zu erwarten ist. Außerdem wurde das Gerät mit zahlreichen Neuerungen ausgestattet. Neu sind unter anderem die Telemetrie für alle gängigen RC-Systeme, eine optimale Konstant-Strom-Regelung sowie ein optimierter Wirkungsgrad.

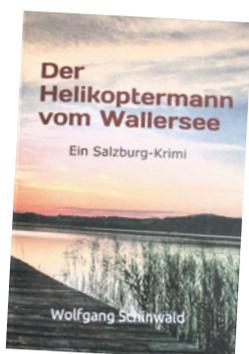
Bei Schambeck Luftsporttechnik gibt es eine **Wellenverlängerung**, die eine 12 Millimeter dicke Motorwelle verlängert und gleichzeitig auf 8 Millimeter reduziert. Somit sollen laut Hersteller viele der gängigen Spinner, auch Scale-Varianten passen. Im Lieferumfang ist eine Verlängerung mit zwei Madenschrauben enthalten. Der Preis: 29,99 Euro.



Wolfgang Schinwald

Internet: www.wolfgangschinwald.com

Rund um Salzburg und den Wallersee ist der neue Krimi von Wolfgang Schinwald angesiedelt. In „**Der Helikoptermann vom Wallersee**“ begibt sich der Autor auf 444 Seiten in die Modellbau-Szene. Eigentlich will Bundesheer-Oberst Rudolf nur eines: Mit Luftaufnahmen eines Wanderwegs in einem Internet-Forum für Furore sorgen. Hier streitet man sich über einen Wanderweg, der um ein eingezäuntes Areal führt. Unnötigerweise, finden die Forenschreiber. Rudolf liefert Anschauungsmaterial – und zeichnet ungeplant dabei den Mord an einem internationalen Waffenhändler auf. Was im Forum tatsächlich Aufsehen erregt, bringt zwielichtige Gestalten auf die Spur des Oberst. Die Jagd nach dem Helikoptermann beginnt. Wolfgang Schinwald, Jahrgang 1957, veröffentlicht seine Bücher mit Lokal-Kolorit im Eigenverlag. „Der Helikoptermann vom Wallersee“ ist unter der ISBN 979-8-582-39290-3 zum Preis von 15,94 Euro erhältlich.



UniLIGHT

Flurgasse 16, 3422 Altenberg, Österreich, Telefon: 00 43/664/840 84 25

E-Mail: shop@unilight.at, Internet: www.unilight.at

UniLIGHT bringt eine neue Reihe von **Profil-Lichtern** auf den Markt, die 20-Millimeter-Serie. Eingebaut ist laut Hersteller ein neuer, effizienterer und leistungsstärkerer Chip. Erhältlich sind die Lichter in Kurz, Standard, Fuse und neuerdings auch in Dual in kurzer Form. Die Lichtkappe misst 20 x 50 x 10 Millimeter und je nach Kühlkörper variiert die Länge zwischen 13 und 65 Millimeter. Ab 33,90 Euro sind unterschiedliche Lichter-Varianten wie Positions- oder Navigationslicht erhältlich.



Profil-Lichter

Neu bei UniLIGHT sind **Montagerahmen** von CAPS-LRING. Es gibt sie in unterschiedlichen Größen, für Scheinwerfer mit 50, 40, 35, 30 oder 26 Millimeter Durchmesser. Erhältlich sind sie in Schwarz, Weiß sowie Grau. Es können Scheinwerfer mit und ohne Linse montiert werden. Als Material wurde UV-beständiges und wärmefestes ASA genutzt. Es wird mit der Linse sowie dem Scheinwerfer von hinten verklebt. Je nach Ausführung sind vier beziehungsweise fünf verschiedene Ausführungen der Ringe im Lieferumfang enthalten, sowie passende Schrauben und ein TX-6-Werkzeug. Preise ab 9,90 Euro pro Satz.



Montagerahmen

Um drei **Servos** erweitert UniLIGHT sein Sortiment: CLS6911HHV, CLS6914HHV und CLS6917HHV. Die Servos haben ein verwindungssteifes Alu-Gehäuse und ein speziell harteloxiertes Metallgetriebe. Sie messen 40 x 20 x 39,5 Millimeter und wiegen 69 Gramm. Die drei Typen unterscheiden sich in Kraft und Geschwindigkeit. Der Preis: ab 61,90 Euro.



Servos

IHRE PRODUKT-NEWS SENDEN SIE BITTE BIS ZUM 24.06.2021
MIT INFO-TEXT, BILDERN UND PREISANGABEN AN:

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

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

Themen aus der FMT 03/2021



Test: Helios von aero-naut

1.190 g Abfluggewicht, 2,5 m Spannweite, vier Klappen – dabei aus Holz gebaut und komplett made in Germany: Der neue Elektrosegler Helios von aero-naut verspricht erst in der Werkstatt und danach in der Thermik viel Freude. Ob er den Erwartungen gerecht wird? Das klären wir im Test der FMT 03/2021.



Bauplanbeilage: Canadair CL-215

Der nächste Sommer kommt bestimmt! Jetzt ist die Zeit, um sich das passende Modell zu bauen: mit der Bauplanbeilage der FMT 03/2021, der Canadair CL-215. Für die Depron-Zweimot gibt's im VTH-Shop sogar einen Komplettbausatz.



Porträt: Jakowlew UT-1

Warbirds, die mal nicht Corsair, Mustang oder Messerschmitt heißen: Holger Dinauer und Peter Heilmann haben sich aus FMT-CAD-Daten zwei Jakowlew UT-1 aufgebaut. Über ihr Bauprojekt berichten sie in der nächsten Ausgabe der FMT.



Eigenbau: PIK-5c Cumulus

Lambert Pietschnig hat bei seinem neuen Eigenbau ein exotisches Vorbild gewählt: den finnischen Schulungssegler PIK-5c Cumulus. Entstanden ist ein top Scale-Großmodell mit 5 m Spannweite. In der FMT 03/2021 gibt er viele Einblicke in den Bauprozess.

Der Countdown läuft. Am 18.3.2021 startet die große FMT-Adlerwahl 2021. Mit dabei: das traditionelle Mega-Gewinnspiel mit vielen hochwertigen Preisen. Mitmachen und gewinnen!

www.vth.de/leserwahl



Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

🌐 www.vth.de/shop

📘 VTH & FMT

📠 07221 - 5087-33

📷 [vth_modellbauwelt](https://www.instagram.com/vth_modellbauwelt)

📄 VTH Verlag

✉ service@vth.de

📺 VTH neue Medien GmbH



NEW GENERATION



SAB GOBLIN RAW VOM HELI-SHOP

Als SAB kurz vor Weihnachten 2020 einen Hubschrauber in neuer Bauweise ankündigte, waren die Meinungen zunächst zweigeteilt. Kein Wunder, das neue Design ist schon etwas provozierend und unterscheidet sich gravierend von den bisherigen Goblin-Modellen. Der neue RAW kommt ohne abnehmbare Haube und mit einem 35-Millimeter-Alu-Heckrohr. Der Hersteller verlässt hier seinen bisher sehr erfolgreichen Weg, die Goblin-Modelle mit optisch sehr ansprechenden Hauben und Heckrohren aus Verbundwerkstoffen zu gestalten.

Beworben wird das neue Goblin-Modell RAW von SAB mit extremer Leichtbauweise und unglaublicher 3D-Performance. Doch der Reihe nach. Die ersten Videos der Team-Piloten in den sozialen Medien zeigten durchweg rote Modelle. Der Hersteller entschied sich wegen der besseren Sichtbarkeit aber dazu, die erste Charge ausschließlich in Gelb auszuliefern. Andere Farben sind optional erhältlich und einfach umzurüsten.

Bauanleitung

Das Testmuster wurde vom Heli-Shop Maurer in Österreich bezogen. Firmeninhaber Wolfgang Maurer hat die englischsprachige Original-Bauanleitung übersetzt und an einigen Stellen zusätzliche Tipps einfließen lassen. So kann der Bau der Mechanik dann auch direkt starten.

Wer es gewohnt war, den Bau eines Goblin mit dem Landegestell zu beginnen, muss sich hier ein wenig umstellen. Der empfohlene Aufbau geht los mit dem nahezu wartungsfreien

Getriebe im geschlossenen Alugehäuse. Diese Bauweise fand schon im Kraken seinen Einsatz, wurde aber jetzt auf Schrägverzahnung aktualisiert. Die Laufruhe und Geräuschentwicklung wurde damit deutlich reduziert. Das Getriebegehäuse ist mit zwei 2,5 Millimeter starken Carbon-Seitenteilen zu einem sehr steifen Chassis verschraubt.

Steuerung

Die Servos finden in speziellen Aluhaltern ihren Platz direkt am Getriebegehäuse. Im Testmuster kommen Savöx SB-2262 SG Low Profile-Servos zum Einsatz. Zum einen unterstützen die nur 62 Gramm wiegenden Servos die Leichtbauweise, zum anderen überzeugen die Leistungsdaten. Die Stellzeiten werden vom Hersteller mit 0,065 Sekunden auf 60 Grad bei 8,4 Volt Spannung angegeben. Die Roll-Servos sind stehend montiert und das hintere Taumelscheibenservo liegend. Die Gestängelängen sind deshalb etwas anzupassen, da der Servoausgang vom normalen Standardservo geringfügig abweicht.



Das neue Hauptrotorgetriebe verfügt über eine Schrägverzahnung, die für mehr Laufruhe sorgt



Dem Bausatz liegt ein Messing-Adapter bei, um das Riemenrad auf verschiedenen dicken Motorwellen montieren zu können



Optisch setzt der Goblin RAW deutliche Akzente und unterscheidet sich stark von seinen Vorgängern

BEZUG

Heli-Shop Maurer

Bradl 323

6210 Wiesing

Österreich

Telefon: 00 43/52 44/614 18

E-Mail: info@heli-shop.com

Internet: www.heli-shop.com

Preis: 939,- Euro

Bezug: direkt

Der Rotorkopf ist aus einer 7075er-Aluminiumlegierung hergestellt und nimmt die mit O-Ringen gedämpfte Blattlagerwelle auf. Die Dämpfung beim RAW besteht aus drei O-Ringen mit 90 Grad Shore-Härte und einem Delrin-Distanzring je Seite. Optional sind die O-Ringe auch mit anderen Shore-Härten erhältlich.

Ein feines Detail findet sich an den Blattaltern. Die Blattgriffe sind jetzt von außen angeschraubt. Außerdem ist das Material etwas weicher ausgelegt, sodass im Falle eines Crashes vermutlich nur der Blattgriff und nicht der Blatthalter Schaden nimmt. Die Blattlagerwelle muss dazu nicht mehr ausgebaut werden. Die Blattgriffe sind mit 30 Millimeter Länge im Baukasten enthalten. Wer die Flugeigenschaften verändern will, findet optional Längen von 35 Millimeter für mehr Auflösung am Stellweg und 26 Millimeter für agileres Ansprechverhalten.

Technische Finessen

Neu ist auch der leuchtend rot eloxierte Aluminium-Riemenspanner. Er zeigt die Riemenspannung durch ein Sichtfenster im Carbon-Rahmen genau an und reduziert gleichzeitig durch seine Federvorspannung das Schlagen des Riemens.

Das Chassis des RAW ist zweiteilig ausgeführt. Wie bereits erwähnt, besteht der obere Hauptrahmen aus 2,5-Millimeter-Carbon mit unten angesetztem 2-Millimeter-Hilfsrahmen. Die beiden Teile sind mit Abstandshaltern verschraubt. Dadurch wird das Chassis unten etwas breiter und die Montage am Landegestell erfordert ebenfalls Distanzhülsen, da die scheinbar vom Kraken übernommenen Kufenbügel schmaler sind.

Eine klassische Haube sucht man beim RAW vergebens. Sie wurde oben durch eine Verkleidung ersetzt, die Regler, Motor und Servos abdeckt. Unten verschließt eine Kunststoffklappe den Akku-Schacht. Seitlich bleibt der Hubschrauber offen, was für eine sehr effiziente Kühlung von Motor und Elektronik sorgt. Anfangs war die Option, einen Akkuwechsel ohne Abnahme der Haube durchführen zu können, ein Kaufargument. Aber bereits nach wenigen Flügen nervt das Gefummel mit der Akkuklappe und Anschluss der schlecht zugänglichen Kabel.

Motor-Experiment

Um den Leichtbau zu unterstützen, kam die Idee auf, einen in 550er- bis 600er-Helis sehr bewährten 8s-Antrieb mit entsprechendem Akku einzusetzen. Nach intensiver Diskussion mit dem Motorenspezialist „Copper Doc“ Michael Steinmetz, wurde ein Experiment mit einem Xnova 4030/710KV gewagt. Optimal zu diesem Setup passt der Regler Saphir 155 von YGE, der bis 8s spezifiziert ist.

Diese Kombination war aber nicht optimal. Die Ströme und Peaks waren einfach zu hoch. Durch Einsatz eines kleineren Ritzels mit 20 Zähnen



Die Taumelscheibenservos sind direkt am Hauptrotorgetriebe montiert

gestaltete sich das Setup wesentlich passender, konnte aber trotzdem nicht überzeugen. Die Gewichtseinsparung durch zwei Maniax 4s-Akkus lag gegenüber einem 12s-Akku nur bei zirka 200 Gramm.

Alternativ wurde ein Xnova 4530/500KV mit einem 12s-Setup getestet. Der Motor ist eigentlich für einen F3C-Hubschrauber gedacht, macht jedoch auch im RAW eine sehr gute Figur. Der zehnpolige 45er-Motor hat durch die 30 Millimeter Statorhöhe viel Drehmoment, bleibt aber durch die im Delta verschaltete multifilare Wicklung sparsamer im Verbrauch. Dies spiegelt sich in einem weniger aggressiven Ansprechverhalten und niedrigeren Peakströmen wider. Flugzeiten von 8 Minuten sind mit einer Drehzahl von 1.800 Umdrehungen pro Minute problemlos möglich.

Motor-Fazit

Die Gewichtsvorteile mit 8s sind marginal im Vergleich zur 12s-Variante. Der RAW ist für 3D-Kunstflug konzipiert. Eine entsprechende Motorisierung mit einem passendem 12s-Setup ist daher empfehlenswert. Wer seine Heli-Flotte sonst mit 12s betreibt, der sollte auch beim RAW dabei bleiben.

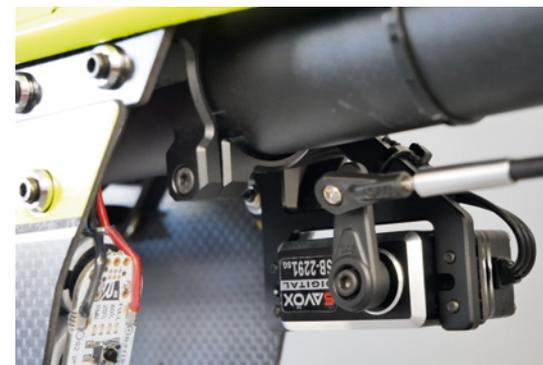
Der RAW hat ein breites Drehzahlspektrum. Bereits mit 1.500 Umdrehungen pro Minute kann man gemütlich cruisen und normalem Rundflug nachgehen. Mit 1.800 Umdrehungen pro Minute sind alle



Eine kleine Öffnung im Chassis ermöglicht eine schnelle Kontrolle der Spannung des Antriebsriemens



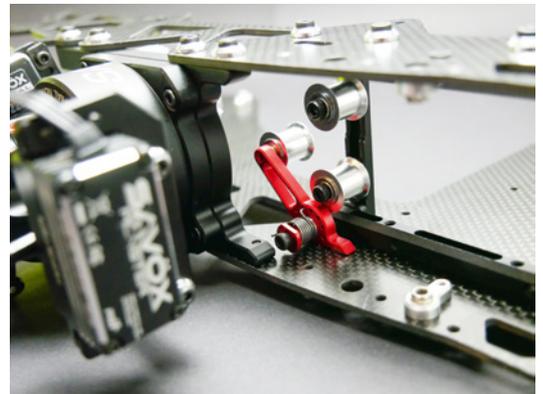
Die praktische Einstellhilfe (rot) erlaubt ein stufenloses Justieren der Heckriemenspannung



Ein Savox SB-2291 SG-Servo steuert den Heckrotor an

TECHNISCHE DATEN

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Länge: | 1.435 mm |
| Breite: | 190 mm |
| Höhe: | 345 mm |
| Hauptrotordurchmesser: | 1.558 mm |
| Heckrotordurchmesser: | 285 mm |
| Gewicht: | 5.300-5.600 g (je nach Akku) |



Die Verbindung zwischen Motor und Getriebe wird über einen Riemen hergestellt, der über den roten Hebel auf Spannung gehalten wird

Kunstflugmanöver präzise zu fliegen und über 1.900 bis 2.000 Umdrehungen pro Minute wird der RAW leichtfüßig und die Smacker und Hardcore 3D-Piloten haben ihren Spaß.

Neues Heck

Eine weitere, gravierende Änderung am RAW betrifft das Heck. Der Goblin-typische Heckboom aus Faserverbundmaterial wurde durch ein 35-Millimeter-Alurohr ersetzt. Das schwarz beschichtete Teil macht optisch einen sehr markanten Eindruck. Zum Spannen des Heckriemens liegt dem Baukasten ein Werkzeug bei. Dieses praktische Tool ist zur Einstellung am Heckrohr zu montieren und ermöglicht es, die Riemenspannung stufenlos einzustellen.

Die Akkurutsche besteht aus zwei Alu-U-Schienen im Chassis und einem Kunststoffeinschub, auf dem der Akku mit Klettbandern befestigt wird.



Auch der Heckrotor musste an die neuen Gegebenheiten des Heckrohrs angepasst werden

Die Akkurutsche findet baugleich in den Modellen Kraken und Genesis ihren Platz. Im Baukasten-Lieferumfang sind zwei Akkuschiene enthalten.

Platz für Elektronik

Gab es bei vorherigen Modellen schon mal Probleme mit Vibrationen, so hat SAB beim RAW durch entkoppelnde Silentblöcke für deutliche Dämpfung an der Flybarless-Platte gesorgt. Die Befestigung erfolgt jetzt seitlich an den Chassis-Platten und nicht mehr direkt am Getriebe. Für Systeme mit separaten Empfängern steht eine zusätzliche Montageplatte zur Verfügung. Ein seitlich verbauter Kabelkanal nimmt von außen unsichtbar die Regler- und Servokabel auf. Eine saubere Lösung.

Zusätzlich zum Regler BEC kommen noch Buffer-Kondensatoren zum Einsatz. Als Montageplatz kommt der hintere Teil der Chassis-Platten oder

„Als vollwertiger 3D-Hubschrauber kommt erst mit dem 12s-Antrieb so richtig Freude auf“



Das Konzept der Akkuklappe wirkte auf den ersten Blick praktisch, konnte im Testalltag jedoch nicht wirklich überzeugen

eine Montageplatte unten auf dem Landegestell in Betracht. Die Befestigung erfolgt mit doppelseitigem Klebeband.

Als Flybarless-System kommt im Testmuster das MSH Brain zum Einsatz. Es überzeugt durch vielfältige Zusatzfunktionen. Zur Programmierung steht eine sehr übersichtliche und selbsterklärende Software als Download zur Verfügung. Anpassungen können bei diversen Herstellern vom Sender aus erfolgen. Eine Handy-App ermöglicht die Programmierung mit einem Smartphone per USB-Kabel. Es stehen sehr umfangreiche Telemetriedaten zum Abruf bereit. Die Funktionen sind so vielfältig, dass deren komplette Beschreibung einen separaten Artikel füllen könnte. Ein tolles Feature soll aber noch erwähnt werden: Im Menü können bis zu drei Parameter aus einer Liste gewählt werden, die sich per Live-Tuning während des Flugs anpassen lassen. Das ermöglicht es, schnell ein perfektes Setup zu erfliegen.



VERWENDETE KOMPONENTEN

| | |
|-----------------------|--|
| Regler: | Kontronik Jive Pro 120 |
| Motor: | Xnova Lightning 4530 500KV |
| Servos Taumelscheibe: | 3 x Savöx SB-2262 SG |
| Servo Heck: | 1 x Savöx SB-2291 SG |
| Flybarless System: | MSH Brain |
| Empfänger: | Jeti Rex 3 |
| Telemetrie: | Kontronik Telme/Jeti |
| Power Switch: | Emcotec Safety Power Switch 70V 100/200A |
| Hauptrotorblätter: | SAB, 690 mm |
| Heckrotorblätter: | SAB, 105 mm |



Der kleinere Motor konnte mit dem 8s-Setup nicht ganz überzeugen. Die bessere Wahl stellt daher Xnova 4530/500KV mit einem 12s-Setup dar



Das MSH Brain-Flybarless-System und der Empfänger befinden sich an gewohnter Stelle hinter dem Hauptrotor



Dank der offenen Bauweise wird die Elektronik – insbesondere Motor und Regler – hervorragend gekühlt

Auf und davon

Der Hubschrauber wiegt flugfertig 3.810 Gramm, allerdings ohne Akku. Mit 5.000-Milliamperestunden-Akkus in 12s-Ausführung liegt das Startgewicht leicht über 5.000 Gramm. Ein besonderes Leichtgewicht, wie in der Werbung versprochen, ist der RAW somit nicht. Dennoch hat er einen Vorteil: Durch die geringere Windangriffsfläche im Vergleich zu den Vorgänger-Modellen ist der RAW im Wettbewerb klar im Vorteil. Es wird spannend sein zu sehen, wie er sich schlägt, wenn die ersten Wettbewerbe wieder starten.

Der Baukasten des Goblin RAW hat gut gefallen. Eine sehr anschauliche Anleitung, passgenaue und bauabschnittsweise verpackte Teile ließen den Aufbau schnell und unkompliziert von der Hand gehen. Die Flugeigenschaften

überzeugen voll und ganz. Nur die Sichtbarkeit und Lageerkennung bleiben etwas hinter den anderen Goblin-Modellen zurück. Technisch konnte nur die fummelige Akkuklappe nicht ganz überzeugen, über Design und Aussehen lässt sich aber bekanntlich vorzüglich streiten.

Uwe Naujoks
DMFV-Sportreferent Akro-Hubschrauber



Mit über 5.000 Gramm Abfluggewicht ist der RAW nicht unbedingt ein Leichtgewicht. Den Flugeigenschaften tut das jedoch keinen Abbruch



SAB HELI DIVISION DIREKTVERSAND
 täglicher Versand DE/AT/CH/EU



BE ORIGINAL

Die 700er Revolution

Goblin 700 **RAW**



NEU

- Die neue Heligeneration von SAB
- super leicht (airframe nur 2620g)
 - geschlossenes Hauptgetriebe
 - schneller Akkuwechsel durch große Frontklappe
 - besonders günstig im Combo
 - für 12S oder 6S LiPo

RAW 6S Motorbundle



Extrem leise:
 Xnova Lightning Motor Bundle für den Betrieb mit nur 6S verfügbar!

2x täglicher Versand - superschnelle Lieferung

RC- Technik

Futaba



Graupner

FBL - Technik



LiPo Stützpunkt DE/AT

Gens Ace LiPo Center
 - normale Versandpreise
 auch bei Gefahrgut
 (DE, AT)



Gens ACE

Heli setup Tools



Heli-Tools von
 A bis Z.

NEU



Goblin Urukay Genesis
 Art. Nr. SG747 Kit oder Combo



Goblin 580 Kraken
 Art. Nr. SG580 Kit
 oder Combo

Direkte Bestellhotline: +43 5244 61418 / info@heli-shop.com

heli-shop.com oft kopiert, nie erreicht

PLANESPOTTING



Foto: Air Zermatt

AÉROSPATIALE SA-315 B LAMA



Original

Es gibt wohl kaum einen anderen Mehrzweckhubschrauber auf der Welt, der so große Bekanntheit erlangte wie die Lama. Der Libellen-artige Rumpf ist durch die Glaskanzel und den Gitterrohr-Heckausleger ganz markant für dieses Fluggerät. Ursprünglich für den Einsatz in heißen und hochgelegenen Regionen entwickelt, ist der fünfsitzige Heli in verschiedenen zivilen und militärischen Bereichen seit über 50 Jahren im Einsatz. Bei einem Hauptrotordurchmesser von gut 11 Meter und einem Leergewicht von knapp über 1.000 Kilogramm befördert eine Gasturbine vom Typ Turboméca Artouste IIIB die Lama auf eine maximale Flughöhe von 5.400 Meter. Knapp 30 Jahre lang hielt das Fluggerät damit den Höhenweltrekord. Besonders beliebt ist die SA-315 durch die sehr gute Rundumsicht, die in der Kabine lediglich leicht durch die Streben eingeschränkt wird. Die gute Zugänglichkeit zu fast allen mechanischen Bauteilen erleichtert Wartungsarbeiten erheblich und erlaubt regelmäßige Sichtkontrollen ohne Mehraufwand. Die hier gezeigte SA-315 B fliegt immer noch aktiv bei den Bergrettern von Air Zermatt in der gleichnamigen Gemeinde in der Schweiz. Die Piloten schätzen bei den anspruchsvollen Einsätzen vor allem die Zuverlässigkeit und Robustheit des französischen Luftfahrtclassikers.





Modell

In Modellfliegerkreisen bescherte vor allem ein Trend der Lama große Aufmerksamkeit: der Koaxial-Helikopter-Boom, der etwa 2006 einsetzte. Als die erste Welle der Pitch-gesteuerten, fast von selbst fliegenden Indoor-Helis den Markt regelrecht überschwemmte, war es immer wieder die Lama, die zusammen mit der optisch ähnlichen Bell 47G von vielen Herstellern nachgebaut wurde. Ob besonders die charakteristische Form zur großen Popularität verhalf oder am Ende doch eher Gewichtsgründe ausschlaggebend dafür waren? Fest steht jedoch, dass das hier gezeigte Modell mit Koax-Helis rein gar nichts zu tun hat. Das Semi-Scale-Modell im Air-Zermatt-Design im Maßstab 1:6 basiert auf einem Rumpfbausatz von Vario Helicopter sowie einer T-Rex 700-Mechanik. Der Rotordurchmesser beträgt rund 1.800 Millimeter und das Abfluggewicht liegt bei etwa 9.000 Gramm. Angetrieben wird das Modell von einem 12s-Elektro-Setup. Als Besonderheit ist zu erwähnen, dass der Heli von Markus Tisius und Michael Rösener im Rahmen der DMAX-Serie „Die Modellbauer – Das Duell“ im Jahr 2017 gebaut und von der Jury zum Sieger-Modell gekürt wurde. Es ist unter anderem mit einem funktionsfähigen Lasthaken ausgestattet, mit dem sich neben Löschsack oder Säge auch verschiedene andere Außenlasten transportieren lassen.



SPORTSFREUNDE



DIE 3DBROS ÜBER YOUTUBE, DEN MODELLFLUG UND DIE ZUKUNFT

Noch nie war es so einfach wie heute, sein Hobby, seine Leidenschaft oder sogar sein ganzes Leben mit der Welt zu teilen. Dank Social Media-Plattformen wie Instagram oder YouTube kann jeder das tun, was er am liebsten macht, und andere daran teilhaben lassen. Zwei, die diese Möglichkeiten vorbildlich nutzen, sind Tim Hackh und Alexander Stobinski – besser bekannt als die 3DBros.

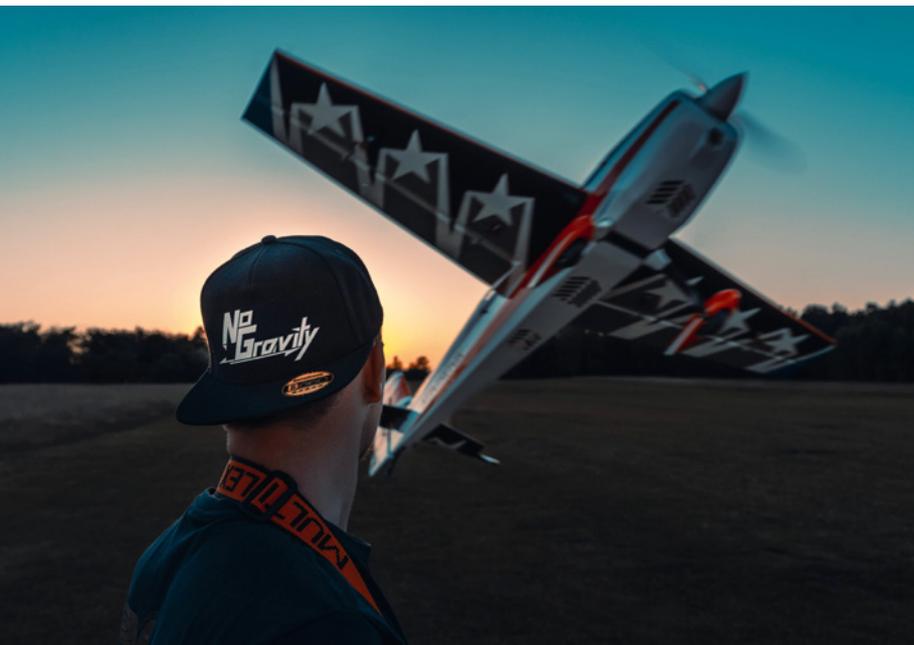
Auf YouTube haben sie über 7.000 Abonnenten, auf Instagram sind es ein paar hundert weniger. Tim, 20 Jahre jung, und Alex, 22 Jahre, zeigen hier Schnapshots und Videos aus ihrem Modellfliegerleben. Neue Modelle, coole Flugfiguren oder Wissenswertes, alles spektakulär in Szene gesetzt. Kein Wunder, schließlich ist Alex gerade dabei, seine Selbstständigkeit als Fotograf und Filmmaker auszubauen und hat somit das richtige Händchen und vor allem ein gutes Auge, um den Modellflug eindrucksvoll zu zeigen. Und auch Tim weiß durchaus, wie man Dinge so gestaltet, dass sie schön aussehen. Er macht eine Ausbildung zum technischen Produktdesigner und plant danach, sich weiterzubilden.

Alte Bekannte

Die beiden in Esslingen am Neckar wohnenden Modellflugsportler kennen sich schon seit einigen Jahren aus der Jugendgruppe ihres Modellflugvereins. Tim steht schon seit seinem sechsten Lebensjahr hinter der Fernsteuerung: „Ich habe mich schon sehr früh für die Fliegerei interessiert.

Ich bin dann über einen guten Freund meines Vaters zum Modellflug gekommen, er hat mir auch das Fliegen beigebracht.“ erzählt der junge RC-Sportler. Ganz ähnlich lief es bei Alex: „Da mein Vater das Hobby schon über 40 Jahre betreibt, bin ich mit dem Modellflug aufgewachsen und war somit schon von Anfang an immer auf dem Flugplatz mit dabei.“ Seit er vier ist, steuert er Flugmodelle.

Trotz des sehr frühen Einstiegs ins Hobby erinnern sich beide noch gut an ihre ersten Flüge. Tim erzählt schmunzelnd: „Meine ersten Flüge absolvierte ich zusammen mit meinem Fluglehrer auf einem großen Feld. Ich kann mich noch daran erinnern, dass einer meiner allerersten Soloflüge abrupt in einer großen Eiche endete, die am Rand des Feldes stand.“ Nicht ganz so ungeplant endete der erste Flugversuch von Alex: „An den ersten Flug erinnere ich mich noch gut. Mein Vater hat mich mit vier Jahren seinen F3J-Segler steuern lassen. Im Prinzip erfuhr ich dort das erste Mal, wie es sich anfühlt, ein Modell zu kontrollieren.“



No Gravity – so lautet das Motto der 3DBros. Und genau so fliegen sie auch

Einfacher Start

Nachdem der Funke einmal übersprungen war, dauerte es natürlich nicht lange, bis eigene Modelle her mussten. Und das waren in beiden Fällen Easy Stars von Multiplex, mit denen Tim und Alex viel trainierten. „Mit sieben Jahren hat mich mein Vater in die F3B-J-/F3J-Szene gebracht, wo ich dann auch eine ganze Zeit lang wettbewerbsmäßig aktiv war“, erinnert sich Alex. Im Alter von neun Jahren ist Tim dann ebenfalls der Modellfluggruppe Esslingen beigetreten. „Innerhalb des Vereins wurde zu dieser Zeit eine neue Jugendgruppe aufgebaut, das war für mich genau die richtige Gelegenheit. Was mich neben dem Beitritt in den Verein besonders weitergebracht hat, war das fast tägliche Training am Flug-simulator“, fügt er hinzu.

Nicht nur der Einstieg und die ersten Schritte im neuen Hobby verliefen bei den beiden sehr ähnlich. „2011 haben wir gemeinsam mit dem Kunstflug und 3D-Kunstflug begonnen. Nicht unerheblich war hier die Unterstützung unseres Jugendleiters Martin, der uns aktiv beim Training unterstützt hat und uns, auch in Hinsicht auf den Kunstflug, viel beigebracht hat“, erzählt Tim. „Von 2011 bis 2016 haben wir zusammen mit ihm erfolgreich an F3P-Meisterschaften teilgenommen“, ergänzt Alex.

Großmodell-Fans

Aus den ersten Erfahrungen von damals sind heute zwei Modellbau-Influencer geworden, die am liebsten ihre Extra 300-Modelle mit 2.600 Millimeter Spannweite in Ameisenkniehöhe über den Platz pilotieren. Aber auch andere Modelltypen fliegen die beiden sehr gerne. „Wir haben grundsätzlich immer Spaß daran, neue Dinge auszuprobieren“, erklärt Alex ihre Liebe für das Fliegen und natürlich ihre Freude am Produzieren von Videos und Fotos für ihre Social Media-Kanäle.

Ihr Hauptaugenmerk liegt dabei auf ihrem YouTube-Kanal. Begonnen hat alles vor etwa 5 Jahren mit einer kleinen Kompaktkamera, die die beiden damals von Tims Vater ausgeliehen haben, der sich noch gut an die Anfänge erinnert: „Wir hatten einfach Spaß daran, unsere Flüge gegenseitig zu filmen. Inspiriert wurden wir auch von Daniel Holman, der zu dieser Zeit aktiv Videos von seinen Flügen auf YouTube hochgeladen hat. Durch ihn sind wir letztendlich auf die Idee gekommen, unsere Flüge ebenfalls ins Netz zu stellen. Als wir dann merkten, dass sich immer mehr Leute für unsere Videos interessieren, befassten wir uns immer weiter mit dem Thema und versuchten, die Qualität der Videos immer weiter zu steigern.“



Früh übt sich: Tim (links) fliegt, seit er sechs ist, Alex sogar seit seinem viertem Lebensjahr



Auch Indoor sind Tim und Alex, alias die 3DBros, aktiv



Tim Hackh ist bereits seit rund 14 Jahren Modellflieger



Die 2.600 Millimeter spannende Extra 300 zählt zu den Lieblingsmodellen der 3DBros



Auch andere Modelltypen stehen im 3DBros-Hangar für spannende Videos bereit

Wachstum auf YouTube

Vor ein paar Jahren, als beide noch Vollzeitschüler waren, haben sie über ein halbes Jahr lang jede Woche ein neues Video auf ihrem YouTube-Kanal veröffentlicht. „In dieser Zeit wuchs die Zahl der Zuschauer stark an und wir waren pro Woche mindestens einmal auf dem Flugplatz, was uns natürlich eine Menge Spaß gemacht hat, aber teilweise auch anstrengend war“, erzählt Alex. Als Zuschauer sieht man zwar das fertige Video auf YouTube, den Aufwand, der sich hinter manchen Videos verbirgt, oft nicht. Das beginnt bei komplexeren Videos mit der Planung, geht über die Vorbereitung des Kamera-Equipments und der Modelle, die im Video gezeigt werden sollen. Dann folgt der eigentliche Dreh des Videos auf dem Flugplatz oder teilweise auch in der Werkstatt.

Doch mit Filmen alleine ist es natürlich nicht getan, wie Alex weiß: „Sobald wir genug Aufnahmen gesammelt haben und mit der Qualität der Aufnahmen zufrieden sind, geht es weiter. Es folgen die Sichtung des vorhandenen Videomaterials, der Videoschnitt und anschließend der Upload auf YouTube. So kommen des Öfteren für ein einziges Video viele Stunden an Arbeit zusammen. Aber natürlich macht uns auch die Arbeit hinter den Kulissen Spaß, ansonsten hätten wir vermutlich erst gar nicht in diesem Umfang damit begonnen.“

Vielfältige Filme

Die Frage danach, was genau es auf dem 3DBros-YouTube-Kanal so zu sehen gibt, beantwortet Tim so: „Grundsätzlich besteht der Inhalt unseres YouTube-Kanals aus reinen Flugvideos, Vlogs von Veranstaltungen, Events und Fachmessen, sowie Tutorials wie zum Beispiel unserer 3D-Flying-School, in der wir verschiedene Flugfiguren hauptsächlich aus dem 3D-Kunstflug erklären. Unser Ziel dabei ist es, den Spaß an unserem Hobby zu teilen und junge Leute für das Thema Modellflug zu begeistern.“

Diese Faszination bleibt natürlich nicht unbeachtet und so haben Tim und Alex durch ihre Präsenz immer wieder Möglichkeiten, neue Dinge auszuprobieren. So erzählt Alex nicht ohne Stolz: „Was wir bisher alles erleben und ausprobieren durften, spiegelt sich am besten in den knapp 180 Videos wider, die aktuell auf unserem YouTube-Kanal online sind. Natürlich gibt es

„3D-Kunstflug ist die Paradedisziplin der beiden YouTuber.“





Tim Hackh ist 20 Jahre alt und befindet sich in einer Ausbildung zum technischen Produktdesigner

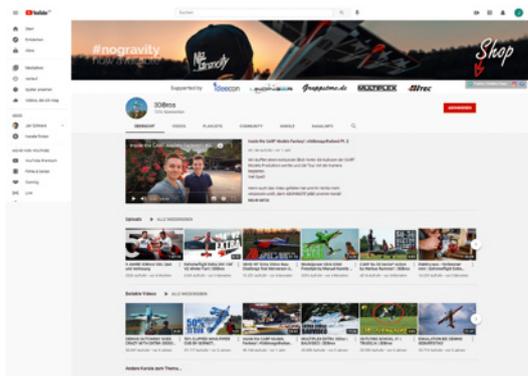


Alexander Stobinski ist gerade dabei, seine Selbstständigkeit als Fotograf und Filmmaker weiter auszubauen

auch Highlights, an die wir uns immer wieder gerne zurückerinnern. Im Februar letzten Jahres, also kurz vor Corona, durften wir zusammen mit Andreas Gietz und einigen CARF-Models Team-Piloten eine Woche in Thailand verbringen und dort die Produktion der CARF-Modelle besichtigen. Selbstverständlich haben wir die ganze Reise wieder mit der Kamera begleitet. Die Videos der Reise kann man sich ebenfalls auf unserem YouTube-Kanal ansehen.“

Modellflug als Hobby

Eine konkrete Zielgruppe möchten die beiden YouTuber mit ihren Inhalten zwar nicht unbedingt ansprechen, sehen aber dennoch das Potenzial des Hobbys Modellflug speziell für Kinder und Jugendliche: „Der Modellflug ist ein sehr vielseitiges Hobby und bietet dadurch viele Möglichkeiten, sich zu entfalten. Besonders, wenn man sich für den Bau von Modellen interessiert, kann man sehr viel lernen, der Kreativität sind dabei kaum Grenzen gesetzt“, betont Tim. Durch den teilweise sehr hohen Vorfertigungsgrad der heutigen Modelle ist der Modellflug aber gleichzeitig natürlich auch für jeden geeignet, der hauptsächlich Spaß am Fliegen hat. Und ganz nebenbei können natürlich auch beim Modellflug tolle Freundschaften entstehen – die Zwei sind das beste Beispiel.



Rund 180 Videos und über 7.000 Fans auf YouTube. Die 3DBros sind in den Sozialen Medien durchaus erfolgreich

Um beim Einstieg in das Hobby gleich mit Erfolgserlebnissen starten zu können, empfehlen Tim und Alex am besten ein Zweiachs-gesteuertes und robustes Modell, wie zum Beispiel den Easy Star von Multiplex. Und außerdem gibt Alex den Tipp: „Um langfristig Spaß zu haben, ist es zudem hilfreich, wenn sich das erste Modell im Falle eines Falles leicht reparieren lässt, da können wir aus eigener Erfahrung sprechen. (lacht)“ Auch der Eintritt in einen Modellflugverein empfehlen die beiden aus Erfahrung. Denn Tim weiß: „Hier hat man direkte, persönliche Ansprechpartner, wenn es um Fragen rund um das Hobby geht.“ Doch so gut die Vorbereitungen auch sein mögen, am Ende ist für einen erfolgreichen Einstieg vor allem viel Training nötig. „Ein gesunder Ehrgeiz ist dabei mit Sicherheit auch nicht schlecht, der Spaß an der Sache sollte aber dennoch immer an oberster Stelle stehen“, so Alex.

Influencer

Man gewinnt schnell den Eindruck, dass die 3DBros nicht nur mit Leib und Seele bei der Sache sind, sondern vor allem dafür brennen, die Faszination der Fliegerei nach außen zu tragen. Da liegt natürlich die Frage nahe, ob vielleicht einer von beiden auch schon Ambitionen hat, in die mantragende Fliegerei einzusteigen. Doch das sei vorerst kein wirkliches Thema, wie Tim erzählt: „Eine direkte Verbindung zur mantragenden Fliegerei habe ich nicht, das Interesse und die Faszination dafür sind aber auf jeden Fall da. Gelegentlich besuchen wir auch mantragende Flugtage und Airshows, wie zuletzt die Airpower 2019 in Zeltweg. Die ganzen weltbekanntesten Kunstflugstaffeln, eine Mig-29 in Aktion oder zwei Eurofighter in Formation live zu erleben, das ist definitiv der Hammer.“ Und Alex ergänzt: „Auch ich habe derzeit keine Pläne für einen Einstieg in die mantragende Fliegerei, aber man kann ja nie wissen, was die Zukunft bringt.“

Apropos Zukunft: Was haben die 3DBros eigentlich noch für Pläne und Ideen? „Viele“, antwortet Tim wie aus der Pistole geschossen. „Teilweise hakt es nur leider, auch aus zeitlichen Gründen, an der tatsächlichen Umsetzung. Eine Idee, über die wir uns schon seit längerem Gedanken machen, wäre beispielsweise ein Event für unsere Zuschauer zu organisieren.“ Alex erklärt es so: „Uns schwebt eine Mischung aus Treffen, Flugshow und gemeinsamem Fliegen mit unseren Fans vor. Solche großen Projekte erfordern natürlich einen großen Umfang an Planung. Hinzu kommt noch, dass eine solche Veranstaltung, bedingt durch die aktuelle Lage, in absehbarer Zeit wohl leider nicht stattfinden kann.“ Doch auch unabhängig davon, steht das nächste große Ziel auch schon auf der Agenda. Auf YouTube wollen die beiden als Nächstes die 10.000-Abonnennten-Marke knacken. Und dabei kann man den beiden nur viel Glück wünschen. Es ist sicher nur eine Frage der Zeit.

Jan Schnare

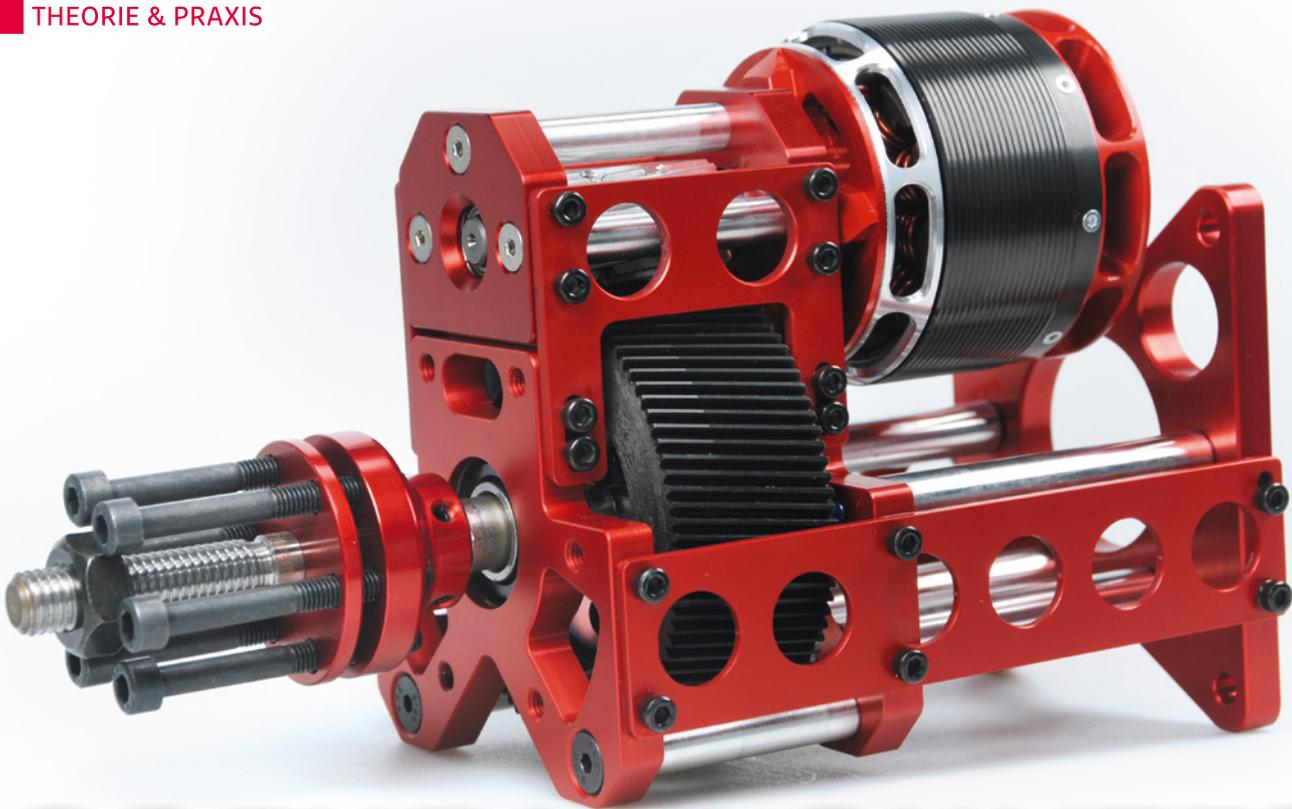


Foto: Kontronik

DREHZAHN RUNTER, KRAFT RAUF

WIE SINNVOLL SIND ELEKTROMOTOREN MIT GETRIEBE?

Wer heute ein vorgefertigtes Elektroflugmodell kauft, darf davon ausgehen, dass das Antriebs-Setup einigermaßen passt. Die Hersteller haben gelernt, Luftschaube, Motor und Akku so aufeinander abzustimmen, dass das Ganze problemlos funktioniert. Bei Modellen von handlicher Größenordnung ist das auch keine Hexerei. Es sind im Bereich bis etwa 500 Watt hinreichend viele skalierbare Komponenten wie Propeller, Motor, Drehzahlsteller und Akku zum günstigen Preis erhältlich. Zudem gelten Motoren heutiger Bauart als robust und breitbandig einsetzbar. Davon profitieren auch all jene, die ihr Modell selbst konfigurieren.

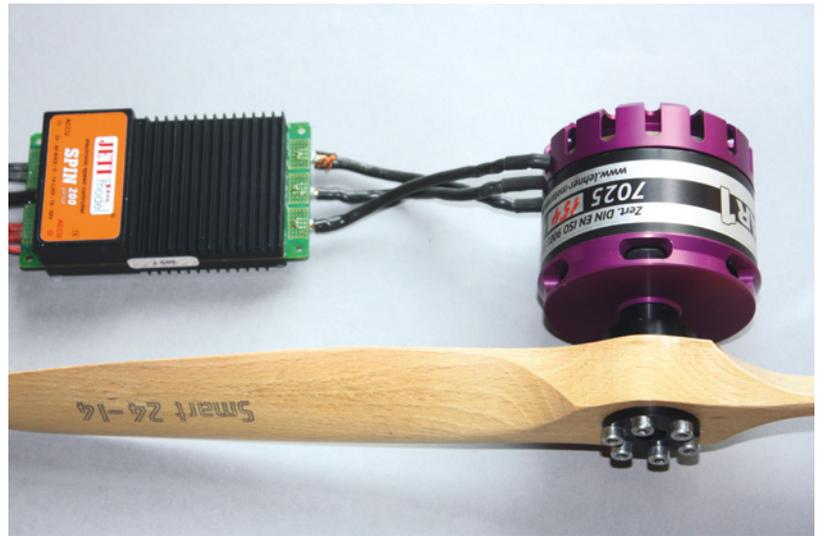
Gleichzeitig ist zu beobachten, was energiebewusste Zeitgenossen als Rebound-Effekt bezeichnen. Ein gängiges Beispiel aus dem Alltag: Weil LED-Leuchtmittel als stromsparend gelten, lässt man das Licht einfach länger brennen (kost' ja nix). Dadurch kommt trotz besserer Effizienz ein höherer Energieverbrauch zustande.

Optimierung überflüssig?

Auf Modellantriebe übersetzt bedeutet dies, dass man sich dank belastbarer Komponenten über die Anpassung von Zellenzahl, spezifischer Motordrehzahl (kv) und Propellergröße den Kopf nicht mehr zerbricht (fliegt ja), sodass Motor und Propeller abseits ihrer optimalen Betriebskennlinie betrieben werden. Und damit unnötig viel Energie verbrauchen (die man dank der LiPos ja inzwischen hat). Bei kleinen Modellen, die mit entsprechend wenig Leistung in die Luft kommen, fällt das weniger auf. Kleine Motoren sind wegen der günstigen Oberflächenverhältnisse zu einem höheren Grad überlastbar. Und wenn's gar nicht passt, kostet ein Komponententausch nicht die Welt. Anders bei größeren Modellen, deren Leistungsbedarf ja

bekanntlich mit der dritten Potenz zu den relevanten Modellmaßen ansteigt und somit schnell nach mehr Akku und Motor ruft. Damit gerät Größe nun mal ganz entschieden zum Nachteil. Je größer das Triebwerk, desto ungünstiger werden das Oberfläche-/Masseverhältnis und damit die Abfuhr der entstehenden Verlustleistung. Je größer, desto wichtiger ist also die richtige Anpassung. Das Prinzip Versuch und Irrtum kann teuer werden.

Natürlich bietet der Markt inzwischen hervorragende Motoren an, die Luftschauben von 20 Zoll Durchmesser und größer antreiben können. Sie offerieren ein üppiges Drehmoment. Damit dies mit guter Effizienz gelingt, geht es auch bei vielpoligen Maschinen nicht ohne dicke

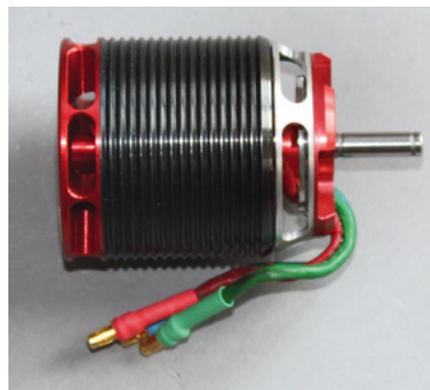


So ein dicker Außenläufer treibt große Propeller direkt und mit gutem Wirkungsgrad an. Dennoch lohnt sich oft die Suche nach leichteren und preisgünstigeren Alternativen

Totgesagte leben länger. Getriebeösungen können auch bei den sprichwörtlich flexiblen E-Motoren die Effizienz verbessern



Solche Motoren können aufgrund ihres großen Durchmessers auch große Props antreiben. Natürlich nicht geeignet für schmale Seglernasen



Der Pyro 30-12 von Kontronik mit 550 kv ist nicht nur für Heliantriebe interessant



Ein Außenläufermotor von Strecker mit 4:1-Planetengetriebe. Ideal für große Schleppmodelle

Magnetstreifen, solide Eisenpakete und füllige Kupferwülste. Das sorgt für Gewicht – und kostet Geld. Wer also den Vorteil des im Vergleich zum Verbrenner leichten E-Antriebs (ja, soweit sind wir längst schon) schätzt und zudem über ein endliches Budget verfügt, sucht vielleicht nach Alternativen. Es gibt sie in Form der guten alten Zahnradtechnik. Der Getriebemotor, zeitweilig schon totgeglaubt, verdient ein Comeback.

Weg vom Wunschdenken

Bisweilen herrscht der naive Irrglaube, elektrisch angetriebene Vehikel kämen locker ohne Getriebe aus. Das entspringt reinem Wunschdenken. Zwar ist es richtig, dass der Gleichstrom-Motor schon aus dem Stand ein maximales Drehmoment bereitstellt, aber er tut es zu einem ungerechtfertigt hohen (Strom-)Preis. So hat bei Elektrofahrrädern der Mittelmotor, der in seinem Gehäuse oft mehrere Getriebestufen einschließt und die Gangschaltung des Fahrrads mit ausnutzt, dem Radnabenmotor längst den Rang abgelassen. Und selbst die Radnabenmotoren haben im Interesse einer gewichtssparenden Bauweise in den meisten Fällen ein drehzahlreduzierendes Planetengetriebe eingebaut. Untersetzt arbeitet so ein Triebwerk einfach effizienter.

Der hippe Porsche Taycan verfügt an der Hinterachse sogar über ein Zweigang-Getriebe. Dabei verhilft der erste Gang dem Taycan zu einer noch besseren Beschleunigung vom Start weg, während der lang übersetzte zweite Gang deutsche Autobahngeschwindigkeiten ohne feldschwächende Motorsteuerung ermöglichen soll.

Elektromotoren holen ihre Leistung einfach „billiger“ aus einer höheren Drehzahl als allein nur aus dem „anzogenen“ Drehmoment. Versucht man nämlich, einen Elektromotor drehmomentstark zu bekommen, muss man dafür auch bei Einsatz starker Magnete aus Seltenen Erden noch unangenehme Nebenwirkungen in Kauf nehmen. So steigt das Moment zwar linear mit dem aufgenommenen Strom, das stößt aber bei Batteriebetrieb nachvollziehbar rasch an Grenzen. Umgedreht kann man versuchen, durch eine Wicklung mit mehr Windungen den Strom besser auszunutzen. Bekommt ein E-Motor etwa die doppelte Windungszahl, verdoppelt sich tatsächlich das spezifische Drehmoment. Alles klar? Nicht ganz, denn der Wicklungsdraht wird dann – gleiche Baugröße vorausgesetzt – nicht nur doppelt so lang sein, sondern auch nur noch den halben Querschnitt aufweisen können – wegen



Große Props steigern den Antriebswirkungsgrad, vor allem, wenn das Steigungs-/Durchmesserverhältnis groß genug ist



Die Einbaulösung fordert bisweilen die bautechnische Kreativität heraus



Hochleistungsplanetengetriebe dürfen auch gelegentlich nachgefettet werden

des unveränderten Wickelraums. Damit vervierfacht (!) sich der ohmsche Widerstand und der erhöhte Wicklungswiderstand lässt die stromabhängigen Kupferverluste überproportional steigen.

Bleibe noch die Vergrößerung der Maschine, wobei bei Verdopplung der Wicklungslänge der Widerstand „nur“ auf das etwa Doppelte anwächst. Dafür müssen aber auch die Eisenpakete und das ganze tragende Drumherum mitwachsen. Die Maschine wird größer und schwerer. Etwas besser sieht es aus, wenn der Motordurchmesser zunimmt. Bei Verdopplung steigt das Drehmoment nun zwar etwa quadratisch (auf das Vierfache); weil damit auch der Umfang wächst, wird es allerdings nötig, den magnetischen Kreis dann in mehrere Segmente aufzuteilen. So werden die magnetischen Wege begrenzt. Damit landet man bei den mehrpoligen Maschinen. Doch auch sie sind nicht die Lösung aller Probleme, verursachen sie doch durch die nun häufigeren Polwechsel mehr drehzahlabhängige Eisen- und Wirbelstromverluste. Interessant dabei zu wissen: Seinen besten Wirkungsgrad hat ein E-Motor in dem Betriebsbereich, wo die stromabhängigen Verluste sich mit den drehzahlabhängigen die Waage halten. Man darf sich also weder in die eine noch in die andere Richtung „verrennen“.

Second Life?

Aus unzähligen Messreihen an diversen Elektroflugmotoren lässt sich ablesen, dass unsere klassischen Außenläufer

mit 14 bis 28 Polen zwar die besten Drehmomentergebnisse erzielen, aber auch relativ früh jene Drehzahl- (das heißt auch Spannungs-) Grenze erreichen, ab der die Effizienz wieder abzusinken beginnt. Genau andersherum verhält es sich mit den altbekannten Zweipol-Motoren mit Luftspaltwicklung (Hacker, Kontronik, Lehner). Sie laufen erst bei höchsten Drehzahlen effizient und kommen daher meist zusammen mit hochuntersetzenden Planetensätzen in den Verkauf.

Weniger Beachtung fanden bisher, so scheint es jedenfalls, Maschinen mit 8 bis 10 Polen. Sie glänzen oft mit Wirkungsgradmaxima von 90 Prozent und darüber, und das bei respektablem Stromhöhen von 40 bis 80 Ampere. Das ist also genau dort der Fall, wo sich ambitionierte Hobbyisten gerne spielerisch bewegen. Man landet dann im Feld der Helimotoren mit spezifischen Drehzahlen bis herunter zu etwa 450 Umdrehungen pro Minute und Volt. Sie ermöglichen bei einem Kampfgewicht bis 500 Gramm mehrere Kilowatt Leistungsdurchsatz.

Dass dieser Motorentypus sich zum echten Leistungserbringer entwickelt hat, ist kein Zufall. Die von den rabiaten Pitchwechseln ausgelöste Dynamik der 3D-Hubschrauber stellt mit dem daraus resultierenden, dynamischen Stromverlauf allerhöchste Ansprüche an die Triebwerke. Dies führte zur Zeit des Heilbooms zur Entwicklung einiger sehr ambitionierter Konstruktionen. Jetzt, wo dieser Boom etwas abgeflaut erscheint, erschließt sich für manchen dieser Kraftathleten ein neues

Die Planetenräder laufen mit sehr hohen Drehzahlen. Sie sollten deshalb über Wälzlager verfügen



Foto: Kontronik

Wenn's etwas mehr sein darf: Das 4:1-KSG-Getriebe von Kontronik überträgt bis zu 10 Kilowatt. Es verfügt sogar über Schrägkugellager, um Axialkräfte der Schrägverzahnung optimal aufzunehmen

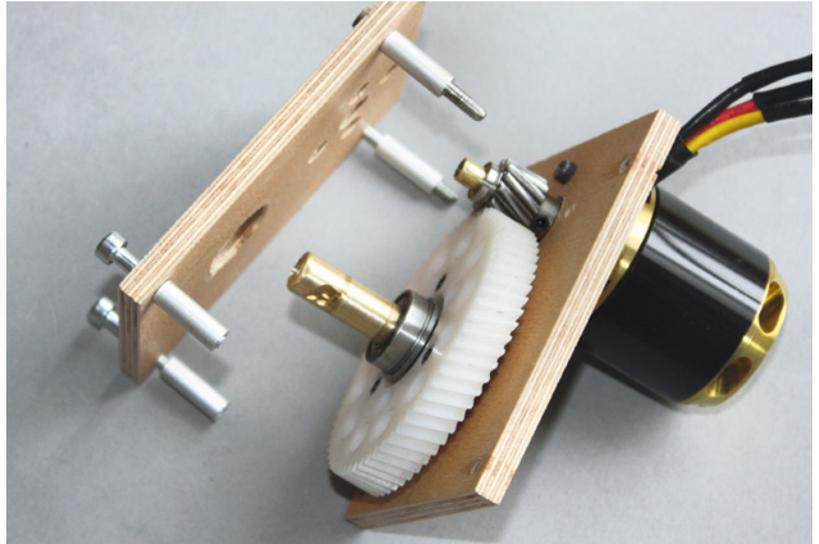
Betätigungsfeld. Ihre Trümpfe richtig ausspielen können sie bei höherer Betriebsspannung mit Batterien von 6s bis 12s (14s). Und natürlich nur mit Getriebe, das dann bei der Propellerwahl auch schon mal den einen Vorstoß in den XXL-Bereich erschließt. Wer dabei alles richtig macht, hat folgende Gewinne zu erwarten:

- Die Getriebeverluste werden durch die motorseitige Effizienzsteigerung mehr als kompensiert.
- Das Einsatzspektrum bereits vorhandener Motoren wächst (Second Life = Zweites Leben).
- Es können größere, höher steigende und damit wirkungsgradgünstigere Propeller montiert werden (die oftmals auch besser zur Modelloptik passen).
- Das Gesamtgewicht des Antriebs ist trotz hinzukommender Mechanik geringer als das eines entsprechend drehmomentstarken Direktantriebsmotors (Hauptgewinn).

Ein paar Zugeständnisse sind sicher nicht vermeidbar. So kann der Einbau ins vorhandene



Ursprünglich für große Helis konzipierte Maschinen eignen sich bei entsprechender Getriebeuntersetzung auch für den Antrieb großer Flächenmodelle (Second Life)



Die Schrägverzahnung des Henseleit-Heli-Zahnrads hilft bei der Geräuschminderung. Beim Motor handelt es sich um einen SCORPION HK-3226-1600 KV. Und bitte keine Angst vor Naturmaterialien

Modell bei einigen sperrigen Getriebeformen zuweilen kreative Lösungsansätze erfordern. Die zusätzliche Geräuschkulisie ist kaum zu leugnen und nicht in jedem Fall erwünscht.

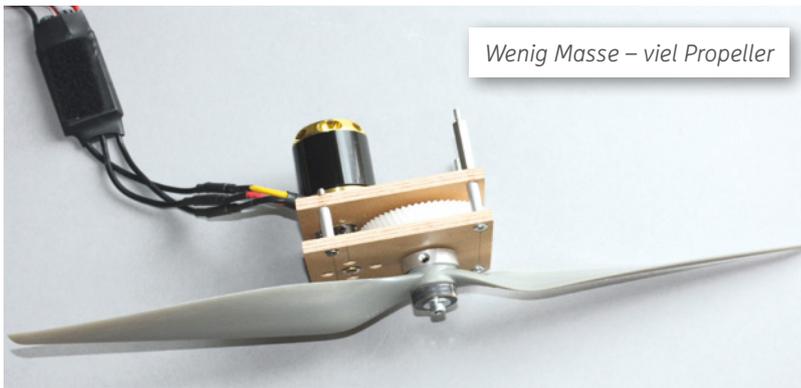
Nicht einfach nur Getriebe

Natürlich sind auch kultiviert laufende Getriebe nicht für lau zu haben. Deshalb lohnt es sich durchaus, sich mit den unterschiedlichen Formen zu befassen.

Planetenge triebe

Nicht ohne Grund erfreut sich das Planetengetriebe großer Beliebtheit. Dessen grundsätzliche Funktionsweise darf hier als bekannt vorausgesetzt werden. So ein Umlaufgetriebe baut schön kompakt, weist keinen Wellenversatz auf und behält die Drehrichtung bei. Untersetzungsverhältnisse bis zum Faktor 8 je Stufe sind realisierbar. Der Hauptvorteil besteht in der inneren Kraftaufteilung auf meist drei (zwei bis vier) Planetenräder, sodass die Flächenpressung und damit der Verschleiß im Bereich der Zahnflanken reduziert wird. Als störend empfindet man vielleicht die unvermeidliche Geräuschentwicklung. Sie geht daraus hervor, dass bei großem Leistungsdurchsatz nur Metallzahnäder zum Einsatz kommen können. Auch brauchen diese Aggregate Pflege in Form gelegentlicher Nachschmierung. Trotzdem sollte man beim Erwerb darauf achten, nur solche Getriebe zu verwenden, deren Planetenräder über Wälzlager (meist Nadellager) verfügen. Gleitgelagerte Teile fressen sich gerne mal fest – mit zuweilen gravierenden Folgen für das Gesamtsystem.

Als erprobt gelten Antriebe mit (gerundet) 7:1-Untersetzung und Zweipol-Innenläufer-Motoren mit Luftspaltwicklung, die physikalisch bedingt



Wenig Masse – viel Propeller



Die Verkapselung macht die Sache zumindest leiser



Eigenbaugetriebe mit Stirnradsatz von Kontronik. Verkräftet aufgrund der großen Zahnbreite von 30 Millimeter einen Leistungsdurchsatz von mehreren Kilowatt

günstiger für höhere spezifische Drehzahlen von 1.200 bis 1.800 Touren ausgelegt werden. Damit lassen sich Latten von 20 Zoll und mehr effizient bewegen. Leichter wird's bei Verwendung der oben genannten Außenläufer aus der Drehflüglerecke, die meist mit 3:1- bis 5:1-Untersetzung in den Ring steigen. Wegen der kompakten Außendurchmesser passen Planetengetriebe auch gut in Seglernasen. Dort, wie auch bei Motormodellen, ist es zuweilen sinnvoll, die lang bauenden Aggregate nicht nur vorne zu befestigen. Stattdessen können sie auch rückseitig abgestützt werden, um einer Schwingneigung vorzubeugen.

Vom Handel angebotene Motoren mit angeflanschem Planetensatz (beispielsweise von Hacker, Kontronik, Leomotion, Plettenberg, Reisenauer oder Schambeck) gelten als bewährt. Versuche mit Industriegetrieben – beispielsweise für Rolladenantriebe konzipierte Umlaufgetriebe – konnten ebenfalls gefallen. Sie sind aber wegen ihrer größeren Verzahnung meist etwas lauter unterwegs.

Stirradgetriebe

Stirradgetriebe sind die Klassiker unter den Drehmomentwandlern. Dass sich dabei die Drehrichtung umkehrt, war früher ein Problem, als noch kohlekommutierte Motoren mit Vorzugsdrehrichtung auf der Matte standen. Brushlessmotoren drehen in jede Richtung gleich gut. Blicke der unvermeidlichen Wellenversatz. Bei Seglerantrieben kann dies zum Problem werden. Nicht unter den Tisch gekehrt werden darf das Geräuschthema. Es ist erblich belastet, weil in der Vergangenheit oftmals billige Zahnradsätze aus Messingritzeln und gepressten Kunststoffzahnradern in den Verkehr kamen. Auch so einfach erscheinende Dinge wie zwei ineinander kämmende Zahnräder bedürfen eben der Liebe zum Detail. Neben hoher Bearbeitungsqualität seitens der Zahnflanken helfen verschiedene Faktoren, das unvermeidliche Getriebegeräusch zu reduzieren: die Reduktion der Flächenpressung durch eine ausreichende Zahnbreite, ein passender, nicht zu großer Modul, eine geeignete Materialpaarung (Metall/Kunststoff) und vor allem die Schrägverzahnung. Das Thema Schmierung könnte Bänder füllen, hilft aber nicht nur bei Reibminderung, sondern auch bei der

Geräuschreduktion. Ist der Zahnradsatz dabei gekapselt, erschlägt man zwei Fliegen (darf man sowas heute noch?) mit einer Klappe: Das Mitschwingen der Lagerschalen wird gedämpft und das Fett spritzt nicht umher.

Neben käuflichen Getriebe-lösungen (beispielsweise von Kontronik) lassen sich mit geeigneten Zahnradsätzen Stirradgetriebe gut auch selbst zusammenbauen. Die Materialwahl hängt von den jeweiligen Bearbeitungsmöglichkeiten ab. Erste Versuche mit Getriebeplatten aus Alu wurden bald wieder verworfen, da das Metall relativ schwer ist, Schwingungen kaum dämpft und sogar wie ein Resonanzboden wirken kann. Bessere Erfahrungen wurden mit 4 bis 6 Millimeter starken Kunststoffplatten aus Polystyrol oder Makrolon gemacht, deren Bearbeitung allerdings am besten mit einer CNC-Fräse erfolgt.

Weil solche Dienstleistungen jedoch „eingekauft“ werden mussten, wurden die Getriebeplatten einmal versuchsweise aus Sperrholz gefertigt. Natürlich kommt hier nur hochwertig feste Ware in Frage, unverzogene Platten aus 7- bis 9-fach verleimtem Buchensperrholz von 6 bis 8 Millimeter Wandstärke. Und siehe da, das Ergebnis war besser als erwartet. So entpuppten sich die ursprünglich als Provisorien geplanten „Möbel“ als hinreichend präzise herstellbar, unschlagbar leicht und – wichtig – überraschend geräuschkämpfend. Letzteres setzt natürlich voraus, dass Achsabstände richtig gewählt sind,



Linkes Bild: Das Introgear aus den 1990er Jahren – heute wohl nur wenigen noch ein Begriff. Rechtes Bild: Kruse-Getriebe halfen vor mehr als 20 Jahren schon, drehmomentschwache, kohlekommutierte Motoren mit großen Propellern zu versöhnen. Es gab auch Doppelmotorlösungen (rechts unten). Das Langloch war zur Anpassung an die verfügbare Riemenlänge gut

die das Zahnflankenspiel bestimmen. Auf keinen Fall dürfen die Getriebe klemmen und auch kein unnötig großes Spiel aufweisen. Die pragmatische Lösung sieht hier so aus: Ritzel und Großrad werden unter Zwischenlage von 4 Schichten Alufolie über einen kräftigen Gummiring zusammengespannt. Danach kann der nötige Wellenabstand durch zwei Messungen mit einer einfachen Schieblehre ermittelt werden. Wer's schon vergessen hat:

Wellenabstand außen plus Wellenabstand innen und dann die Summe durch zwei teilen.

$$\text{Wellenabstand} = (\text{Messung außen} + \text{Messung innen}) / 2$$

Die eigentliche Herausforderung besteht nun darin, die so ermittelte Größe so genau wie möglich auf die Platten zu übertragen und die Bohrungen für die Kugellager mit geeigneten Werkzeugen auszuführen. Findet sich ein passender Forstnerbohrer, ist man aus dem Schneider. Es versteht sich von selbst, dass Vorder- und Rückseite in einem Arbeitsgang bearbeitet werden.

Bei der Wahl der Zahnradpaarung gilt es im Übrigen zu beachten, dass genau ganzzahlige Übersetzungsverhältnisse vermieden werden. Andernfalls treffen hier dann immer wieder dieselben (eventuell fehlerhaften) Zähne aufeinander, was den Verschleiß fördern kann.

Als Sonderform gilt das innenverzahnte Getriebe, das während der 1990er-Jahre im Modellbau schon mal als „Introgear“ Karriere

machte. Trotz unbestreitbarer Vorteile (geringerer Wellenversatz, keine Drehrichtungsumkehr, mehr Zähne im Eingriff) zählt es mitunter zu den aussterbenden Spezies.

Zahnriemengetriebe

Ältere Semester erinnern sich sicher noch an die, gleichfalls aus der genannten Epoche stammenden, Kruse-Getriebe. Sie basierten auf glasfaserverstärkten Zahnriemen und boten Untersetzungsmöglichkeiten bis zu 1:4 an, wobei meistens deutlich kleinere Untersetzungsverhältnisse zum Einsatz kamen. Die damals üblichen Bürstenmotoren ließen bei Direktantrieb einfach keine effizienten Propeller zu, waren aber auch nach oben hin nur bedingt drehzahlflexibel. So war das Zahnriemengetriebe ein beliebtes Mittel, auch mit Ferritmotoren vernünftige Propellergrößen antreiben zu können. Außerdem wurden Doppelmotorantriebe möglich. Ihre Art scheint nach dem Meteoriteneinschlag der vielpoligen Außenläufer allerdings rasch vom Flugplatzboden verschwunden zu sein.

Ob es zu einer breitgestreuten Wiederbelebung der Riementriebe kommt, steht derzeit in den Sternen. Die Zahnriemengetriebe bauen mit ihrem maximalen Wellenversatz niemals kompakt und eignen sich sowohl aus Gründen der Effizienz als auch der bisweilen unterschätzten Begleitmusik eher für niedrige Drehzahlen. Zudem sind die Riemen nur in festgelegten Zahnzahlen beziehungsweise Längen im Handel, was dann mechanische Ausgleichsmaßnahmen wie etwa Spannrollen oder verschiebbare Wellen erforderlich macht. Gleichwohl kann eine solche Untersetzung auch heute noch sinnvoll sein, wenn es darum geht, auf große Propeller mit einem angenähert quadratischen Steigungs-/ Durchmesser Verhältnis umzusteigen. Nur so wird Luftbewegung effizient in Vortrieb verwandelt.

Was bleibt?

Elektrische Antriebslösungen im Modellflug sind keineswegs alternativlos. Manchmal lässt sich der tiefe Griff in die Hobbykasse auch durch vertieftes Nachdenken über Antriebsalternativen ersetzen. Und manchem bislang nicht mehr interessanten Motor winkt ein neues herausforderndes Einsatzfeld. Sind das in Zeiten der Wegwerfgesellschaft nicht erhellende Aussichten?

Ludwig Retzbach



GESCHÄFTSBERICHT DES DMFV-PRÄSIDENTEN FÜR 2019/2020

„DER VERBAND IST IN BESTER VERFASSUNG“

Corona ist seit über einem Jahr das bestimmende Thema. Auch auf den Modellflugsport hat die Pandemie beträchtliche Auswirkungen. Sportveranstaltungen und Events fielen nahezu vollständig aus und Modellflugplätze waren immer wieder zeitweise geschlossen. Auch die Jahreshauptversammlung, das größte DMFV-Gremium, konnte im Jahr 2020 nicht durchgeführt werden. 2021 fand die Veranstaltung erstmals rein virtuell statt. DMFV-Mitglieder konnten die Versammlung live über das Internet verfolgen, an Abstimmungen und Wahlen teilnehmen sowie Wortmeldungen abgeben. Eigentlich war also alles wie immer. Und doch ganz anders.

Bei der Allgegenwärtigkeit des Pandemiegeschehens darf nicht vergessen werden, dass auch abseits von Kontaktbeschränkungen und Schnelltests viel passiert ist. Da sind zum Beispiel die neuen EU-Regeln. e-ID, offene Kategorie und „Drohnenführerschein“ sind Begriffe, die die Modellflugsportler Monate lang verunsicherten. DMFV-Präsident Hans Schwägerl nutzte seine aufgrund des Formats etwas kürzere Rede als gewöhnlich, um die gewichtige Position des Verbands in dieser schwierigen Lage zu betonen: „Als [...] größte Interessenvertretung machen wir uns hier von Beginn an für die Interessen des Modellflugs stark. So gab es unzählige Treffen mit den Verantwortlichen der [...] EASA. Darüber hinaus haben wir Kontakt zu Abgeordneten des Europäischen Parlaments aufgenommen, um auch von dieser Seite für die Vertretung unserer Interessen zu sorgen. Nicht zuletzt haben wir die EU-Kommission regelmäßig mit Informationen, Einschätzungen und unseren Forderungen versorgt.“

Als wichtigste Personalien standen die Wahlen des Präsidenten, des Vizepräsidenten, des Schatzmeisters sowie die Bestätigungen folgender Mitglieder des Sportbeirates an: Holger Bothmer, Thomas Boxdörfer, Knut Bündgen,

Fred Grebe, Fred Blum, Rainer Handt, Olaf Schneider, Alexander von den Benken, Norbert Heinz, Uwe Naujoks und Michael Franz. Die Sportreferenten wurden durchweg wiedergewählt. Und während auch Hans Schwägerl als Präsident in seinem Amt bestätigt und Thomas Boxdörfer nach der Wahl innerhalb seines Gremiums nun auch von den Mitgliedern als Sportbeiratsvorsitzender gewählt wurde, kehrte mit dem neu gewählten Schatzmeister Bernd Wilke ein alter Bekannter in die Verbandsspitze zurück. Wilke war bereits sechs Jahre lang Gebietsbeiratsvorsitzender. Diesen Posten hat derzeit Torsten Lehmann inne. Lothar Melchior komplettiert als neu gewählter Vizepräsident das fünfköpfige DMFV-Präsidium. Der Geschäftsbericht von Hans Schwägerl sowie alle anderen Reden sind im Folgenden in stark gekürzten Fassungen wiedergegeben.



Besondere Umstände, besondere Lösungen – treffender hätte man den Rahmen der diesjährigen Jahreshauptversammlung nicht beschreiben können

Alexander Vielwerth moderierte kompetent die JHV 2021

„Wenn wir zunächst über die Herausforderungen der Verbandsarbeit sprechen, dann ist da sicher an erster Stelle die Mitgliederentwicklung zu betrachten. Nach beinahe zwei Jahrzehnten eines Wachstums gegen jeden Trend müssen wir uns erstmals mit sinkenden Mitgliederzahlen auseinandersetzen.“

Wie Ihr den Zahlen entnehmen könnt, haben wir seit dem Höchststand 2018 etwa 3.500 Mitglieder verloren. Dabei sind es vor allem äußere Einflüsse, die zu dieser Entwicklung führen. Seit es 2017 damit losging, dass das Verkehrsministerium Regelungen für unbemannte Luftfahrtgeräte auf den Weg gebracht hat, sank das Interesse an unserem Hobby aus naheliegenden Gründen. Nun sind 3.500 Mitglieder in zwei Jahren auf den ersten Blick nicht viel. Immerhin nicht einmal vier Prozent.

Natürlich ist es einfach, so eine Entwicklung als Schicksal zu betrachten und nur äußere Gründe verantwortlich zu machen. Das befreit von der eigenen Verantwortung. Genau in diese Falle wollten wir nicht laufen. Deshalb haben wir in unsere Mitgliederbefragung im vergangenen Jahr explizit auch diejenigen einbezogen, die den DMFV verlassen haben und nach ihren Beweggründen gefragt. Die meistgenannten Beweggründe lagen außerhalb des Verbands, meist war es die Aufgabe des Hobbys. Aber interne Gründe gab es natürlich auch. An denen arbeiten wir auch weiterhin. Aber eben auf Basis der Erkenntnis, dass unser Leistungspaket und unsere Arbeit hohe Wertschätzung erfahren und in der Regel nicht der Grund für eine Kündigung sind.

Neben der Mitglieder-Entwicklung war die Corona-Pandemie eines der bestimmenden Themen der letzten 13 Monate. Das Telefon der Geschäftsstelle stand zeitweise nicht mehr still. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben sich Tag für Tag in die Infektionsschutzverordnungen eingearbeitet. Dabei können wir als Verband nur die geltenden Regeln weitergeben. Wir können sie nicht ändern.

Natürlich haben wir Kontakt zu Verantwortlichen in den Ländern aufgenommen. Aber in einer Situation, in der ganze Branchen um Arbeitsplätze und ihr Überleben kämpfen, hat der Modellflug als Freizeitsport nicht die höchste Priorität. Neben unzähligen Aktivitäten in Richtung Politik und Verwaltung, waren wir vor allem in ständigem Kontakt mit den Gebietsbeauftragten.

Ich möchte allen danken, die uns auf diesem Weg unterstützen. Auch bei der Kommunikation nach außen. So hatten wir zeitweise eine Situation, in der Modellfluglande gesperrt, das individuelle Modellfliegen aber erlaubt war. Natürlich keine ideale Situation, aber eine, die einen „Modellflug light“ immerhin möglich gemacht hat. Ich versichere Euch: Sobald sich eine günstige Gelegenheit dafür abzeichnet, werden wir uns – abgestimmt mit anderen Organisationen – immer dafür einsetzen, unser Hobby wieder möglichst frei ausüben zu können.

Vieles hängt davon ab, wie sich das Virus weiter ausbreitet und wie das Impfgeschehen vorankommt. Wir planen aktuell Veranstaltungen, aber natürlich steht alles unter Vorbehalt der Möglichkeiten. Wir wollen kein Risiko eingehen, sondern unserer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht werden.

Verantwortung ist auch ein gutes Stichwort für das nächste Thema, das uns seit 2017 intensiv beschäftigt: Die EU-Drohnenverordnung und ihre Übernahme in Deutsches Recht. Die Verordnung regelt unbemannte Fluggeräte und Flugmodelle werden dieser Kategorie leider zugeordnet.



Sören Bartol ist Mitglied des Deutschen Bundestags und richtete ein Grußwort an die Modellflugsportler



Achim Friedl, Vorsitzender des Vorstands im UAV DACH, war als Gastredner live auf der JHV zugeschaltet

Als Verband und größte Interessenvertretung machen wir uns hier von Beginn an für die Interessen des Modellflugs stark. So gab es unzählige Treffen mit den Verantwortlichen der European Union Aviation Safety Agency, der EASA. Darüber hinaus haben wir Kontakt zu Abgeordneten des Europäischen Parlaments aufgenommen, um auch von dieser Seite für die Vertretung unserer Interessen zu sorgen. Nicht zuletzt haben wir die EU-Kommission regelmäßig mit Informationen, Einschätzungen und unseren Forderungen versorgt.

Ein erster Erfolg all dieser Anstrengungen war die Aufnahme des Erwägungsgrundes 27 in die Erwägungsgrundsätze der Verordnung. Hier hat sich vor allem der Kontakt zu den EU-Abgeordneten Gabriele Preuss und Markus Ferber ausgezahlt. In der Klausel wird nicht nur der Modellflug explizit erwähnt, sondern auch die exzellente Sicherheitsbilanz unseres Sports. Sie schreibt außerdem die Zielstellung fest, dass „Flugmodell-Vereine und -Vereinigungen ihren Betrieb unverändert fortführen können“. Und zwar „unter Berücksichtigung der in den Mitgliedstaaten vorhandenen bewährten Verfahren“. Das gibt uns in Deutschland eine sehr gute Position. Eigentlich.

Denn so erfolgreich wir auf europäischer Ebene waren, so mühsam gestaltet sich der weitere Verlauf in Deutschland. Nach Inkrafttreten der Verordnung am 1. Juli 2019 hatte das Bundesverkehrsministerium ein Jahr Zeit, das nationale Recht anzupassen. Dazwischen kam die Corona-Pandemie, sodass die Frist bis Ende letzten Jahres verlängert wurde. Doch auch das war für das Bundesverkehrsministerium zu knapp.



Auch Modellflugbotschafter und Red Bull-Airrace-Weltmeister Matthias Dolderer hielt eine virtuelle Gastrede auf der JHV 2021



In seiner knapp einstündigen Rede ging DMFV-Präsident auf viele wichtige Themen der letzten zwei Jahre ein

Der Referentenentwurf der neu gefassten Luftverkehrsordnung wurde den Verbänden am 16. Dezember vorgelegt. Abgabetermin für die Kommentierung sollte der 5. Januar sein. Unser Antrag auf Fristverlängerung wurde innerhalb von 30 Minuten abgelehnt. So ist es nicht nur uns ergangen.

Dabei war eine gehörige Portion Nacharbeit am Entwurf unbedingt notwendig. Ungeachtet der Sonderstellung, die uns Paragraph 16 der EU-Drohnenverordnung gibt, wurden verschiedene Regelungen so zusammengewürfelt, dass wir die bisherigen nationalen Regeln einhalten und zusätzlich standardisierte Verfahren zur Durchführung des Modellflugbetriebes entwickeln sollten. Obendrauf kam die Forderung, als Verband „angemessene Maßnahmen“ zu ergreifen und Piloten der „zuständigen Behörde“ zu melden, sollten sie nicht alle Bedingungen der Verordnung einhalten.

Es sollte also Aufgabe des DMFV werden, die Modellflieger, Euch zu überwachen und etwaige Verstöße den Behörden zu melden. Wollen wir wirklich, dass die Verbände zu Modellflugbehörden werden? Wollen wir wirklich, dass uns ein Regelwerk bis ins kleinste Detail vorschreibt, wie der Modellflugbetrieb durchgeführt werden muss? Wollen wir wirklich Kontrollen der Vereinsgelände durch DMFV-Inspekture? Wollen wir wirklich die dafür notwendige personelle Aufstockung des DMFV mit höheren Personalkosten für das, was im Ehrenamt gar nicht geleistet werden kann?

Was mich am meisten bei alledem fasziniert, ist die Widersprüchlichkeit des Ministeriums. Der Referentenentwurf hat klar gemacht, dass der Modellflug in Deutschland stärker reglementiert und kontrolliert werden sollte. Zugleich erreichte uns am 19. Januar aber ein Schreiben aus dem selben Ministerium, das schwarz auf weiß die Sonderrolle und hervorragende Sicherheitsbilanz des organisierten Modellflugsports bestätigte.

„WEITERENTWICKLUNG UNSERES TOLLEN HOBBYS“

GESCHÄFTSBERICHT DES DMFV-GEBIETSBEIRATSVORSITZENDEN FÜR 2019/2020

„Unsere ehrenamtlichen Tätigkeiten bedürfen nicht nur eines außergewöhnlichen Engagements jedes Einzelnen, sondern auch einer ständigen fachlichen und persönlichen Qualifikation. Neben unseren Hauptaufgaben, der Organisation von Gebietsversammlungen, Schulungen und der regionalen Jugendmeisterschaften, stellen wir die Gutachter für die Geländezulassungen oder auch die Mitglieder des Messteams.

Durch die zunehmende Regulierung des Modellflugs in den letzten Jahren und eben auch wieder ganz aktuell durch die Umsetzung des EU-Rechts, müssen die Kollegen immer mehr ihrer Freizeit investieren, um sich auf dem Laufenden zu halten und die immer komplexer werdenden Regeln zu verstehen, um sie dann klar und verständlich rüberzubringen. Auch der unübersichtliche Dschungel der sich ständig verändernden Corona-Verordnungen der letzten Monate war und ist für alle eine Herausforderung.

Hier kommen wir aber auch mal an unsere Grenzen, wenn wir zum Beispiel entgegen jeder Logik erklären müssen, warum Modellfluggelände geschlossen bleiben und nicht betreten werden dürfen, aber einen halben Meter neben dem Modellfluggelände erlaubnisfrei geflogen werden darf. Durch die unterschiedlichen Auslegungen der Verordnungen können selbst die DMFV-Geschäftsstelle und das Justizariat mittlerweile keine allgemeingültige Aussage mehr für die Bundesrepublik



DMFV-Gebietsbeiratsvorsitzender Torsten Lehmann. Seine Rede wird hier in einer stark gekürzten Fassung wiedergegeben

Deutschland oder ein Bundesland treffen. Letztlich bleibt uns aber nur der verantwortungsvolle Umgang mit der Situation und die Hoffnung, dass zum Sommer hin auch Modellflug im Vereinsrahmen wieder möglich sein wird.

Corona hat uns aber durchaus auch positive Erfahrungen gebracht. Um den Kontakt zu unseren Mitgliedern aufrecht zu erhalten, nutzen wir seit einigen Monaten die Möglichkeit, uns in Videokonferenzen zu treffen. Da die sehr gut ankommen, werden wir auch in Zukunft zu diesem Mittel greifen, um kurzfristig viele Modellflieger zu erreichen. In einer Zeit, in der Soziale Medien und Foren mit Halbwissen und unsachlichen Diskussionen in erheblichem Maße zur Verunsicherung unter

den Modellfliegern beitragen, scheint es uns besonders wichtig, fundierte Informationen und Fachwissen auf direktem Wege zu vermitteln.

Zum Schluss möchte ich auch noch einmal einen ganz besonderen Dank an alle ehrenamtlich Engagierten, egal ob im DMFV oder in unseren Vereinen, für ihren persönlichen Einsatz aussprechen. Gerade die Vorstände unserer Vereine kämpfen gegen eine mittlerweile völlig ausufernde Bürokratie und werden zum Teil auch noch für ihre Arbeit kritisiert. Das Ehrenamt hilft aber auch, seine persönlichen Fähigkeiten zu erweitern und gibt einem das unschlagbare Gefühl, unmittelbar zum Erhalt und zur Weiterentwicklung unseres tollen Hobbys beizutragen.“

Digitale Jahreshauptversammlung des DMFV e.V. am 27. März 2021

COVID-19-Pandemie

Die Strategie: Konservativ Bericht erstatten, rechtskonform beraten, keine Politik betreiben

Die Verantwortung: Infektionsketten bei den Mitgliedern und in der Bevölkerung vermeiden

Der Anspruch: Mögliches möglich machen, nichts fordern das unmöglich ist

Das Problem: Unterschiedlichste Bedingungen und Rechtslagen in den Bundesländern

Das Ziel: Schrittweise Rückkehr zum Regelbetrieb in den Vereinen und auf der grünen Wiese

Der Weg: Leitplanken des DOSB, eigene Coronarichtlinien und Abstands- und Hygieneempfehlungen des DMFV

Die Auswirkungen: Teilweise Lahmlegung der DMFV-Homepage auf Grund immens hoher Seitenaufrufzahlen

Der Erfolg: Überwiegend Akzeptanz der Maßnahmen und der Berichterstattung des DMFV, extrem positive Resonanz bei Behörden und Ministerien

DEUTSCHER MODELLFLIEGER VERBAND e.V. www.dmfv.de 27.03.2021 27

Digitale Jahreshauptversammlung des DMFV e.V. am 27. März 2021

Ursachen für regulierte Haftpflichtschäden 2019

| | |
|---|------------|
| Luftkollisionen zwischen Flugmodellen | 78 |
| Bodenkollisionen zwischen Flugmodellen | 26 |
| Kollisionen mit Kraftfahrzeugen | 58 |
| Kollisionen mit Gebäude, Stromleitung/Windkraft | 15 |
| Personenschäden | 5 |
| Flurschäden | 15 |
| Sonstiges (Gefahrenabwehr,...) | 7 |
| Gesamt Schäden | 204 |

■ Luftkollision ■ Kraftfahrzeuge ■ Personenschäden ■ Sonstiges (Gefahrenabwehr,...)

■ Bodenkollision ■ Gebäude, Stromleitung/Windkraft ■ Flurschaden

DEUTSCHER MODELLFLIEGER VERBAND e.V. www.dmfv.de 27.03.2021 30

Nicht nur das Format, auch die Inhalte der JHV belegen es: Die Corona-Pandemie bestimmt auch den Alltag von Modellflugsportlern

Die sehr gute Schadensbilanz im Modellflugsport ist ein Pfund, mit dem in der Politik gewuchert wird

„POSITIV IN DIE ZUKUNFT“

GESCHÄFTSBERICHT DES DMFV-SPORTBEIRATSVORSITZENDEN FÜR 2019/2020

„Ich werde die wichtigsten Ereignisse und Wettbewerbe 2019 wiedergeben. Aufgrund von Covid-19 und dessen Auswirkung auf unser Modellfliegen, fällt der Geschäftsbericht von 2020 knapp aus. Im Weiteren gibt es einen Ausblick für das Jahr 2021.

2019: Die Weltmeisterschaft in F3P fand in Kreta statt. Erstmals wurde die Meisterschaft mit F3P-AFM Aerobatics Freestyle mit Musik ausgerichtet.

Die 3. Europameisterschaft im RC-Fallschirmzielspringen wurde in Langenthal (Schweiz) ausgerichtet. Bei der alle zwei Jahre durchgeführten Meisterschaft wird ein anderer Modus als bei der European Para Trophy gesprungen. In diesem Wettbewerb finden geschlechterunabhängige Duelle statt. Erst nach dem letzten Sprung der Veranstaltung kann der neue Europameister im RC-Fallschirmzielspringen ermittelt werden. Auf der Deutschen Meisterschaft im RC-Fallschirmzielspringen wurde der

langjährige Sportreferent Udo Straub von den zahlreichen angereisten Teilnehmern gebührend verabschiedet. Nach der Siegerehrung der Deutschen Meisterschaft am Sonntag übernahm der neue Sportreferent Norbert Heinz den Führungsstab.

Fred Blum war mit dem deutschen Jet-Team auf der Weltmeisterschaft in Rongcheng (China). Die deutsche Mannschaft erreichte einen hervorragenden dritten Platz. Auf der JHV 2020 der IJMC in Darmstadt stellten alle teilnehmenden Länder dem Ausrichter ein hervorragendes Zeugnis aus.

Uwe Naujoks organisierte mit dem DAeC die Hubschrauber-Weltmeisterschaft mit über 70 Teilnehmern im Hubschrauber-Kunstflug in Ballenstedt.

Knut Bündgen ging mit einer sehr erfolgreichen Mannschaft zur Weltmeisterschaft F5J in Trnava/Slowakei an den Start. Die Jugendnationalmannschaft konnte den ersten Platz erreichen.

William Kiel und Alexander von den Benken haben die beiden Referate European Acro Cup und F3A-X im neuem Referat Akro IMAC Deutschland vereinigt.

2020: Das Präsidium des DMFV hat zu Recht früh den Beschluss gefasst, dass alle Veranstaltungen des DMFV abgesagt werden.

Fassungslos und mit tiefer Bestürzung mussten wir den überraschenden Tod von Armin Lutz zur Kenntnis nehmen. Er war seit 2015 Vorsitzender des Sportbeirats. Wir haben mit Armin nicht nur einen Vorsitzenden des Sportbeirats verloren, sondern einen hilfsbereiten Kollegen und Freund, der jedem mit Rat und Tat zur Seite stand.

Im Oktober wurde ich auf der Herbsttagung von den anwesenden Sportreferenten zum Vorsitzenden des Sportbeirats gewählt. Michael Lübbers wurde als neuer Referent auf Probe für das Referat Akro-Motormodelle gewählt. Im Januar 2021 wurde Markus Tisius von den Kollegen des Sportbeirats in einer Videokonferenz als stellvertretender Referent Scale-/ Semiscale-Hubschrauber für ein Jahr zur Probe gewählt.

Ausblick 2021: Das Präsidium hat sich entschlossen, unter Einhaltung des Hygienekonzepts des DMFV, den Sportbetrieb wieder aufzunehmen. Planungen der einzelnen Referate bezüglich DMFV-Veranstaltungen sind bereits erfolgt. Leider mussten schon einzelne Wettbewerbe aufgrund der prekären Situation abgesagt werden. In dem Sinne blicke ich positiv in die Zukunft: Auf eine Corona-freie Modellflugsaison mit vielen DMFV-Veranstaltungen.“



DMFV-Sportbeiratsvorsitzender Thomas Boxdörfer.
Seine Rede wird hier in einer stark gekürzten Fassung wiedergegeben

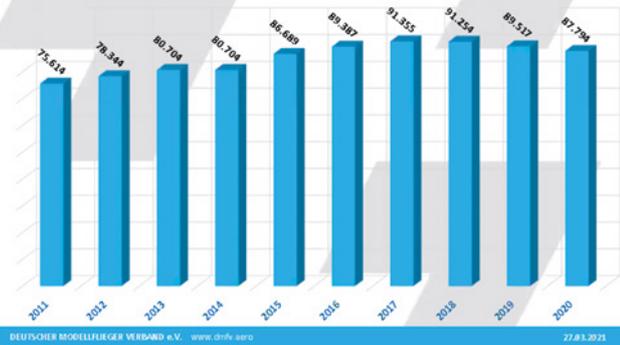
Letztlich wird diese Ansicht auch durch unsere Schadensstatistik bestätigt. bei rund 90.000 Mitgliedern im DMFV hatten wir im Jahr 2019 gerade 204 Versicherungsschäden zu verzeichnen, von denen 104 auf Kollisionen zweier Flugzeuge zurückzuführen waren. Personenschäden gab es gerade fünf, alles im Übrigen Bagatellfälle.

Sicherheit nimmt immer schon eine große Bedeutung in unserer Arbeit ein. Aktuell sind wir dabei, gemeinsam mit dem Deutschen Segelflugverband sowie dem Deutschen Hängegleiterverband als Kooperationspartnern eine Vorfalldatenbank zu erstellen, die uns bei der Prävention

helfen wird. Hier erfassen wir Unfallgeschehen, um mittels künstlicher Intelligenz Unfallhergangsmuster miteinander zu vergleichen und daraus proaktive Sicherheitsmaßnahmen abzuleiten.

All das zeigt, dass ein strengeres Regelwerk viele Probleme schafft, aber keines löst. Wir haben intensiv für den Erhalt der Freiheiten des Modellflugs auf der Grundlage der deutschen LuftVO gekämpft und die Gemeinsamen Grundsätze des Bundes und der Länder mitentwickelt. Wir werden alles tun, um zu verhindern, dass diese allgemein akzeptierten Regeln jetzt über Bord geworfen werden.

DMFV-Mitglieder 2011-2020



Seit einigen Jahren sind die DMFV-Mitgliederzahlen leicht rückgängig. Doch anstatt diese Entwicklung auf äußere Umstände zu schieben, hat der DMFV Konzepte entwickelt, um aktiv mehr Menschen für den Modellflugsport zu begeistern

Auf Bundesebene kann man Überforderung mit immer neuen Regeln ja perfekt beobachten. Zum Beispiel bei der seit vergangenem Jahr vorgeschriebenen Registrierungspflicht der Piloten von Fluggeräten über 250 Gramm. Man hat uns die Möglichkeit eingeräumt, diese Registrierung zentral für unsere Mitglieder vorzunehmen. Jedenfalls dann, wenn endlich alle technischen und organisatorischen Hürden auf Seiten der Behörden ausgeräumt sind. Das hat zunächst zu einer Aussetzung der Pflicht und Verschiebung der Registrierung geführt.

Für uns war es ein riesiger Kraftakt, Telefonnummern und E-Mail-Adressen unserer Mitglieder zu ermitteln, die bisher nicht notwendig waren. Ohne sie ist die Registrierung aber nicht möglich. Bei allem Ärger über das Vorgehen auf Bundesebene möchte ich aber auch betonen, dass wir auf Landesebene eine sehr gute Zusammenarbeit mit den Luftfahrtbehörden pflegen. Vieles lässt sich auf dieser Ebene deutlich schneller, besser und konstruktiver klären.

Auch Naturschutz zählt zu den Themen, die Lösungen auf lokaler und regionaler Ebene erfordern. Wir haben bereits ein ums andere Mal bewiesen, dass beides wunderbar Hand in Hand gehen kann. Derzeit arbeiten wir an einer wissenschaftlichen Studie zur „Auswirkung von Modellflugplätzen auf die Brutvogelfauna“. Ziel ist eine möglichst umfangreiche Kartierung von Brutvogelarten auf Modellflugplätzen. Untersucht wird deren Störverhalten in Bezug auf Modellflugbetrieb.

2022 wird das Jahr des 50. Geburtstages des Deutschen Modellflieger Verbandes. So ein Jubiläum ist immer auch ein guter Meilenstein, um einmal zurückzublicken, auf das, was war. Aber eben auch, um zu definieren, wie wir uns die Zukunft des Verbandes vorstellen.

Tag des Modellflugs 2021



Flugplatz Tannheim –
Baden-Württemberg

DMFV-Vizepräsident Ludger Katemann hofft darauf, noch in diesem Jahr einen Tag des Modellflugs mit dem Modellflugbotschafter Matthias Dolderer durchführen zu können. Derzeit sieht es jedoch nicht so aus, als würde es das Pandemiegeschehen zulassen

Jubiläumsjahr 2022



Nächstes Jahr ist es soweit: Der DMFV wird 50 Jahre alt – hoffentlich wieder mit vielen tollen Veranstaltungen und Aktionen



Teilnehmer, die in den Dialog treten wollten, wurden direkt live zugeschaltet und konnten so mit dem Präsidium in Kontakt treten



DMFV-Gebietsbeiratsvorsitzender *Torsten Lehmann* hob auch eine positive Seite der Pandemie hervor: Virtuelle Versammlungen per Videokonferenz sind inzwischen salonfähig geworden

Am Anfang steht die Analyse des Ist-Zustandes. Da müssen wir erkennen, dass sich das Freizeitverhalten gewandelt hat. Es gibt heute wesentlich mehr Möglichkeiten, das Leben außerhalb der Arbeit zu gestalten. Auch stehen mehr finanzielle Mittel für die Ausübung der Freizeit zur Verfügung. Die Bereitschaft, mehr Geld auszugeben, ist größer als die, sich im Verein ehrenamtlich zu engagieren. Technisch ist unser Hobby mit den Jahren immer einfacher geworden. Das Bauen steht nicht mehr im Vordergrund. Die Jugend ist durch die Schule heute stärker eingespannt. Das Internet ist starke Konkurrenz für jedes physische Hobby. Modellflug findet in der Öffentlichkeit kaum mehr statt. Modellbaugeschäfte sucht man in Innenstädten vergeblich. Veranstaltungen werden auf Grund von Vorschriften nicht mehr durchgeführt.

Als Verband müssen wir uns den neuen Gegebenheiten anpassen. Dafür haben wir die Arbeitsgruppe „DMFV 2020“ auf den Weg gebracht. Unter dem Motto „Bewährtes bewahren und für neue Herausforderungen gut aufgestellt sein“ wurden hier Stärken, Schwächen und Verbesserungspotentiale des Verbands untersucht und Empfehlungen für die Umgestaltung des DMFV gegeben.



Lothar Melchior ist neuer Vizepräsident des DMFV. Er tritt die Nachfolge des seit 12 Jahren amtierenden *Ludger Katemann* an



Fred Blum vom Jugendarbeitsteam berichtet über die Entwicklungen in der Jugendarbeit

Parallel gab uns die bereits erwähnte Befragung der Mitglieder wertvolles Feedback. Hier ging es um einen Abgleich zwischen Verbandsführung und Mitgliedschaft. Kommt unser Tun wirklich so an, wie wir es beabsichtigen? Setzen wir die richtigen Schwerpunkte bei der Arbeit? Passt das Leistungsangebot zu den Erwartungen der Modellflieger?

Beides – Mitgliederbefragung und die Analyse der Arbeitsgruppe – ist nun Grundlage für die Arbeitsgruppe Strategie. Seit Herbst ermittelt sie Handlungsfelder und Ideen für die Fortgestaltung der Verbandsarbeit. Ein Thema dabei ist immer wieder die Kommunikation des Verbands – sowohl intern als auch extern.

Damit beschäftigt sich unsere Taskforce Social Media. Sie beobachtet die Sozialen Medien und kümmert sich um die Präsenz des DMFV auf diesen Kanälen. Ein neuer Newsletter wird interessierte Mitglieder künftig über alle Entwicklungen auf dem Laufenden halten. Der Dreiklang aus intensiver interner Kommunikation, klassischer Pressearbeit und der Social-Media-Präsenz soll dafür sorgen, dass unsere Botschaft überall dort ankommt, wo wir Gehör finden wollen.



Wie geht's weiter?

Wie geht's weiter? Diese Frage versuchte Sportbeiratsvorsitzender *Thomas Boxdörfer* für die kommenden Monate zu beantworten

„FOKUS AUF 2022“

GESCHÄFTSBERICHT DES DMFV-VIZEPRÄSIDENTEN FÜR 2019/2020

„Noch 2019 waren wir sehr aktiv, um unsere Mitglieder zu betreuen und den Modellflug in die Öffentlichkeit zu transportieren. Für 2020 hatten wir auch wieder eine Fülle von Veranstaltungen geplant, um den Modellflug und unseren Verband zu präsentieren. Neue Wege wollten wir auf der Didacta 2020 in Stuttgart gehen. In der baden-württembergischen Landeshauptstadt wollten wir Lehrer und Schulen mit ihren Schülern für den Modellflug begeistern. Das Ziel sollte sein, den Modellflug im Technikunterricht der Schulen zu platzieren.

Leider kam alles anders. Die Didacta musste wegen Corona entfallen und auch in den Schulen war kein dauerhafter und regelmäßiger Präsenzunterricht möglich. Aber: Aufgeschoben ist nicht aufgehoben. Sobald das Pandemiegeschehen abflaut und der Regelunterricht wieder vor Ort stattfinden kann, werden DMFV und YAEZ ihr gemeinsames Projekt wieder aufnehmen. Wichtig ist, dass unsere Vereine diese wichtige Aktion auch weiterhin so aktiv begleiten wie in der Planungsphase. Der Startschuss soll definitiv noch im Jahr 2021 fallen. Auch auf der Didacta werden wir wohl einen neuen Anlauf wagen. Im Jahr 2021 findet diese allerdings nur im Online-Format statt. Ein Format, in dem wir den aktiv-kreativen Lehransatz und die Begeisterung fürs Fliegen nicht vermitteln können. Deshalb liegt unser Fokus hier auf 2022.

Wir hoffen, dass wenigstens im zweiten Halbjahr 2021 wieder Events dieser Art stattfinden können. Der DMFV befindet sich in der Vorplanung, an den Veranstaltungen wie bisher oder mit angepassten Konzepten teilzunehmen. Allerdings sind wir uns auch einig, dass wir Messeauftritte nur dann rechtfertigen können, wenn die Gefahr für die Gesundheit aller Teilnehmenden durch Covid-19 nicht mehr besteht.

Der Verband hilft Vereinen über einen Hilfsfond bei Projekten, die zur Sicherheit und zum Umweltschutz auf den Modellfluggeländen beitragen. Wir wollen kleinen und finanzschwächeren Vereinen bei der Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen und Maßnahmen zum Umweltschutz auf dem Modellfluggelände unterstützen. 2019 wurden sieben Anträge zum Hilfsfonds gestellt



DMFV-Vizepräsident Ludger Katemann.
Seine Rede wird hier in einer stark gekürzten Fassung wiedergegeben

und ein Fördervolumen von 3.545,- Euro ausgeschüttet. 2020 wurden elf Anträge eingereicht und zusammen 4.000,- Euro bewilligt. Auch 2021 wird der Hilfsfond durch einen entsprechenden Präsidiumsbeschluss fortgeführt.

Für das Jahr 2021 ist zum Tag des Modellflugs am Sonntag, den 6. Juni, ein Freundschaftsfliegen auf dem Flugplatz unseres Botschafters des Modellflugs Matthias Dolderer in Tannheim geplant. Wir sind guter Hoffnung, zwischenzeitlich aber auch nicht mehr sicher, dass das Freundschaftsfliegen mit überschaubaren und händelbaren Hygieneauflagen durchgeführt werden kann. Darüber hinaus wird der Tag des Modellflugs auch im Jahr 2021 als der Feiertag für alle Modellflieger stattfinden. An dieser Stelle richtet sich mein Appell an unsere Mitglieder: Nutzt den Tag des Modellflugs, um unseren Sport in den Fokus der Öffentlichkeit zu rücken und bei den Menschen unser wunderbares Hobby zu bewerben.

Wir als größter Modellflugsportverband Europas positionieren uns ganz klar und eindeutig gegen Rassenhass, Antisemitismus, Frauenfeindlichkeit und setzen uns für den Schutz unserer Kinder und Jugendlichen ein. Es ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, Rassismus zu bekämpfen und ein diskriminierungsfreies Umfeld zu schaffen. Wir Modellflieger sind Teil dieser Gesellschaft. Rassismus fängt nicht erst mit Gewalt an. Rassismus beginnt da, wo Menschen beispielsweise aufgrund ihres Aussehens, ihrer vermeintlichen Herkunft oder einer Religionszugehörigkeit

anders behandelt, ausgegrenzt oder diskriminiert werden. Um unserer gesellschaftlichen Aufgabe nachzukommen, hat das Präsidium für die Jahreshauptversammlung einen Satzungsänderungsantrag eingebracht. Ich bitte Euch, unter den Punkten 18 und 19 der Tagesordnung, den Anträgen auf Annahme und Satzungsänderung der DMFV-Leitsätze ethischen Handelns zuzustimmen.

Für das Jahr 2022 steht Großes an: Der Deutsche Modellfliegerverband wird 50 Jahre alt. Das Jubiläumsjahr einläuten soll eine besondere Jahreshauptversammlung in Bad Homburg, nahe des DMFV-Gründungsortes Bad Vilbel. Übers Jahr verteilt werden in fünf Regionen Deutschlands Freundschaftsfliegen stattfinden. Unter dem Motto „Modellfliegen mit Freunden“ wollen wir diese Tage mit Mitgliedern und Vereinen begehen und feiern. Ein Retromodell soll neu aufgelegt werden, das Anfang der 1970er-Jahre den Elektroflug mit eingeläutet hat und den Aufstieg des Verbands beschreibt. Lasst Euch überraschen. Außerdem in Planung ist ein parlamentarisches Workout mit Vertretern der kommenden Legislaturperiode in Berlin. Der Abschluss des Jubiläums erfolgt auf der Modellbaumesse in Friedrichshafen mit einer Jubiläumsveranstaltung. Wie Ihr seht, haben wir für das Jubiläumsjahr 2022 eine Vielzahl von Highlights geplant, die zu den jährlich stattfindenden Events hinzukommen. Hieran wollen wir alle Mitglieder beteiligen und mit Euch gemeinsam erreichen, damit der Modellflug in seiner Vielseitigkeit stärker als bisher in der Öffentlichkeit stattfindet.“



Bernd Wilke ist neuer Schatzmeister des DMFV. Schon lange ist der Norddeutsche als Ehrenamtsträger im Verband bekannt und geschätzt

Ein Baustein ist da auch unsere neue DMFV Akademie. Als Präsidium treffen wir uns seit einem Jahr vorwiegend virtuell. Auch auf Gebiets- und Vereinsebene haben sich solche Formate etabliert. Das machen wir uns für die Akademie zunutze und bieten Online-Seminare an, die entsprechend leicht für alle Mitglieder von zuhause aus zugänglich sind.

Wenn es darum geht, dem Modellflug nach außen zu tragen und für ihn zu werben, dann sind alle Mitglieder gefragt. Unser Ziel muss es sein, mehr Menschen für unser Hobby zu begeistern. Als Ehrenamtsträger kümmern wir uns um die Rahmenbedingungen, die Lobby-Arbeit, das Leistungspaket des Verbands und natürlich um die Kommunikation, zum Beispiel mit Initiativen wie dem Tag des Modellflugs. Den wird es auch in diesem Jahr wieder geben. Welchen Rahmen die Umstände zulassen, werden wir dann sehen müssen. Wenn es aber darum geht, den Spaß und die Faszination des Modellflugs zu transportieren – dann seid Ihr alle die besten Markenbotschafter.

Wie Ihr alle wisst, stehen heute auch Präsidiumswahlen auf der Tagesordnung und ich bewerbe mich für eine weitere Amtszeit als Präsident

„POSITIVES GESCHÄFTSERGEBNIS ERWIRTSCHAFTET“

GESCHÄFTSBERICHT DES DMFV-SCHATZMEISTERS FÜR 2019/2020

Die individuellen Bedingungen und Voraussetzungen während der Corona-Pandemie haben sowohl in der Haushaltsplanung als auch in den allgemeinen Geschäftstätigkeiten und Aktivitäten des Verbands ihre Spuren hinterlassen. Mit Hilfe der Geschäftsstelle, dem Gebiets- und Sportbeirat und dem Präsidium, ist es gemeinsam gelungen, für die Jahre 2019 und 2020 einen konsolidierten Haushalt zu führen.

Die dargestellten Kassenberichte für 2019 und 2020 sind Jahresberichte, die den gesamten Finanzbericht des jeweiligen Jahres vom 01.01. bis 31.12. abbilden. Einnahmen und Ausgaben sind hier jeweils ohne Abgrenzungen dargestellt. Um die Kassenberichte für das Jahr 2019 und 2020 möglichst übersichtlich zu gestalten, sind die jeweiligen Werte für beide Jahre in jeweils einer Tabelle vergleichbar dargestellt.

| Einnahmen | 2019 | 2020 |
|---|----------------|----------------|
| Mitgliedsbeiträge | 4.957.952,19 € | 4.578.278,94 € |
| Zuschuss Versicherungen/ Schadenabwicklung | 65.000,00 € | 65.000,00 € |
| Einnahmen Geldverkehr | 19.494,29 € | 28,92 € |
| Sonstige Einnahmen | 46.322,72 € | 24.427,40 € |
| Einnahmen Kenntnissnachweis | 288.766,23 € | 376.889,97 € |
| Einnahmen aus Miete und Lizenzen | 24.406,80 € | 20.366,40 € |
| Gesamtsumme Einnahmen | 5.401.942,23 € | 5.064.991,63 € |

Im Vergleich der beiden Geschäftsjahre 2019 und 2020 reduzierten sich die Einnahmen des DMFV in 2020 um rund 336.000,- Euro. Verantwortlich hierfür ist in erster Linie eine rückläufige Mitgliederentwicklung, die in 2020 zu einer Reduzierung der Einnahmen aus Mitgliedsbeiträgen um rund 380.000,- Euro geführt hat. Der Wegfall der Einnahmen aus dem Geldverkehr in 2020 um zirka 20.000,- Euro ist auf den gesenkten Leitzins der Europäischen Zentralbank zurückzuführen.

Die sonstigen Einnahmen des Verbands, sowie die Einnahmen aus Miete und Lizenzen, reduzierten sich durch die zwangsweise temporär verminderten Geschäftstätigkeiten in 2020 um etwa 24.000,- Euro. Als positiver Effekt wirkt der Anstieg der durchgeführten Kenntnissnachweise, mit zusätzlichen Einnahmen in Höhe von zirka 88.000,- Euro, dem allgemeinen Trend in 2020 entgegen.

Im Vergleich der beiden Geschäftsjahre 2019 und 2020 reduzierten sich die Ausgaben des DMFV in 2020 um gut 1.000.000,- Euro. Auch hier beruht die Verringerung der Ausgaben in erster Linie auf den Auswirkungen der Corona-Pandemie. Durch Kontaktbeschränkungen und Lockdown konnte 2020 keine aktive Gremienarbeit mehr in Präsenz stattfinden. Dadurch reduzieren sich die Ausgaben für das Präsidium, den Gebiets- und Sportbeirat, für Gutachten und Sachverständige, sowie Tagungen und Jugendarbeit 2020 um etwa 489.000,- Euro. Der Ausfall von Ausstellungen und Messen führte zu einer Reduzierung der Ausgaben in Höhe von rund 206.000,- Euro. Die Ausgaben für aktive Mitgliederwerbung, Kampagnen und parlamentarische Abende der Politik reduzierten sich in 2020 um zirka 74.000,- Euro. Die rückläufige Mitgliederentwicklung führte 2020 zu einer Reduzierung der Versicherungskosten um etwa 77.000,- Euro. Unabhängig von den derzeitigen Randbedingungen reduzierten sich die Sachkosten der Geschäftsstelle in 2020 um rund 320.000,- Euro. Diese Reduzierung ist ein Einmaleffekt und begründet sich in einer vorgeplanten und in 2019 durchgeführten, notwendigen EDV-Umstellung der Mitgliederdatenbank und Erneuerung der kompletten Hardware inklusive der zugehörigen Serverlandschaft in der Geschäftsstelle.

Eine Erhöhung der Ausgaben bei den Personalkosten um zirka 90.000,- Euro resultiert aus tariflichen Lohnsteigerungen und der einmaligen, sozialverträglichen, gesundheitsbedingten Vorruhestandsregelung eines

des DMFV. Vor uns stehen viele wichtige Aufgaben. Viele habe ich in den letzten Minuten skizziert. Weitere kommen dazu. Ich brenne noch immer für den DMFV und den Modellflugsport.

Wenn man als Präsident bereits einige Amtszeiten absolviert hat, dann bleibt es nicht aus, dass Fehler passiert sind, dass einzelne sich ungerecht behandelt fühlen, dass man Dinge rückblickend anders regeln würde. Davon kann ich mich nicht freisprechen. Wenn ich aber auf die vergangenen Jahre zurückblicke, dann überwiegt der Stolz auf das Erreichte. Der Verband ist in bester Verfassung und bereit, sich den Herausforderungen zu stellen, um unser Hobby vor Einschränkungen und Überregulierung bestmöglich zu schützen.“



Selbstredend fand die JHV unter Einhaltung sämtlicher Hygieneauflagen statt. Abstand und Schutzmasken waren nur zwei Bestandteile des Konzepts

| Ausgaben | 2019 | 2020 |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Betriebskosten Immobilie | 32.943,47 € | 33.245,16 € |
| Beteiligungen/Investitionen/ Renovierung Geschäftsstelle | 3.076,15 € | 15.376,16 € |
| Personalkosten inkl. Sozialkosten, Lohnsteuern | 435.376,59 € | 525.180,97 € |
| Sachkosten Geschäftsstelle | 689.747,28 € | 366.777,38 € |
| Versicherungskosten | 1.594.434,86 € | 1.517.013,94 € |
| Kosten für Ausstellungen | 225.762,88 € | 19.875,92 € |
| Produktionskosten „Modellflieger“ Inkl. Versandkosten | 1.079.527,19 € | 1.074.061,47 € |
| Abgaben, Kontoführungs- gebühren, Steuerberatung | 52.621,56 € | 69.971,44 € |
| Umsatzsteuer | 32.391,43 € | 36.504,25 € |
| Sonstige Kosten/Kosten aus dem Vorjahr | 36.575,32 € | 31.516,04 € |
| Kosten für Mitgliederwerbung | 37.661,67 € | 5.317,25 € |
| Präsidium | 54.737,37 € | 31.917,36 € |
| Naturschutz, Zulassung, Ehrungen, Hilfsfonds | 22.825,82 € | 36.070,24 € |
| Pressereferat | 22.910,99 € | 36.598,74 € |
| Kampagne Pro Modellflug, Parlamentarischer Abend | 76.565,15 € | 35.107,50 € |
| Gebietsbeirat | 118.797,25 € | 35.707,59 € |
| Sportbeirat | 285.694,71 € | 49.756,36 € |
| Gutachten und Sachverständigenseminare | 18.259,04 € | 5.139,13 € |
| Kosten für Tagungen | 51.627,08 € | 4.780,36 € |
| Jugendarbeit | 104.424,81 € | 17.042,95 € |
| Rechtsberatung und -vertretung | 217.055,24 € | 238.648,39 € |
| Gesamtsumme Ausgaben | 5.193.015,86 € | 4.185.608,60 € |

Mitarbeiters in 2020. Analog zur stärkeren Nachfrage bezüglich des Kenntnisnachweises erhöhten sich in 2020 die Ausgaben für Abgaben, Kontoführung, Steuerberatung und für Umsatzsteuer um rund 22.000,- Euro. Zur anteiligen Kompensation der leider entfallenen Präsenztermine in 2020 erhöhten sich die Ausgaben für Naturschutz, Zulassungen, Ehrungen, den Hilfsfond und das Pressereferat um etwa 27.000,- Euro.

| Ergebnis | 2019 | 2020 |
|----------------------|------------------|------------------|
| Einnahmen | 5.401.942,23 € | 5.064.991,63 € |
| Ausgaben | - 5.193.015,86 € | - 4.185.608,60 € |
| Jahresüberschuss | 208.926,37 € | 879.383,03 € |
| Kassenbestand | 2019 | 2020 |
| Am 01.01. des Jahres | 4.320.978,96 € | 4.529.905,33 € |
| Am 31.12. des Jahres | 4.529.905,33 € | 5.409.288,36 € |

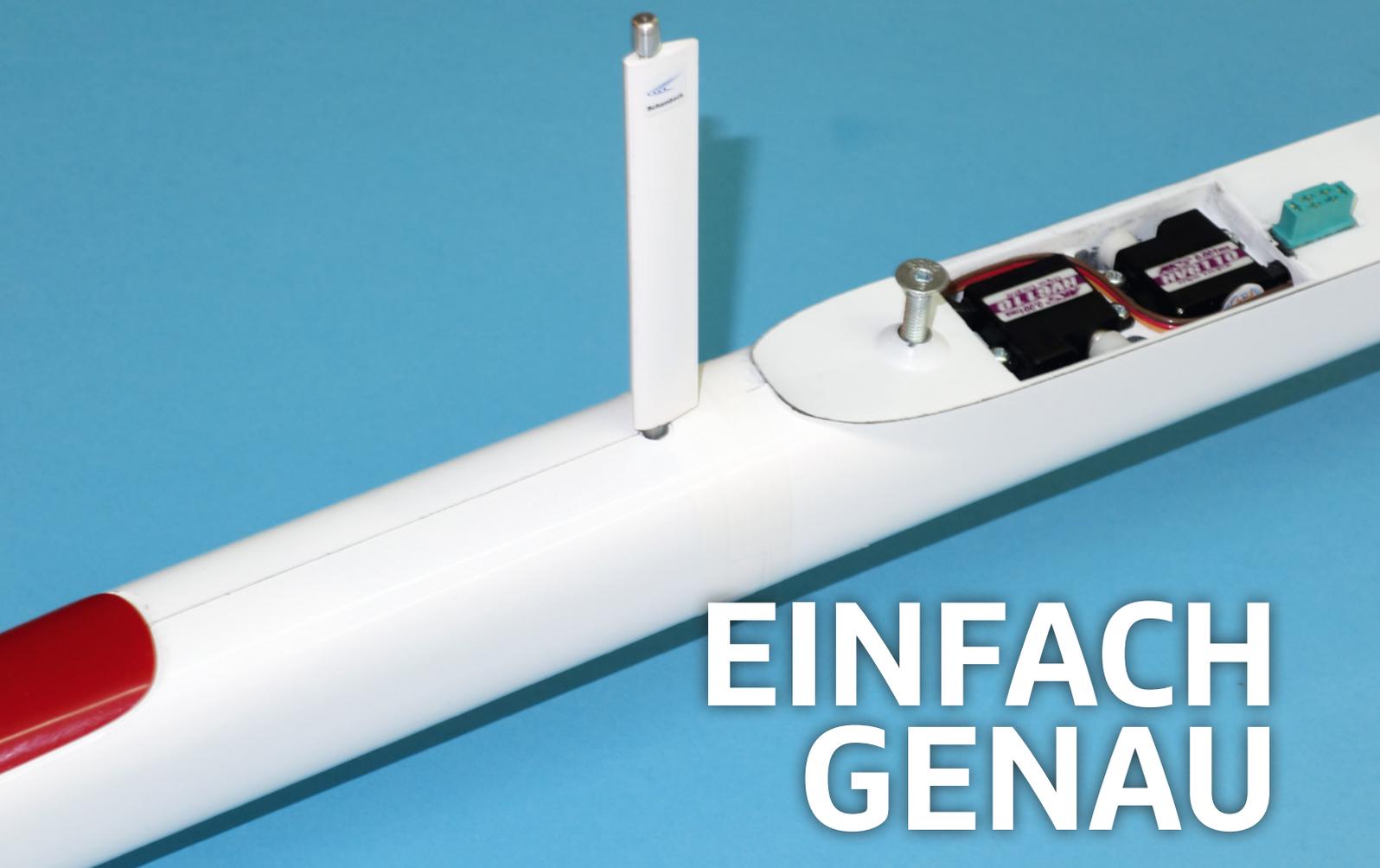
In beiden Geschäftsjahren wurde ein positives Geschäftsergebnis erwirtschaftet. Im Geschäftsjahr 2019 lag der Überschuss bei knapp 209.000,- Euro und im Geschäftsjahr 2020 bei über 879.000,- Euro. Der aktuelle Kassenbestand zum 31.12.2020 betrug somit gut 5.400.000,- Euro.

Auch die DMFV Service GmbH ist von der Corona-Pandemie nicht verschont worden. Nach branchenbedingt durchwachsenden Geschäftsjahren in 2017 und 2018 konnte unter den derzeitigen schwierigen Rahmenbedingungen in den Jahren 2019 und 2020 kein positives Unternehmensergebnis erwirtschaftet werden. Die DMFV Service GmbH soll im Rahmen eines Umstrukturierungsprozesses für die zukünftigen Herausforderungen unter den zu erwartenden Rahmenbedingungen zukunftssicher aufgestellt werden.



DMFV-Schatzmeister Winfried Schlich. Seine Rede wird hier in einer stark gekürzten Fassung wiedergegeben

TEK-SPORT-AERO-DÜSE VON SCHAMBECK LUFTSPORTTECHNIK



EINFACH GENAU

Das Fliegen mit Variometer ist für viele Modellsegelflugpiloten der Standard. Bei der Nutzung der Fahrtkompensation (Total-Energie-Kompensation = TEK) sieht die Sache aber anders aus. Hier schrecken viele Piloten vor dem zusätzlichen Aufwand zurück. Dabei muss der Einbau kein Hexenwerk sein, wie die TEK-Sport-Aero-Düse von Schambeck Luftsporttechnik beweist.

Ein Vario mit Total-Energie-Kompensation bietet sehr viele Vorteile gegenüber einfacheren Variometer-Versionen. Gerade bei modernen Seglern mit ihren ausgereiften Profilen wird Geschwindigkeit sehr gut in Höhe umgesetzt, was zu einem verfälschten Varioton führen kann und das Auffinden realer Aufwinde erschwert. Vorteile können TEK-Varios auch in der Wettbewerbsklasse GPS-Triangle ausspielen. Hier muss man während des Streckenflugs sehr kurzfristig entscheiden, ob es sich um echtes Steigen handelt oder um Überfahrt. Und genau da kommt eine TEK-Düse ins Spiel, denn diese blendet die Flughöhenänderung durch Fahrtüberschuss aus und sorgt dafür, dass das Vario nur tatsächlich vorhandene Thermik anzeigt.

Unterschätzte Technik

TEK-Düsen gibt es schon länger und gerade beim GPS-Fliegen sind diese weit verbreitet. Florian Schambeck aber ist dafür bekannt, Gutes immer weiter zu verbessern, und hat deshalb die sogenannte TEK-Sport-Aero-Düse entwickelt. Diese neue TEK-Düse hat zum einen eine neue und überaus robuste

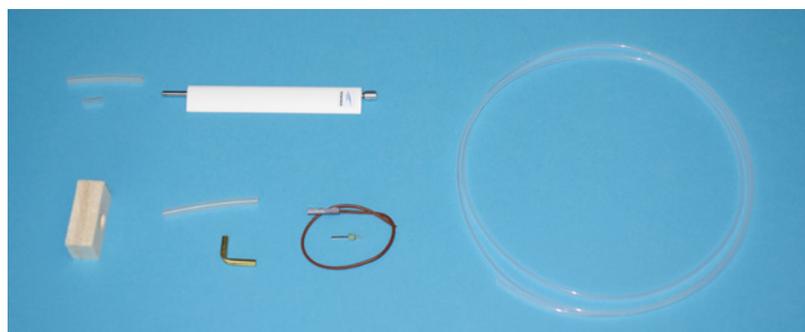
Formgebung, zum anderen ist sie aerodynamisch verkleidet, was den Luftwiderstand deutlich verringert im Vergleich zu einer unverkleideten Variante.

Dazu passend im Programm von Schambeck gibt es eine Halterung für diese Düse, den TEK-Sockel. Dieser wird von innen in den Rumpf eingeklebt, sodass die Düse jederzeit zum Transport abnehmbar ist oder auch an einem anderen Modell eingesetzt werden kann. Der Sockel wiederum kann mit einem RF-Stecker ergänzt werden, der eine elektrische Verbindung vom GPS-Triangle-Telemetriesystem zur TEK-Düse herstellt und diese als Antenne nutzbar macht.

Zur Erläuterung der Funktion muss etwas ausgeholt werden: GPS-Triangle wird meist mit einem vom Fernsteuersystem unabhängigen Telemetriesystem geflogen, in der Regel auf Basis einer 433-Megahertz-Funkverbindung. Die Verlegung dieser 433-Megahertz-Antenne im Modell ist aber gerade bei der Sport- und Light-Klasse aufgrund der Platzverhältnisse nicht immer ganz einfach. Florian Schambeck



Hier die einzelnen Komponenten, links die TEK-Sport-Aero-Düse, oben der RF-Stecker und unten der TEK-Sockel



Liegen alle Komponenten bereit, kann mit dem Einbau begonnen werden

kam nun auf die Idee, die aus Stahl gefertigte TEK-Düse als Antenne für das GPS-Triangle-Telemetriesystem zu nutzen. Diese ist außen am Rumpf angebracht für guten Empfang und gleichzeitig auch noch aerodynamisch verkleidet, besser geht es nicht.

Praxistest

Für den Test wurde die TEK-Sport-Aero-Düse in zwei Modelle eingebaut und erprobt. Dazu benötigt man die eigentliche TEK-Sport-Aero-Düse, den passenden TEK-Sockel sowie bei Bedarf noch den RF-Stecker.

Die Düse selbst besteht aus Stahl, ist unten als Rohr ausgebildet und besitzt im oberen Bereich einen kleinen, runden Kopf, der

rückseitig mit zwei Bohrungen versehen ist. Der Abstand zwischen dem Sensorkopf und dem Rohranschluss ist mit einem Tropfenprofil aus GFK verkleidet und weiß eingefärbt. Mittlerweile gibt es aber auch eine Variante in Leuchtorange und Schwarz. Der Sockel besteht aus einem abgewinkelten Stück Messingrohr mit einer Stufenbohrung zur Aufnahme der Düse, einem Sperrholzteil mit Sackloch und einem Stück Silikon-schlauch zur Herstellung der luftdichten Verbindung zwischen Sensor und Variometer. Der RF-Stecker besteht aus einem einzelnen Steckerstift und der zugehörigen Buchse, die an ein Kabel angelötet wurde.

Montage

Der Einbau gestaltet sich recht einfach. Als Erstes wird die Position der Düse festgelegt und überprüft, damit im Rumpffinneren an dieser Stelle ausreichend Bauraum für den Sockel zur Verfügung steht. Oft befindet sich die Position auf der Rumpfoberseite, hinter der Tragflügelaufnahme. Bei vielen F5J-Modellen ist dieser Bereich aber nur schlecht zugänglich, deswegen wird auf den Bereich vor der Tragfläche ausgewichen.



Die TEK-Sport-Aero-Düse besitzt auf der Rückseite zwei Kompensationsbohrungen

ANZEIGE

Composite RC Gliders

Optional Ready to Fly lagerhaltig

E-Versionen verfügbar

KST
DIGITAL SERVO
Offizieller Händler

Newsletter Anmeldung: www.bit.ly/3p9i5wi



SCAN ME

+49 151 512 313 75
[compositercgliders](https://www.instagram.com/compositercgliders)
[composite_rc_gliders](https://www.facebook.com/compositercgliders)
[@compositercgliders](https://www.youtube.com/channel/UC...)
info@composite-rc-gliders.com
www.composite-rc-gliders.com

Zunächst wurde der Satori1-proX von Aer-O-Tec mit einer TEK-Düse ausgestattet. Auch hier sollte die Düse aus Platzgründen im Bereich vor der Tragfläche eingebaut werden. Dazu wurde an entsprechender Stelle im Rumpf ein Loch gebohrt und der TEK-Sockel von innen mit Uhu Plus eingeklebt. Am einfachsten geschieht dies über Kopf, damit der Kleber an Ort und Stelle bleibt. Für das Verkleben des Sockels ist ein langsam aushärtender Klebstoff zu bevorzugen, damit die montierte Düse noch ausgerichtet werden kann und später zum Seitenleitwerk fluchtet. Nachdem alles gut ausgehärtet war, wurde mit zwei Stücken Silikonschlauch einerseits die luftdichte Verbindung zum Vario, andererseits aber auch zur TEK-Düse hergestellt. Falls man das Vario etwas weiter weg platziert hat, hilft ein zusätzliches Stück Kunststoffschlauch, um die Distanz zu überbrücken.

Bei der Variante mit RF-Stecker erfolgt der Einbau genau gleich, nur dass vor dem Einbau das Kabel mit der Buchse mit dem Messingrohr des Sockels verlötet wird. Die Antenne am RF-Modul des GPS-Triangle-Moduls wird entsprechend gekürzt, sodass die Gesamt-Antennenlänge erhalten bleibt.

Praxistest

Zum Fliegen wird die TEK-Düse einfach aufgesteckt, ansonsten sind keine weiteren Einstellungen vorzunehmen. Dies gilt übrigens für alle Varios mit TEK-Anschluss. Gleich beim ersten Flug mit der TEK-Sport-Aero-Düse zeigt sich das Variometer von einer ganz neuen Seite. Der Varioton ist deutlich weniger nervös und ruhiger. Gerade schwache Thermik ist wesentlich einfacher zu finden und zu zentrieren, denn die

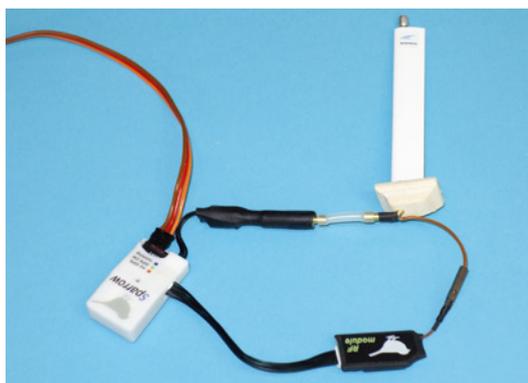
Überlagerung durch Fahrtschwankungen während des Thermikkreisens werden nun konsequent ausgeblendet. Hörbar ist lediglich noch das Steigen des Modells aufgrund aufsteigender Luft.

Ebenfalls sehr überzeugend ist die TEK-Sport-Aero-Düse beim Einsatz im GPS-Triangle-Wettbewerbsflug, denn dort ist man die meiste Zeit nicht im Thermik-Schleichmodus unterwegs, sondern im Streckenflug. Und auch hier wirkt die TEK-Düse wie ein Filter, der nur noch die echten Thermikbarte anzeigt und somit den Piloten bei der Wettbewerbsaufgabe bestmöglich unterstützt.

Echte Hilfe

Die TEK-Sport-Aero-Düse von Schambeck ist eine echte Weiterentwicklung und Verbesserung bekannter Komponenten. Die neue Düse ist robust und hochwertig verarbeitet, das Zubehör optimal aufeinander abgestimmt. Die Möglichkeit, die Düse als Antenne zu nutzen, werden alle Nutzer eine GPS-Triangle-Telemetriesystems zu schätzen wissen.

Markus Glöckler



So werden die Komponenten später im Modell miteinander verbunden und eingebaut. Oben die Luftverbindung zum Variometer, unten die RF-Verbindung für die Antennenfunktion der TEK-Düse



Im Satori wurde die TEK-Sport-Aero-Düse als Erstes eingebaut



Die Einbausituation im Pike Prestige 2KP bei abgenommenem Rumpfkonus



Fertig eingebaut, muss man sich vielleicht zunächst an den neuen Stummel gewöhnen. Doch in der Praxis überwiegen die Vorteile der TEK-Sport-Aero-Düse

Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem

Mehr Flugspaß Was man übers Thermikfliegen

6 Juni 2021

FlugModell

FlugModell

DIE

FÜR DEN RC-MODELL



Hangflitzer -
Uplift von
Tomahawk Aviation

F3F-
E-SEGLER



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

Grandios

Draco von Horizon Hobby im Take-off

TEST

Allrounder
Antaris von
Multiplex



AIRCOMBAT-
LIKE



Holzbausatz
SE5A von D-Power-Modellbau

WORKSHOP



Trimm Dich!
Ballast selber machen

ARF-Jet

F-100D von robbe



EDF-POWER

Nachbauen

JukeBox von Hilmar Lange



DOWNLOADPLAN

EIGENBAU



Oldschool
Antiksegler Urubus III

Jetzt bestellen!

www.flugmodell-magazin.de

040/42 91 77-110

ELEKTRO-GROSSFLUG TEIL 11: REALE GEGEBENHEITEN

Foto: Kaisbynet

KNAPPES GUT

In den vergangenen Artikeln wurden unterschiedliche Techniken vorgestellt, mit welchen der Flugverkehr ohne schädliches CO₂ betrieben werden könnte. Alle diese Varianten beziehen ihre Energie aus elektrischem Strom. Die Akkutechnik speichert ihn direkt, die Brennstoffzelle benötigt als Zwischenträger Wasserstoff und die synthetischen Treibstoffe als Ausgangsstoffe Wasserstoff und Kohlenmonoxid. Auch sie beziehen ihre Energie aus elektrischem Strom. Hier sollen diese Technologien einander gegenübergestellt und Kriterien für deren Nutzbarkeit erarbeitet werden.

Die Umstellung eines Wirtschaftszweiges von fossiler auf elektrische Energie ist natürlich nur dann sinnvoll, wenn die dadurch entstehende Lücke in der Energieversorgung auch regenerativ gedeckt wird. Es stellt sich die Frage, ob die Verwendung von fossilen Energieträgern, wie sie auch in der Luftfahrt eingesetzt werden, so ohne Weiteres auf elektrische Primärenergie umgestellt werden kann.

Aktuelle Situation

Ende 2019 standen auf dem deutschen Festland 29.456 Windkraftanlagen. Hinzu kommen 1.469 Offshore-Anlagen. Gemeinsam lieferten sie einen Ertrag von 126 Terawattstunden. Diese Energie würde gut für den Strombedarf sämtlicher deutscher Haushalte reichen. Das klingt zunächst viel, ist es aber nicht. Der gesamte Energiebedarf des Landes, also neben der Stromversorgung auch der des Verkehrs, der Industrie und der anderen Sparten, betrug 2019 insgesamt 3.578 Terawattstunden. Der regenerative Anteil lag mit 531 Terawattstunden bei nur 15 Prozent. Die Windenergie mit ihren

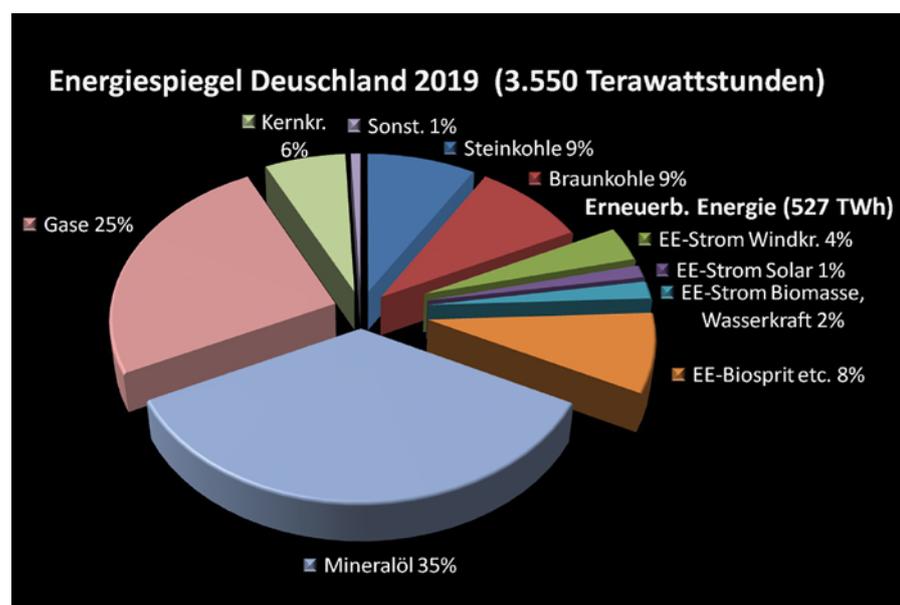


Bild 1: Energiespiegel Deutschland 2019. Der regenerative Anteil liegt bei 15, die Windenergie bei 4 und die Photovoltaik bei 1 Prozent

| Akkupaket | |
|----------------------|-----------------|
| Vorteile | Nachteile |
| Verlustarm | Sehr schwer |
| Einfache Technologie | Rohstoffe knapp |

| Brennstoffzelle | |
|---|---|
| Vorteile | Nachteile |
| Gute Flugleistungen bei geringen Betriebskosten | Mehrfache Umwandlung des Energieträgers |
| Geringes Mehrgewicht für große Flugweiten | Brennstoffzellen dieser Dimension erst in Entwicklung |

| Synthetischer Treibstoff | |
|---|--|
| Vorteile | Nachteile |
| Keine Modifikationen am Flugzeug | Sehr viel Primärenergie erforderlich |
| Keine Modifikationen an Flughafen-Infrastruktur | Produktionsanlagen erst in Entwicklung |

Bild 2: Die hier betrachteten Möglichkeiten für CO₂-freien Luftverkehr

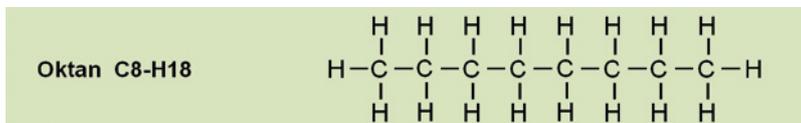
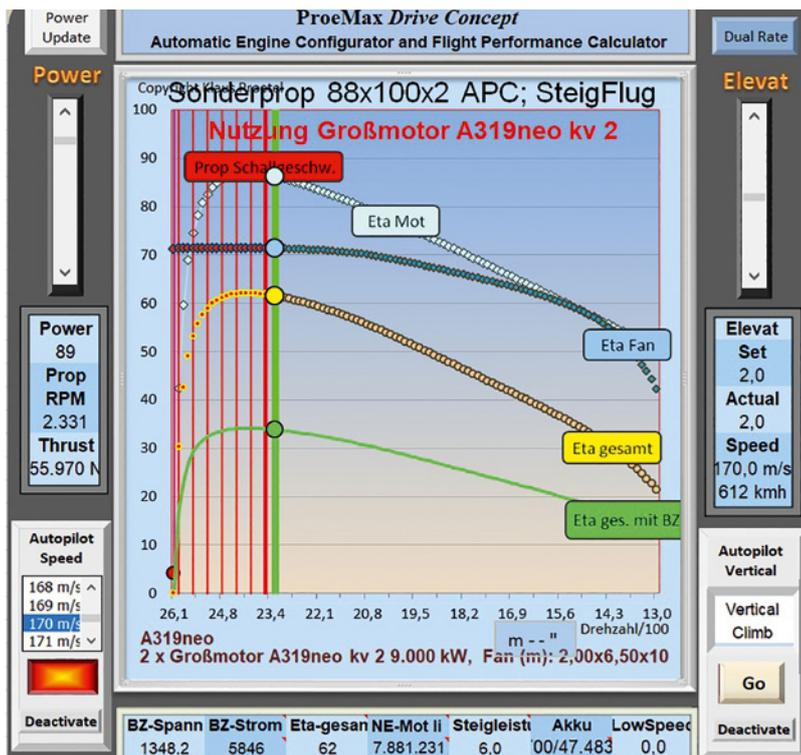


Bild 3: Oktan besteht aus 8 Kohlenstoffatomen mit dem Atomgewicht 12 und 18 leichten Wasserstoffatomen vom Atomgewicht 1



126 Terawattstunden deckte nur 3,5 Prozent, die Photovoltaik mit 46 Terawattstunden nur 1,3 Prozent ab (Bild 1). Wir lernen daraus, dass bei einer Betrachtung des gesamten Energiebedarfs Deutschland noch sehr, sehr weit von einer kompletten Umschaltung auf regenerative Quellen entfernt ist.

Umschaltung

Bei dieser Unterdeckung muss man sich die Frage stellen, ob der Gesamtbedarf überhaupt regenerativ erzeugt werden kann. Immerhin steht, wie eine überschlägige eher optimistische Berechnung unter Einbeziehung von Wirkungsgraden ergibt, bislang noch ein Energiebedarf von etwa 1.512 Terawattstunden zur Umstellung an. Dazu wären von der sehr großen Anlage Vestas V164 (wie sie in **Modellflieger 01/2021** vorgestellt wurde) 95.970 Einheiten an Land erforderlich. Der Flächenbedarf würde rechnerisch 47.985 Quadratkilometer betragen.

Eine Studie des Umweltbundesamts aus dem Jahr 2013 weist ein bundesweites Flächenpotenzial für die Installation von Windkraftanlagen von theoretisch 49.361 Quadratkilometern aus. Nicht berücksichtigt sind dabei Einschränkungen durch Artenschutz, Bürgereinsprüche, Flächennutzungspläne der Kommunen und dergleichen. Also: Auch wenn die nach der Studie theoretisch verfügbaren die benötigten Flächen knapp abdecken, so ist real von einer zumindest deutlichen Unterdeckung auszugehen. Die Energiewende ist also allein über Windkraftanlagen nicht zu bewerkstelligen. Alternative Verfahren wie Photovoltaik und Biomasse müssen in großem Umfang hinzugezogen werden. Dabei ist erstere allerdings recht flächenintensiv sowie teuer und letztere steht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion, beides große Hemmnisse für eine Umsetzung in großem Stil. Regenerative Energie wird damit wohl immer ein sehr knappes Gut bleiben.

Die Schlussfolgerung muss daher sein, die verfügbaren Ressourcen möglichst effizient einzusetzen. Da der Bedarf des Flugverkehrs bereits 16 Prozent des gesamten Treibstoffmarkts ausmacht, hat eine schlechte Effizienz nicht nur wirtschaftliche Auswirkungen, sondern gefährdet auch die Umsetzbarkeit der Energiewende insgesamt.

Optionen

In den letzten Folgen haben wir in modellhaften Studien drei Prinzipien betrachtet, wie das Fliegen ohne fossile Treibstoffe und damit CO₂-frei erfolgen könnte. Besonders schön geht das nicht, jede Variante hat ihre Vor- und Nachteile und die Entwicklungen sind bei zwei Konzepten noch nicht abgeschlossen. Heute sollen diese Techniken im Vergleich betrachtet werden (Bild 2).

Bild 4: Die Abstimmung des elektrischen A319 im Steigflug. Die Wirkungsgrade von Motor und Fan kombinieren sich zu 61 Prozent, zusammen mit der Brennstoffzelle ergeben sich schließlich nur noch 33 Prozent – auch nicht viel besser als ein modernes Strahltriebwerk

Die reine Akkutechnik hat eine geringe Energiedichte und ist daher gegenüber anderen Energieträgern schwer, weist aber bezüglich der erforderlichen Primärenergie einen hohen Wirkungsgrad auf, etwa 90 Prozent, verursacht durch Lade- und Entladeverluste. Das Gewicht verhält sich proportional zur Kapazität.

Die Brennstoffzellen-Technik ist hinsichtlich ihrer Bauweise leichter, hat jedoch einen Gesamtwirkungsgrad von nur etwa 40 Prozent, verursacht durch die zweifache Umwandlung: In Bodenanlagen wird primärer Strom in den Energieträger Wasserstoff umgewandelt, im Flugzeug mittels der Brennstoffzelle zurück in elektrischen Strom, um die elektrischen Antriebsmotoren zu betreiben. Das Gewicht einer Brennstoffzelle verhält sich proportional zur Leistung und wird bei Dimensionen wie für den Flugbetrieb erheblich. Die Brennstoffzelle benötigt zusätzlich noch Tanks zur Speicherung des Wasserstoffs, entweder in Form von Drucktanks für den gasförmigen oder von Kryostaten-Tanks für den flüssigen Aggregatzustand bei tiefsten Temperaturen (minus 253 Grad Celsius).

Bei Nutzung von synthetischem Treibstoff sind im Flugzeug und Flughäfen keinerlei Modifikationen erforderlich. Die konventionellen Antriebe

| Cessna, Massen | Original | BZ-Antrieb |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Leer, ohne Antrieb, kg | 516 | 516 |
| Antrieb: | | |
| Motor | 139 | 68 |
| Brennstoffzelle, 115 kW | | 88 |
| Propeller | 15 | 15 |
| Tank / Kryotank | 20 | 112 |
| Leer mit Antrieb, kg | 690 | 799 |
| | | |
| Benzin / H2 | 124 | 27 |
| Passagiere, Nutzlast | 229 | 229 |
| Startmasse max., kg | 1.043 | 1.055 |

Tabelle 1: Die Massenbilanz der Cessna im Vergleich: konventionell und mit Brennstoffzellen-Antrieb. Letztere ist nur 12 Kilogramm schwerer

| Cessna, Primärenergie zum Flug | Benzin | LH2 mit BZ |
|---|--------|------------|
| Treibstoff (kg) | 124 | 27 |
| Treibstoff Energieäquivalent (Heizwert, MWh) | 1,40 | 0,89 |
| Heizwerte (kWh/kg) | 11,3 | 33 |
| Elektr. Primärenergie zur Herstellung, CO2-frei (MWh) | 2,8 | 1,2 |
| Relation Sprit/LH2 | 2,36 | |
| | | |
| Flugweite (km) | 1.050 | 1.178 |
| Reisegeschwindigkeit (kmh) | 195 | 199 |

Tabelle 2: Die Primärenergie der Cessna-Tankfüllung mit synthetischem Benzin im Gegensatz zu Wasserstoff

sind bekanntermaßen gut gewichtsoptimiert. Allerdings liegt der Wirkungsgrad gegenüber der primären Stromenergie nur bei etwa 15 Prozent, verursacht durch die Herstellung des Treibstoffs mit einer Effizienz von 50 und die Verwendung der klassischen Triebwerke mit einem Wirkungsgrad von 30 Prozent. Auch ist die Produktion solcher Treibstoffe heute noch nicht ausreichend entwickelt.

Fliegen mit Akkus

Die nächstliegende Option ist die Verwendung von Akkus. Diese Antriebsart ist in den Ausgaben von **Modellflieger 04/2019** und **05/2019** behandelt worden. Es hat sich die ursprüngliche Vermutung bestätigt, dass die geringe Energiedichte ein schweres Handicap darstellt. Im Modellflugbereich äußert sich das wegen der sehr kurzen Flugzeiten und geringen Massen nicht, im Großflug ist es aber dominierend. Selbst die Umrüstung eines Kleinflugzeugs wie der Cessna 172 führt zu enormen Defiziten in der Reichweite. Auch mit einem übergroßen Akkupaket konnte mit 124 Kilometern nur etwa ein Zehntel der Flugweite des Originals von 1.130 Kilometern erreicht werden. Tatsächlich flog bereits am 31. Dezember 1908 Wilbur Wright eine Distanz von 123,2 Kilometern. 124 Kilometer, so ein Flugzeug will heute niemand haben.

Als weitergehende Möglichkeit zur Vergrößerung der Reichweite wurden in den genannten Artikeln die aerodynamischen Eigenschaften der viersitzigen Cessna verändert und denen eines Segelflugzeugs angenähert, etwa durch Verdoppelung der Spannweite und der Streckung. So konnten immerhin 504 Kilometer erreicht werden. Man muss aber sehen, dass solche Veränderungen die Einsatzmöglichkeiten deutlich einschränken und daher nur von begrenztem Nutzen sind. Schließlich wird die Cessna nicht ohne Grund mit einer Spannweite von 11 statt 22 Metern ausgestattet. Solche Designs werden daher hier nicht weiter betrachtet. Angesichts der beengten Situation der regenerativen Stromwirtschaft ist es bedauerlich, dass das ergiebigste Verfahren für die Fliegerei nicht infrage kommt.

| DC 7, Massen | Original | BZ-Antrieb | A319 neo, Massen | Original | BZ-Antrieb |
|----------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Leer, ohne Antrieb, kg | 24.054 | 24.054 | Leer, ohne Antrieb, kg | 32.596 | 32.596 |
| Antrieb: | | | Antrieb: | | |
| Motoren, 4 St. | 6.800 | 2.200 | Triebwerke, 2 St. | 6.000 | 3.650 |
| Propeller, 4 St. | 880 | 400 | | | |
| Tanks / Kryotanks, 4 St. | 1.300 | 5.920 | Tanks / Kryotanks, 4 St. | 1.300 | 5.920 |
| Brennstoffzellen, 8 MW | | 6.154 | Brennstoffzellen, 8 MW | | 6.154 |
| Leer, mit Antrieb, kg | 33.034 | 38.728 | Leer, mit Antrieb, kg | 39.896 | 48.320 |
| Benzin / LH2 | | | Kerosin / LH2 | | |
| Benzin / LH2 | 23.660 | 7.000 | Kerosin / LH2 | 21.384 | 7.000 |
| Passagiere | | 10.030 | Passagiere | 14.220 | 14.220 |
| Passagiere reduziert | 8.171 | | | | |
| Startmasse max., kg | 56.694 | 55.758 | Startmasse max., kg | 75.500 | 69.540 |

Tabelle 3: Die Massenbilanzen der DC-7 und des A319 im Vergleich: konventionell und mit Brennstoffzellen-Antrieb. Für beide Maschinen ergibt sich eine beträchtliche Einsparung beim Betrieb mit Brennstoffzellen

Fliegen mit Brennstoffzelle

Ganz anders sieht es aus, wenn man als Energieträger statt der schweren Akkus das leichteste aller chemischen Elemente verwendet: den Wasserstoff. Zur Umsetzung in elektrische Energie muss man jedoch relativ unhandliche und auch nicht ganz leichte Brennstoffzellen einsetzen. Dafür gewinnt man aber den Vorteil, große Flugweiten nur durch eine Vergrößerung des Wasserstoffvorrats, nicht der Brennstoffzelle zu erzielen, da deren Größe nur an der erforderlichen Leistung ausgerichtet ist. Die Arbeitsweise und Anwendung von Brennstoffzellen wurde in den **Modellflieger-Ausgaben 02/2020** und folgenden fast vollständig beschrieben.

Stattet man die Cessna mit einem Brennstoffzellen-Antrieb aus und speichert den Wasserstoff in flüssigem Zustand in Kryostaten, also bei einer Temperatur von 20 Kelvin (minus 253 Grad Celsius), so erfährt die Cessna im Ganzen nur eine Massenzunahme von 12 Kilogramm. Tabelle 1 zeigt die Bilanz. Das geringere Gewicht von Motor und Treibstoff gleicht das Zusatzgewicht der Brennstoffzelle und der Kryotanks fast vollständig aus. Die Gewichts Differenz der Treibstoffe Benzin und H2 ist sehr groß. Benzin erfordert fast das Fünffache. Aus Tabelle 2 ist die Erklärung zu entnehmen: Sie stellt die Massenverhältnisse der beiden Auslegungen anhand des jeweiligen Energiebedarfs vor. Der konventionelle Antrieb benötigt für 1.050 Flugkilometer die Energie (Heizwert) von 1,4 Megawattstunden, wofür 124 Kilogramm Benzin zu fassen sind, der

Elektroantrieb begnügt sich mit 0,89 Megawattstunden, was 27 Kilogramm Wasserstoff entspricht. Bei gleicher Flugweite und Geschwindigkeit bedeutet das, dass der Boxermotor deutlich weniger effizient arbeitet als das Gespann aus Brennstoffzelle und Elektromotor. Der größere Unterschied zeigt sich jedoch in den Energiedichten: Benzin beinhaltet 11,3 Kilowattstunden pro Kilogramm, Wasserstoff dagegen 33. Ursache dafür ist der Umstand, dass bei Benzin der für die Energiegewinnung notwendige Wasserstoff an Ketten von schwergewichtigen Kohlenstoffatomen (zwölfmal gegenüber Wasserstoff) gebunden ist (Bild 3). Das ist zwar für den flüssigen Aggregatzustand sehr nützlich, zur Verbrennung nach CO₂ trägt dieser aber trotz seines hohen Gewichts nur 25 Prozent bei.

| DC 7, Primärenergie zum Flug | Benzin | LH2 mit BZ |
|---|---------------|------------|
| Treibstoff (kg) | 23.660 | 7.000 |
| Treibstoff Energieäquivalent (Heizwert, MWh) | 267 | 231 |
| Heizwerte (kWh/kg) | 11,3 | 33 |
| Elektr. Primärenergie zur Herstellung, CO2-frei (MWh) | 535 | 308 |
| Relation Sprit/LH2 | 1,74 | |
| Flugweite (km) normal / maximal | 7.400 / 9.000 | 8.787 |
| Reisegeschwindigkeit (kmh) | 560 | 558 |

| A319 neo, Primärenergie zum Flug | Kerosin | LH2 mit BZ |
|---|---------|------------|
| Treibstoff (kg) | 21.384 | 7.000 |
| Treibstoff Energieäquivalent (Heizwert, MWh) | 254 | 231 |
| Heizwerte (kWh/kg) | 11,9 | 33 |
| Elektr. Primärenergie zur Herstellung, CO2-frei (MWh) | 509 | 308 |
| Relation Sprit/LH2 | 1,65 | |
| Flugweite (km) | 6.940 | 6.687 |
| Reisegeschwindigkeit (kmh) | 829 | 763 |

Tabelle 4: Die Primärenergien der DC-7- und A319-Tankfüllung mit synthetischem Benzin im Gegensatz zu Wasserstoff. Für die synthetischen Treibstoffe ist jeweils etwa das 1,7-fache an Primärenergie erforderlich

Die Brennstoffzelle bringt im Beispiel 88 Kilogramm auf die Waage und hat ein Volumen von 34 Litern. Mit dieser Dimension ist sie unschwer hinter dem elektrischen Antriebsmotor zu platzieren. Weniger einfach hingegen sind die Kryotanks unterzubringen. Dabei spielt eine Rolle, dass sie zur Isolation doppelwandig mit einer Vakuumzone ausgestattet sind und daher der Atmosphärendruck auf ihnen lastet. Aus diesem Grund sind nur zylindrische Formen möglich. In den vorliegenden Betrachtungen wird somit eine Anordnung als Zusatztanks unter den Tragflächen vorgesehen.

Linienflug

Wie sieht es aber mit großen Maschinen und großen Reichweiten aus? Schließlich sind das die Treiber der CO₂-Freisetzung im Flugverkehr. Dazu werden die DC-7 als großes propellergetriebenes Langstreckenflugzeug, wenn auch historisch, sowie der Airbus A319 Neo als Jetliner betrachtet. Tatsächlich gestalten sich die Verhältnisse bei Langstreckenmaschinen mit großem Treibstoffbedarf noch günstiger als bei der Cessna. Das mit der großen Flugweite verbundene hohe Treibstoffgewicht lässt eine Menge Spielraum für die Brennstoffzellen und Kryotanks. Eine Gegenüberstellung findet sich in Tabelle 3. Sie zeigt, dass die elektrische Auslegung der DC-7 ein um 9 Tonnen, die des A319 ein um 6 Tonnen geringeres Startgewicht aufweist – für jeden Elektro-Modellflieger ein Erlebnis. In Kauf genommen werden muss allerdings, dass zur Erreichung von Flugweiten wie denen des Originals, beim Neo von 6.687 Kilometern (Tabelle 4), als Treibstoff ein Volumen von 100 Kubikmetern an LH₂ mitgenommen werden muss, wofür vier Kryo-Zusatztanks unter den Tragflächen vorzusehen sind. Etwas überraschend ist, dass nach Tabelle 4 die Energieäquivalente der klassischen Treibstoffe gegenüber dem Wasserstoff nur um 10 bis 16 Prozent höher liegen. Da Strahltriebwerke, um beim A319 zu bleiben, bei einem Wirkungsgrad von etwa 30 Prozent liegen, Elektromotoren dagegen bei etwa 90 Prozent, würde man eine deutlich größere Relation erwarten. Die Erklärung findet sich in Bild 4. Es stellt die Berechnung der elektrischen Antriebsauslegung dar. Das Eta des Motors von 86 und das des Triebwerkfans von 71 Prozent führen auf ein gemeinsames Eta von 61 Prozent. Hinzurechnen ist jedoch die Effizienz der Brennstoffzelle von hier angenommenen 55 Prozent, sodass letztlich nur ein Gesamt-Eta von 33 Prozent übrig bleibt. Damit liegt die Effizienz der Brennstoffzellen-Antriebe selbst nur geringfügig über der konventioneller Triebwerke. Schade, wir hätten da gerne etwas mehr mitgenommen.

Aber immerhin, es spricht nichts grundsätzlich dagegen, dass die Brennstoffzellen-Technik auch für noch größere Maschinen eingesetzt werden kann. Allerdings sind bereits die Aggregate in den Beispielen mit einer Leistung von 8 Megawatt, einem Gewicht von 6 Tonnen und einem Volumen von über 2 Kubikmetern auch schon extrem groß und bislang noch nicht entwickelt. Die Zusammenschaltung kleinerer Einheiten wie bei Akkupaketen ist aber immer möglich.

Synthetischer Treibstoff

Wie bereits ausgeführt, ist der einfachste Weg zum CO₂-neutralen Fliegen die Nutzung von regenerativ hergestelltem synthetischem Treibstoff. Eine solche Herstellung kann nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren erfolgen. Dabei wird aus dem CO₂ der Atmosphäre zusammen mit Wasser Kraftstoff hergestellt. Bei der Verbrennung im Antriebsaggregat wird dann nur so viel CO₂ erzeugt, wie zuvor der Atmosphäre entnommen worden war. Dieses Thema wurde im **Modellflieger 01/2021** ausführlich vorgestellt. Da es möglich ist, solche Treibstoffe exakt an die Erfordernisse anzupassen, kann das fliegende

Material dazu unverändert weiter benutzt werden. Allerdings sind die entsprechenden Verfahren energieintensiv und teuer. In Tabelle 4 findet sich für die DC-7 und den A319 die für eine Tankfüllung erforderliche Primärenergie im Vergleich zu der für die Herstellung von flüssigem Wasserstoff. Die Relation liegt sowohl für die DC-7 als auch den A319 bei etwa 1,7. Also: Zur Produktion von CO₂-neutralem synthetischem Treibstoff ist die 1,7-fache Menge an Primärenergie erforderlich.

Infrastruktur

Wir hatten in unserem letzten Artikel ermittelt, dass für die Bereitstellung der regenerativen Energie zur synthetischen Produktion von CO₂-neutralem Flugtreibstoff, bezogen auf das Jahr 2019, etwa 5.500 Offshore-Windkraftanlagen größter Dimension erforderlich wären. Rüstet man dagegen die Maschinen auf Brennstoffzellen-Antrieb um, so reduziert sich die Anzahl um den obigen Faktor 1,7 auf 3.235 Anlagen. Das sieht doch schon etwas realistischer aus.

Volltanken bitte

Zum Schluss soll noch ein Blick auf die Kostenauswirkungen geworfen werden. Die Tabellen 5 und 6 geben eine Übersicht. Die Tankkapazität des A319 beträgt 26.730 Liter entsprechend 21.384 Kilogramm. Betrachten wir das Jahr 2025. Dann fallen CO₂-Gebühren in Höhe von 55,- Euro pro Tonne CO₂ an, was für konventionelles Kerosin relevant ist. Damit summiert sich der Rechnungsbetrag für eine Tankfüllung auf 12.758,- Euro, soweit man dies heute voraussehen kann. Wird hingegen synthetisches Kerosin gewählt, so entfallen zwar die CO₂-Gebühren, aber die Herstellungskosten für den Treibstoff steigen an. Nach optimistischer Prognose liegen diese im Jahr 2025 bei 3,87 Euro pro Kilogramm, womit dann 84.681,- Euro zu begleichen wären, also das 6,6-fache des konventionellen Falls.

Der berühmte Silberstreif am Flughorizont tut sich für die Branche jedoch auf, wenn man den Betrieb mit Brennstoffzellen betrachtet. Für die Herstellung von Wasserstoff mit Windenergie und anschließende Verflüssigung durch Kühlung sind nach einer Überschlagsrechnung 4,39 Euro pro Kilogramm zu veranschlagen, also 52 Cent mehr als für synthetischen Treibstoff. Da aber nur 7.000 statt 21.384 Kilogramm getankt werden müssen, kommt die Füllung auf nur 30.716,- Euro. Eine Umlegung auf die Ticketpreise ergibt eine Steigerung um 25 Prozent gegenüber heute, was natürlich eine spürbare, aber durchaus noch tragbare Erhöhung wäre.

| A319, Kosten Volltanken Kerosin klassisch | |
|--|--------------------|
| Kosten Kerosin in 2020, Euro/Liter | 0,38 |
| Kosten Kerosin 2020, Euro/kg | 0,48 |
| Tankvolumen, Liter | 26.730 |
| Kerosin Menge, Tonnen | 21,38 |
| Kerosin Preis, Euro | 10.264 |
| CO ₂ -Erzeugung, Tonnen | 45,3 |
| CO ₂ -Gebühren, Euro / Tonne in 2025 | 55 |
| CO ₂ -Gebühren, Euro | 2.492 |
| Kosten für Tankfüllung konventionell | 12.756 Euro |

Tabelle 5: Die Kostenkalkulation für eine Tankfüllung der A319 mit konventionellem Treibstoff

Diese gewaltige Differenz der beiden umweltverträglichen Antriebsarten ist letztlich auf die bereits genannten, stark unterschiedlichen Heizwerte von Kerosin und Wasserstoff zurückzuführen. Um die gleichen Energiequantitäten in den Tank zu packen, sind also ungleich höhere Massen erforderlich. Und diese summieren sich bei ähnlichen Kilopreisen auf sehr unterschiedliche Rechnungsbeträge. Allerdings ist natürlich die Umrüstung eines gesamten Flottenbestandes auf Brennstoffzellen-Antriebe, falls überhaupt möglich, mit einem sehr hohen Aufwand verbunden, sowohl was die Investitionen als auch den Zeitaufwand betrifft.

Zusammenfassung

Im Zuge der Eindämmung der CO₂-Anreicherung in der Atmosphäre ist auch die Umstellung des Flugverkehrs auf CO₂-neutralen Betrieb angezeigt. Die heutigen, fossilen Energieträger sind dabei durch regenerative Primärquellen zu ersetzen, etwa durch Strom aus Windkraftanlagen. Es wurde gezeigt, dass die Energiewende wohl mit deutlichen Engpässen zu rechnen hat. Daher kommt der sparsamen Verwendung der Ressourcen eine grundlegende Bedeutung zu. Das betrifft damit auch die Luftfahrt. Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass Wasserstoff in Verbindung mit Brennstoffzellen die Erwartungen am besten erfüllt. Akkuzellen mit den heutigen, ungünstigen Energiedichten scheiden grundsätzlich aus, da mit ihnen die erforderlichen Flugweiten nicht zu erzielen sind. Mit synthetischen Kraftstoffen lässt sich

| A319, Kosten Volltanken Kerosin synthetisch | |
|--|--------------------|
| Herstellungskosten, Schätzung, pro kg für 2025 | 3,96 |
| Kosten für Tankfüllung synthetisch | 84.681 Euro |

| A319, Kosten Volltanken Wasserstoff kryogen | |
|--|--------------------|
| Herstellung H2 aus Windenergie, Euro / kWh | 0,12 |
| Verflüssigung, Energiebedarf, kWh / kg | 7,00 |
| Strom aus Windenergie dafür, Kosten Euro / kWh | 0,08 |
| Kosten für Verflüssigung, Euro / kg | 0,56 |
| Kosten LH2, Euro / kg | 4,39 |
| Tankfüllung, kg | 7.000 |
| Kosten für Tankfüllung LH2, Euro | 30.716 Euro |

Tabelle 6: Die Kostenkalkulation für eine Tankfüllung des A319 mit synthetischem Treibstoff und mit Wasserstoff. Die Preisunterschiede sind gewaltig

ein CO₂-neutraler Flugbetrieb zwar 1:1 umsetzen, allerdings ist der Bedarf an Primärenergie sehr hoch, was es ja zu vermeiden gilt. Auch ein wirtschaftlicher Betrieb ist für diese Technologie heute nicht abzusehen.

Mit der vorliegenden Folge ist die Serie zum elektrischen Groß- und Linienflug abgeschlossen. Der Verfasser hofft, dieses zukunftssträchtige Thema seinen Lesern nähergebracht zu haben. Im Weiteren wird er sich anderen Themenfeldern widmen.

Dr. Klaus Proetel

— ANZEIGE



POWERBOX COMPETITION SR2

- + 22 Kanäle
- + Leistungsstarke Akkuweiche mit hoher Dauerbelastbarkeit
- + Sonnenlichtlesbares 2.4" TFT-Display
- + Zweisprachige Menüführung
- + Konsequente doppelte Auslegung der Leistungselektronik
- + Redundanter elektronischer Schalter
- + Servomatching für alle 22 Ausgänge
- + Automatching Funktion
- + 2 unabhängige Doorsequenzen mit Einstellassistent
- + Neueste iGyro Technik integriert mit dem iGyroSAT als Gyrosensor
- + 12 unabhängige Kreiselaustritte für: 4x Querruder, 4x Höhenruder, 4x Seitenruder



Best.Nr. 4450

399,- € inkl. 19 % MwSt.



NEU!

Jetzt erhältlich
in unserem Onlineshop!

NEU!

NEU!

NEU!

NEU!

NEU!

NEU!

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.

AIRCOMBAT-TERMINE 2021

28.08.2021

DMFV Deutsche Meisterschaft Aircombat
FMK Braunschweig, Rainer Handt,
E-Mail: aircombat@dmfv.aero,
Internet: www.fmk-braunschweig.de

18.09.2021

Aircombat Wettbewerb
FMC Albatros 1979 Sintfeld (Bad
Wünnenberg), Ludger Klegraf, Telefon:
01 51/19 70 79 88, E-Mail: l.klegraf@dmfv.de,
Internet: http://wordpress.fmc-albatros-1979.de

09.10.2021

WWI Aircombat Wettbewerb
Modellflieger Rommelshausen,
Henner Trabant,
E-Mail: henner.trabant@web.de, Internet:
https://modellflieger-rommelshausen.de

AKRO-HUBSCHRAUBER-TERMINE 2021

10.-11.07.2021

**Deutsche Meisterschaft Hubschrauber
Kunstflug F3C/N 2. Teilwettbewerb**
Fliegergruppe Schorndorf, Bjoern Hempel,
73614 Schorndorf, Internet: www.modellflug-
schorndorf.de

17.-18.07.2021

**Worldcup/Euroheli Serie Hubschrauber
Kunstflug F3C/N**
Flugmodellverein Kleinenbroich,
Uwe Naujoks, 41352 Kleinenbroich, Internet:
www.fmsvk.de oder www.euroheliseries.net

30.07.-06.08.2021

**Weltmeisterschaft Hubschrauber Kunstflug
F3C/N**
Ghimbav, Braşov (Rumänien),
Internet: https://frmd.ro/
international-competitions-in-romania

AKRO-IMAC-DEUTSCHLAND-TERMINE 2021

23.-25.07.2021

IMAC Eurocup Germany 2021
MFV St. Johann veranstaltet, Jonathan
Droemer, Kirchbergstraße 38, 72813 St. Johann,
E-Mail: jonathan.droemer@googlemail.com,
Internet: www.dfv-st-johann.de

11.-12.09.2021

3. IMAC German Cup 2021
Modellflieger Beckumer Feld (Balve),
Gerd Amelung, Burgstraße 4a, 58802 Balve,
E-Mail: gerhard-amelung@t-online.de,
E-Mail: gerhard.amelung@hukvm.de

EUROPA-STAR-CUP-TERMINE 2021

31.07.-01.08.2021

(URSPRÜNGLICHER TERMIN: 15.-16.05.2021)
1. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung
Modellflugplatz des Flugsportverein 1910
Karlsruhe, Andreas Suermann, Kiefernweg 10,
76448 Durmersheim, Telefon: 01 51/57 76 46 64,
E-Mail: fsv-modellflug@suermannseite.de,
Internet: www.fsv-karlsruhe.de

07.-08.08.2021

5. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung
AMC Feuervogel Büllingen (Belgien), Andy
Heinrichs, Helmeester Weg 26, 4780 St. Vith,
Telefon: 00 32/80/22 97 80 oder
00 32/471/21 45 41, E-Mail: andyheinrichs@
hotmail.de, Internet: www.feuvogel.be

28.-29.08.2021

6. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung
MFC Mettingen, Wolfgang Otte, Am
Lütken Esch 17, 49497 Mettingen, Telefon:
054 52/91 77 76, E-Mail: w.a.otte@t-online.de,
Internet: www.mfc-mettingen.de

04.-05.09.2021

7. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung
FMC Lehrte, Mike Seifert, Köthenwaldstraße
146, 31275 Lehrte, Telefon: 01 70/902 88 36,
E-Mail: mikeseifert@web.de

10.-12.09.2021

**Deutsche Meisterschaft und ESC-
Abschlusswettbewerb, DMFV-Ausschreibung**
MFC Otto Lilienthal Havelberg,
Angela Schmidt, Fliederberg 4, 39539
Havelberg, Telefon: 039 38/271 83,
E-Mail: albatrosflug@t-online.de,
Internet: www.modelsport-havelberg.de/
mfc-otto-lilienthal.e.v

TERMIN STEHT NOCH NICHT FEST

3. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung
Aeroklub in Ostrow (Polen), Wielkopolski,
Waldemar Jerzyk, os. Robotnicze 52/2,
63-400 Ostrow Wlkp, Poland, Telefon:
00 48/51 20/445 85, E-Mail: wjerzyk@wp.pl,
Internet: www.rc-ostrow.pl

JUGEND-TERMINE 2021

07.-15.08.2021

DMFV-Jugendfreizeit auf der Wasserkuppe
Matthias Urban, Kölner Straße 54,
50259 Pulheim, Telefon: 022 38/67 24 oder
01 60/438 68 54, E-Mail: m.urban@dmfv.aero,
Internet: www.dmfv.aero/jugend/
dmfv-jugendfreizeit

04.-05.09.2021

Deutsche Meisterschaft Jugend
MFC-Walsrode,
Internet: www.mfc-walsrode.de

06.-07.11.2021

Jugendleiterseminar für Fortgeschrittene
Baunatal, Internet: www.dmfv.aero

27.-28.11.2021

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

DMFV-TERMINE 2021

02.-04.07.2021

Internationale Deutsche Jet-Meisterschaft
MFC „Albatros“ Stendal/Tangerhütte,
Marc Kunde, Telefon: 01 60/358 31 72,
E-Mail: marc.kunde@mfc-albatros.de,
Internet: www.mfc-albatros.de

08.-09.07.2021

DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 1
Coptergeschwader Hannover,
Internet: www.drone-racing-series.de

16.-18.07.2021

**Motorsegler auf der Segelflugmesse in
Schwabmünchen** LSV Schwabmünchen,
Internet: www.airshow-events.com

17.-18.07.2021

2. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle
FSV Dreieich

23.-24.07.2021

DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 2
MFC Salzwedel,
Internet: www.drone-racing-series.de

06.-07.08.2021

DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 3
DDAir Dresden,
Internet: www.drone-racing-series.de

13.-15.08.2021

**39. Internationale Deutsche Meisterschaft
Fallschirm** BVM Ragow, Gustav Pruß, Telefon:
01 72/620 40 71, E-Mail: 1.vorsitzender@bvm-
ragow.de, Internet: www.bvm-ragow.de

14.-15.08.2021 (VORAUSSICHTLICH)

DMFV Scale-/Semi-Scale-Meeting
FMC Offenbach, Internet: www.fmc-offenbach.de

14.-15.08.2021

3. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle
MFC Eschweiler

21.-22.08.2021

Regionalwettbewerb Mitte Akro-Segelflug
Modellsportverein Oberhausen, Internet:
https://msv-oberhausen.jimdofree.com

21.-22.08.2021

DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 4
Bavarian Multirotors Adelsried,
Internet: www.drone-racing-series.de

03.-04.09.2021

DMFV – Drone Racing Series – Finale
MFC Bad Langensalza,
Internet: www.drone-racing-series.de

03.-05.09.2021

**Internationale Deutsche Meisterschaft
German Contest Akro-Segelflug**
Modellflugklub Bad Wörishofen,
Internet: https://mfc-badwoerishofen.de

04.09.2021

Niedersächsische Meisterschaft Fallschirm
FMK Braunschweig, Reinhard Wolk,
Telefon: 01 71/994 83 13,
E-Mail: info@fmk-braunschweig.de,
Internet: www.fmk-braunschweig.de

11.-12.09.2021

4. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle
MFG Emsbüren/Leschede

18.09.2021

Hohenzollern Cup Fallschirm
MFC Hohenzollern, Roland Schuler, Telefon:
074 77/80 88, E-Mail: schulerroland@t-online.de,
Internet: www.mfc-hohenzollern.de

18.-19.09.2021

U30-Jet-Meeting für Einsteiger, Semi-Scale
FMSG Herrieden Stadel, Günther Knörr,
Telefon: 01 60/95 80 89 69, E-Mail: gknoerr@
odn.de, Internet: www.fmsg-herrieden-stadel.de

25.09.2021

Reno Racing Modellbauclub Hanau-Ronneburg,
Dietmar Morbitzer, Telefon: 061 84/29 90,
E-Mail: 1vorstand@mbc-hanau.de, Internet:
www.mbc-hanau.de

21.-27.11.2021

Weltmeisterschaft F3P (Indoor Kunstflug)
Bukarest/Rumänien, Internet: www.dmfv.aero

19.-20.11.2022

Deutsche Meisterschaft Indoor Kunstflug
72666 Neckartailfingen, Internet: www.dmfv.aero

TERMIN STEHT NOCH NICHT FEST

DM-Motorsegler LSV Haselbach,
Andreas Kürten, Telefon: 01 60/99 84 99 61,
Internet: www.luftsportgruppe-haselbach.de

TERMIN STEHT NOCH NICHT FEST

Motorsegler und Oldtimersegler-Treffen
MFC Hofhegnenberg, Peter Raab, Telefon:
01 51/44 50 60 09, Internet: www.fmc-ev.de

GPS-TRIANGLE-TERMINE 2021

15.-20.08.2021

1. GPS-Sportklasse WM 2021
Gruibingen-Nortel
Internet: https://gps-triangle.net/events

TERMINE STEHEN NOCH NICHT FEST

GPS-Sportklasse 2021 Veranstaltungsorte:
Kulmbach, Odenheim, Gruibingen-Nortel,
Baldock, Rosental, Berlin, Radolfzell, Erbach
Internet: https://gps-triangle.net/events

TERMINE STEHEN NOCH NICHT FEST

GPS-Scale/SLS-Klasse 2021 Veranstaltungs-
orte: Eglisau, Neresheim, Hofhegnenberg,
Silkebörg, Gruibingen-Nortel, Untermettingen
Internet: https://gps-triangle.net/events



KOSTENLOS
für alle
DMFV-Mitglieder

Mehr Infos. Mehr Service. Mehr erleben. Das Digital-Magazin bietet Dir zahlreiche interessante Features, zusätzliche Optionen und weiterführende Informationen. Kurz gesagt: DMFV-Kiosk ist einfach mehr als eine Zeitschrift.

Dafür benötigt man die DMFV-Kiosk-App. Diese ist sowohl für Smartphones und Tablets mit Apple- und Android-System verfügbar. Und so geht's:

1. App aus dem Apple App-Store oder von Google Play herunterladen
2. Im Menü die Mitgliedsnummer inkl. Schrägstriche eintragen
3. Auf das Titelbild eines Magazins klicken, der Download beginnt automatisch

Mit DMFV-Kiosk kannst Du deine Fachzeitschrift ganz bequem immer und überall lesen.



JETZT BEI
Google Play



Laden im
App Store

Nah am Menschen –
von Modellfliegern für Modellflieger

www.dmfv.aero

DMFV

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

Deutscher Modellflieger Verband

SELBST AUSDENKEN – SELBST BAUEN



Dass man ohne Leitwerk fliegen kann, ohne Triebwerk, ohne Rumpf – das weiß jeder, der sich mit dem großen Universum von Flugzeugen und Flugmodellen beschäftigt, das vor 130 Jahren seinen Anfang nahm. Doch ohne Flügel – das geht nicht. Flügel sind unverzichtbar, an ihnen entsteht der Auftrieb, der in die dritte Dimension führt. Das gilt für Flugmodelle mit festen Flügeln, aber natürlich auch für Drehflügler aller Art. Bei „Funktionsmodellen“, die für eine bestimmte Flugaufgabe entwickelt werden, machen die Flügel meist den Unterschied, sind komplex und sind aufwendig zu entwerfen und zu bauen.

Dabei sind Flügel – den handwerklichen Möglichkeiten entsprechend ausgedacht – kein Hexenwerk. Aus Rippen und Holmen entsteht ein Gitter, das bespannt oder beplankt werden muss. Andere Bauweisen als solche aus Rippen und Holmen sollen hier weniger interessieren; eine – die Jedelsky-Bauweise – wurde schon im Modellflieger 03/2020 beschrieben. Keine Bauweise jedenfalls bietet so viele Möglichkeiten und lässt Flügel in hoher Qualität so individuell mit so geringen Mitteln entstehen, wie die offene Rippenbauweise.

Entstehung

In der Geschichte war zunächst ein bespanntes Konstrukt aus Rippen und Holmen der Standard, auch bei mantragenden Flugzeugen. Doch schon Ende des Ersten Weltkriegs ersetzte Hugo Junkers Baumwolle und Leinen durch Metall. Die Flügelschale nahm damit gleich einen Teil der auftretenden Kräfte auf. Auf einen Holm jedoch konnte Junkers nicht verzichten. Und wer heute in einen Airbus-Flügel hineinschaut, kann sehr wohl einen Holm sehen, der die enormen Biegekräfte aufnimmt, die im Flug auf den Flügel einwirken.

Der Modellflug brauchte etwas länger für eine vergleichbare Entwicklung. Noch vor 60 Jahren konnte man sich kaum etwas anderes als offene Rippenkonstruktionen vorstellen. Flügel mantragender Segelflugzeuge wurden dagegen schon seit den 1920er-Jahren zumindest teilweise mit Sperrholz beplankt. Für Modellbauer schienen sich Aufwand und Gewicht nicht zu lohnen. Das änderte sich seit den 1960er-Jahren, auch weil es besseres Balsaholz gab, leicht genug, um Flügeloberflächen oben und unten zu schließen und trotzdem das gewünschte Gewicht zu halten. 20 Jahre später, um 1985, eröffneten Glas-, Aramid- und Carbon-Fasern ganz neue Möglichkeiten. Für Torsions- und Biegekräfte gibt es seitdem kein Limit: Flügel aus CFK können schlanker und dünner gebaut werden, haben bessere Leistung und erlauben enorme Beschleunigung beim Start, ohne zu brechen oder zu flattern.

Eignen sich aber nur bedingt für den Selbstbau. Der professionelle Umgang mit Epoxid-Harzen und Hightech-Geweben ist nicht jedermanns Sache. Verlangt werden je nach eingesetzter Technik Kerne, Formen, Pressen, Vakuum und Tempern der fertigen Teile – handwerklicher Aufwand, der sich nur für eine Serie lohnt. Die Flügel von Segelflugmodellen der FAI-Klassen F3B, F3F, F3J oder F3K baut denn auch heute kaum jemand selbst. Das gilt ähnlich für die wichtigsten Freiflugklassen (F1A, B, C). Dass es aber Spaß macht, mit vergleichsweise einfachen, selbst-entworfenen und selbstgebauten Modellen

an Wettbewerben teilzunehmen, zeigen die populären RC-Klassen RES beziehungsweise die Elektro-Version E-RES: Bis zu 2.000 Millimeter Spannweite, Faserverbundwerkstoffe nur für Nasen- und Hauptholm sowie im Leitwerksträger, ansonsten klassischer Holzbau. Weil es auch bei diesen Segelflugmodellen darauf ankommt, mit 15 Meter Gummi- und 100 Meter Hochstartseil möglichst große Höhe zu erreichen, sind die Starts spektakulär und die Kräfte, die auf den Flügel wirken, wollen beherrscht sein. Flügel der Elektro-Version werden nicht so stark beansprucht, Flügelholme können entsprechend leichter sein.

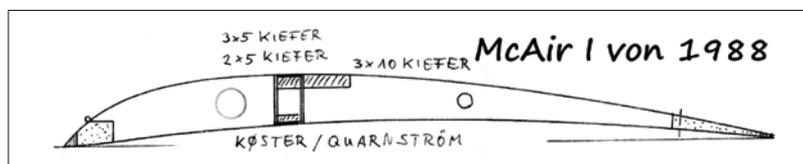
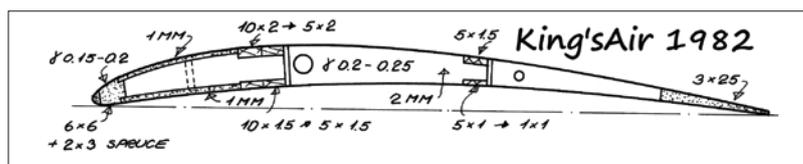
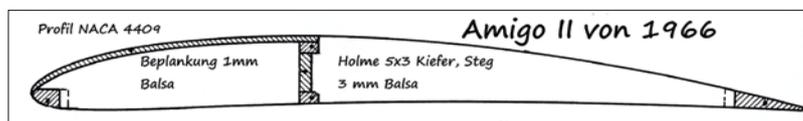
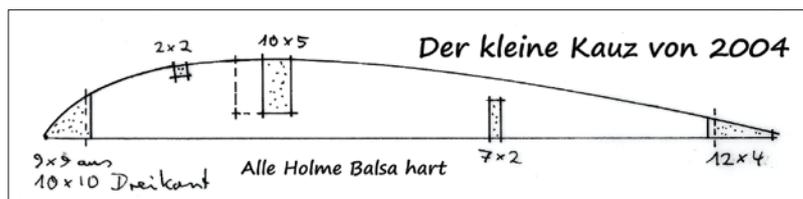
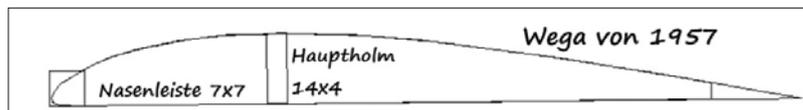
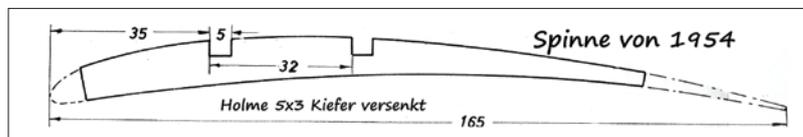
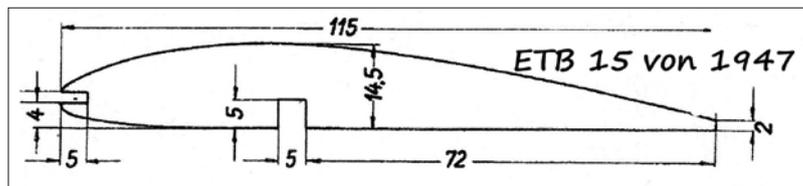
Profil und Hauptholm

Man braucht kein Ingenieurstudium, um sich vorzustellen, wo ein Holm im Flügel sitzen muss, damit er die Kräfte am besten aufnimmt. Grundsätzlich sollte er an der dicksten Stelle des Profils stehen und vor allem die Druckkräfte aufnehmen, die bei Hochstart und Flug oben entstehen. Erwin Tümmler hat allerdings die ETB 15 aus dem Jahr 1947, mein Flugmodell Nummer 1, anscheinend für den Rückenflug ausgelegt – mit einem quadratischen Kiefernholm 5 x 5 Millimeter auf der Profil-Unterseite. Karl-Heinz Denzin verpasste 1956 seinen erfolgreichen Anfängermodellen „Krähe“ und „Wega“ einen senkrechten Balsaholm über die volle Profilhöhe – wie Larry Conover, ein Weltmeister von 1960. Dieser Aufbau war und ist für ein dickes Profil gar nicht so schlecht, weil der starke Zugteil des Holms unten mit dem schwächeren Druckteil oben durch die gleiche Hartbalsaleiste verbunden ist. Freilich, wäre das Material in Ober- und Untergurt richtig verteilt, würde der Holm etwa dreimal so stabil gegen die Biegelast eines Hochstarts sein, ohne mehr zu wiegen – oder wöge bei gleicher Steifigkeit nur ein Drittel.

Auf den ersten Blick sehen auch die Holme moderner Segelflugmodelle aus wie der senkrechte Balsaholm von 1957: Carbon-Leisten oben und unten, dazwischen eine Verbindung aus Rohacell oder Balsa, über die volle Fläche der beiden Gurtholme. Und damit sich der Verbund unter Last nicht löst, wird er mit Kevlarfäden umwickelt. Abgewandelt wurde das Prinzip der stehenden Holme schon in den 1950er-Jahren durch zwei senkrechte Balsaleisten: Eine oben, eine unten. Der untere kann einen kleineren Querschnitt haben. Die pragmatischen Amerikaner nutzten das für ihre populären Freiflug-Motormodelle, und lösten so auch gleich die Knickverbindung für die Außenflügel. Das Prinzip ist bei dem Segelflugmodell „Der kleine Kauz“ aufgenommen, von dem der Modellflieger im Jahr 2004 einen Bauplan brachte.

Empfindlicher Oldie

Zurück in die 1950er: Die „Spinne“ von Weltmeister Rudi Lindner (1954 und 1955) ist eine Ikone des modernen Modellflugs, doch bei näherer Betrachtung ein sehr fragiler Segler, den



Verschiedene Tragflächenprofile

Nostalgiker sich kaum getrauen, original nachzubauen. Im stark gewölbten Profil von 6 Prozent Dicke lagen zwei Holme aus 5 x 3-Millimeter-Kiefernholz nebeneinander und sollten die Oberseite des Flügelprofils nicht berühren! Die Idee war, dass Nasen- und Endleiste als Untergurt fungieren und die Zugkräfte beim Hochstart aufnehmen, während die flach liegenden Kiefernholme für die Druckkräfte zuständig sind. Das Modell ist bereits für Lauf-Hochstarts mit 50-Meter-Leine ausgelegt.

Bei der WM zuvor, 1953, wurde noch mit 100-Meter-Leine geflogen und Lindners Modelle waren noch deutlich fragiler. Je kleiner nämlich der Radius des Kreisbogenabschnitts, auf dem das hochstartende Modell nach oben steigt, desto größer der Einfluss des „circular airflow“, des kreisförmigen Luftstroms. Dieser erhöht die Winkeldifferenz zwischen Flügel und Höhenleitwerk und simuliert ein Ziehen des Leitwerks, das mechanisch gar nicht stattfindet. Damit nimmt der Zug an der Hochstartleine beträchtlich zu. Die Flügel eines Modells, die einen Hochstart mit 100-Meter-Leine noch aushalten, brechen vielleicht schon bei 50-Meter-Leine, bestimmt aber bei 25 Meter – sofern man nicht mit dem Wind laufend versucht, den Zug zu verringern. Der „circular airflow“ ist auch der Grund dafür, dass beim Hochstarten von RC-Modellen das Ziehen des Höhenleitwerks kaum Höhe bringt: Es verringert meist nur die Geschwindigkeit, weil die EWD eh schon an der Grenze einer anliegenden Strömung angekommen ist.



Hochstart – stille Dynamik



Eine Ikone der 1950er-Jahre: die „Spinne“

Ein weiterer Klassiker ist der beliebte „Amigo II“ von Graupner, für den es auch heute noch Bausätze gibt, die die RES-Bedingungen erfüllen und der auch bei Wettbewerben mit Gummiseil-Start geflogen werden. Hier sind immerhin zwei 5 x 3-Millimeter-Gurte oben und unten aus Kiefernholz vorgesehen, zwischen die Stege geleimt werden sollen, um die Scherkräfte beim Durchbiegen aufzufangen. Das wirkt bei gleichem Leistenquerschnitt schon deutlich stabiler als bei der „Spinne“, doch liegt der Obergurt unter der Nasenbeplankung aus Balsa und vergibt damit einen kostbaren Millimeter. Würde er die volle Profilhöhe ausnutzen, flacher sein und oben mehr Material gegen die Druckkräfte einsetzen – der Flügel könnte mehr als doppelt so stark sein.



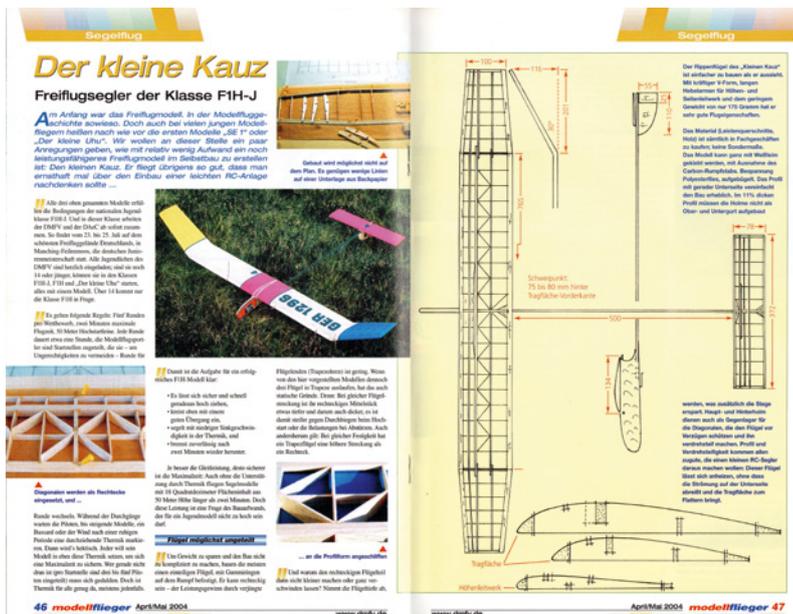
Der Bruder des Autors mit dem Modell „Wega“ von 1957

Gegen die Optimierung des Holmeinbaus, nicht nur bei der „Spinne“, sprach das Dogma, dort dürfe die Strömung nicht durch Kanten gestört werden. Dieser Glaubenssatz galt nur, bis die Modelle in den 1970er-Jahren durch beschleunigte Schleuderstarts zusätzlich Höhe gewinnen sollten. Jetzt berührten großzügig bemessene Kiefernholz-Holme sehr wohl die Profiloberseite, ohne dass die Leistung der Modelle gelitten hätte. Als Beispiel der Profilschnitt des King'sAir (Modell 17 von 1982). Leider zeigte sich im Sportbetrieb der Nachteil reiner Holzholme: Sie werden weich. Nach vielleicht hundert Starts lassen sie sich nicht mehr im Hochstart beschleunigen; unter Belastung „entwölbt“ sich der gesamte Flügel. Streifen aus Carbon, in gefräste Aussparungen der Holme geharzt, sollten damals das aufwändige Modell retten. Doch die gesamte Struktur hatte schon gelitten.

Sandwich-Bauweise

Deutlich besser ist der Holm – wie der gesamte Aufbau – in meinen Modellen 23 und 24 („McAir I“). Der Holm, wie der gesamte Flügelaufbau, lässt sich für aktuelle RES-Modelle nutzen, und eignet sich für jedes Profil. Um alles einfach zu halten und den Flügelknick stabil, wurden die 5 Millimeter breiten Kiefernholme (oben und unten) bis zum Knick nicht verjüngt. Eine Schicht 0,3-Millimeter-CFK-Platte wurde auf die Holme geharzt, genauer: Die Holme wurden mit Uhu Plus auf die Platte geklebt, gepresst, anschließend ausgeschnitten. Sie werden im Sandwich sehr steif; beim Einleimen in die durchgehenden Rippen zeigen die Carbonseiten nach außen. Die Verkastung aus 0,6-Millimeter-Sperrholz – 45 Grad schräg geschnitten – wird vorn und hinten zwischen die Rippen geleimt, bevor die Hilfsrippen vorn, der breite Kiefernholm an der Flügelwurzel und die Diagonalen eingesetzt werden. Die Verkastung ist sehr wichtig und benötigt eine gewisse Oberfläche für die Leimstellen. Diese Oberfläche geben Kohleholme allein nicht her. Sie brauchen wie erwähnt eine Zwischenschicht in voller Breite und Höhe, der den Bau weiter kompliziert: An den Holm in voller Profilhöhe müssen alle Rippen stumpf angeklebt werden; das geht nicht ohne Unterseiten-Helling. Das ist kein Problem bei Profilen mit gerader Unterseite, die sich ja auch für RES-Modelle eignen.

Die Erfahrungen mit dem McAir-Holm sind jedenfalls sehr gut: Die Modelle hielten viel mehr Starts aus als alle ihre Vorgänger und brachten meine größten Erfolge im Modellflugsport. Nach meinen Notizen wogen die Flügel ohne Bespannung 128 Gramm, dazu kamen 30 Gramm für Papier und Lack bei einer projizierten Fläche von 29,5 Quadratdezimeter. Erstflug Frühjahr 1988, letzte Wettbewerbe Herbst 1992 – zusammen mit den Trainingsflügen waren das viele hundert Starts jeweils mit hoher Belastung der Flügel.



Der kleine Kauz“ von 2004 – einfach zu bauen mit senkrechten Holmen

Weitere Feinde eines flotten Hochstarts

Der aufwändig gebaute King'sAir bescherte eine zusätzliche Lektion. Ausgerechnet bei einem Foto-Termin brach ein Flügel an der Wurzel, gleich da, wo der dicke Stahldraht der Steckverbindung endete. Ich hatte das Modell allein aus der Hand gegen den Wind gestartet; der Kreisbogen des Hochstarts war sehr klein, die Belastung des Modells entsprechend hoch. Das sollte mir nicht wieder passieren:

- Statt Stahldraht pultrudierte Glasfaser-Stäbe, die elastisch sind
- Führung in Bohrungen von Sperrholzrippen statt in starren Metallröhrchen
- Um dem Kerbbruch vorzubeugen, ein massiver Kiefernholm auf der Oberseite, der nur bis zum ersten Drittel jedes Flügels reichen muss

Tatsächlich hatte ich danach mit etwa zehn unterschiedlichen Hochstartmodellen mit Steckverbindung und klassischen Kiefernholmen keinen Flügelbruch mehr.

Doch lauert auf den Piloten, der sein Modell möglichst schnell nach oben – oder auch im Sturzflug nach unten – bringen will, ein weiteres Problem. Es sind Ablösungen der Strömung am Flügelprofil, die die Flügel zum Flattern bringen. Typisch dafür historische Freiflugmodelle, die RC-gesteuert mit ihren Flugbildern entzücken. Sie steigen vorzüglich in der Thermik und müssen hin und wieder schnell heruntergeholt werden. Flattern kann so weit gehen, dass es die Flügel zerlegt. Und die diagonalen Balsastäbchen in Lindners „Spinne“, gedacht Flattern zu verhindern, kann man getrost als Dekoration betrachten. Selbstverständlich verträgt ein weicher Flügel auch keinen forcierten Hochstart; solche Modelle wollen mit Gefühl gezogen werden.

Der Modellflug kämpft mit dem Flattern, seit vor 100 Jahren der Hochstart erfunden wurde. Als die Profile dünner wurden – geringerer Widerstand, niedrigere Sinkgeschwindigkeit und bessere Gleitleistung –, musste man sich dem Problem stellen. Zuvor sorgte zumindest bei trockenem Wetter eine straffe Papierbespannung für torsionssteife Flügel.

D-Box oder Diagonale

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden, einen Flügel verdrehsteif zu bauen: Durch eine geschlossene Röhre oder durch Diagonale. Die geschlossene Röhre besteht im klassischen Segelflugzeugbau aus einer Sperrholzbeplankung von der Flügel Nase bis zum geschlossenen Hauptholm und bildet auf diese Weise ein D – darum „D-Box“. So wurden seit den 1960er-Jahren auch

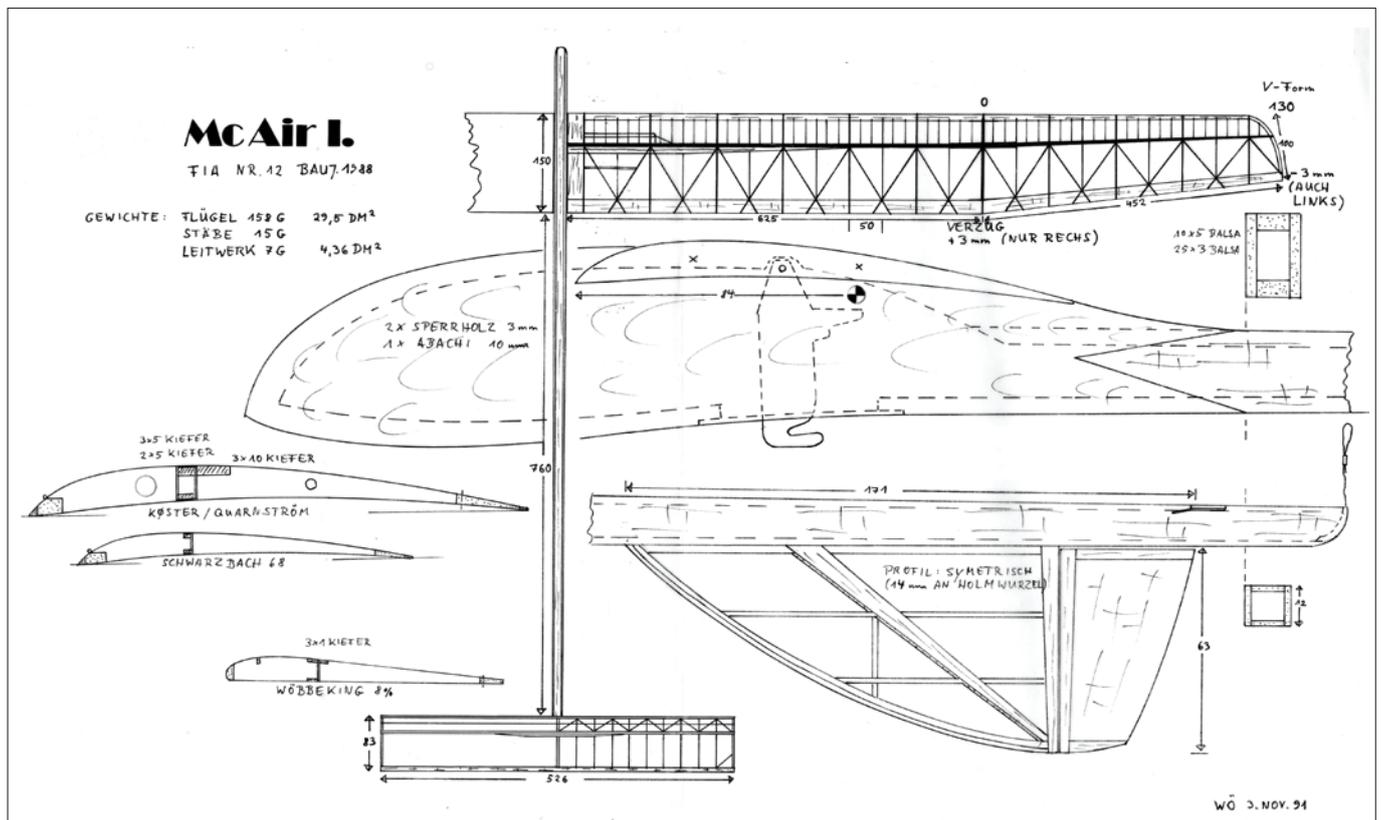


Aquila“, ein kleiner RC-Segler von 2007 für Hang und Flitsche

mehr und mehr Flügel von Modellen gebaut. Dieser Bau verlangt in den meisten Fällen eine Unterseitenhelling: Der Flügel entsteht auf der unteren Beplankung. Darauf wird der Nasenholm geleimt, der untere Hauptholmgurt schließt sich hinten an, die Rippen werden daraufgesetzt. Der obere Holmgurt bekommt nach Möglichkeit mit der Kreissäge eine Nut, auf der die Beplankung am Holm aufliegt: Für das Aushärten des Leims muss sie angepresst werden, und wird sonst nur durch die Rippen mit zu viel Abstand abgestützt. Oder Beplankung und Holm werden zuvor flach auf einer Unterlage Kante an Kante miteinander verleimt. Weil andere Klebstoffe zu schnell aushärten, kommt praktisch nur langsamer Epoxy für das Aufbringen der Oberseite auf die Rippen in Frage. Es sei denn, Weißleim wird auf diese wie auf die zukünftigen Klebestellen der



Diagonale und gerade Rippen – genannt „Union Jack“, nach der Fahne Großbritanniens



McAir I⁴, das beste F1A-Modell des Autors

Beplankung aufgetragen. Man lässt den Leim trocknen, legt die Beplankung auf den Flügel und erhitzt beide Leimstellen durch die Beplankung hindurch mit dem Bügeleisen. Balsaholz isoliert Hitze gut, es ist Geduld gefragt, und doch ist das eine Methode, mit der sich sogar komplexe Rumpfe von Scale-Modellen furnieren lassen.

Das Prinzip der D-Box gilt auch für den Bau mit Komposit-Bauteilen aus Carbon: V-förmige Schalen werden auf Rippen und Holm aufgeschoben und ermöglichen dünne, schlanke Flügel, die selbst dann nicht flattern, wenn sie mit 150 Kilometer pro Stunde in den Himmel schießen.

Eine Abwandlung der D-Box ist eine breite Flügelnase aus Vollbalsa, die gleichzeitig als Holm fungiert. Gerald Ritz, A2-Weltmeister von 1959, hatte seine „Continental“ so gebaut, und die ganze Welt versuchte es ihm nachzutun. Nur dass die Welt nicht den Zugang zu Balsa hatte wie Gerald Ritz: Er verkaufte das Superholz auf dem US-Markt. Für seine eigenen Modelle suchte er sich Qualitäten aus einem unermesslichen Vorrat, so, wie sie für seine wunderschönen Hochstreckungssegler notwendig waren. Mein eigener Versuch, es ihm nachzutun, scheiterte denn auch kläglich: Schon der erste Flügel war so verzogen, dass ich einen zweiten gar nicht anging. Selbst wenn der als Rechteck roh gesägte Balsablock noch gerade war: Kaum in Form geschnitten, war der Block verzogen, und ließ sich durch nichts bewegen, wieder gerade zu werden. Irgendwie ließ mir das 60 Jahre lang keine

Ruhe, und vergangenes Jahr baute ich sogar zwei Paar Flügel mit breiter Balsa-Nasenleiste vorn. Die hatten gegen einen 12-Millimeter-Rohrholm aus Carbon keine Chance mehr (siehe Foto Seite 80).

Masse-Frage

Vergleicht man das Gewicht, ist der Effekt von Diagonalen oder geodätischen Strukturen für das Versteifen eines Rippenflügels etwa gleich groß wie der einer D-Box, jedenfalls wenn man bei Holz bleibt. Die überlegenen Festigkeitswerte von Glas-, Aramid- oder Carbonfasern lassen sich bei Schrägrippen weniger gut ausspielen. Rippen in Warren Truss beziehungsweise Warren Girder-Form (siehe Modellflieger 02/2021) versteifen mit wenig Aufwand eine Struktur von geraden Rippen, so man ein paar Grundsätze beachtet.

Sie sollten

- einen Winkel untereinander zwischen 60 und 90 Grad haben
- zwischen Holmen sitzen und nicht flach an gerade Rippen stoßen
- aus möglichst hartem Holz sein, weil Diagonalen beim Verdrehen des Flügels auf Biegung beansprucht werden

Das bedeutet aber auch, dass sie für ein RES-Projekt nicht einfach zwischen Hauptholm und Endleiste eingepasst werden sollten. Als ich 1988 mit den McAir-Flügeln fertig war, ließen sich diese viel zu leicht verdrehen. Hochstarts mit Überfahrt wären nicht möglich gewesen. Die Flügel wurden dann durch 0,2 Millimeter starke und 2 Millimeter breite Kohlestreifchen gerettet, die auf die durchgehenden geraden Rippen (gegen das Entwölben) und auf die Schrägrippen (gegen das Verdrehen) geleimt wurden. Die Kohlestreifen versteiften das dünne Profil so gut, dass forcierte Hochstarts mit etwa 3.000 Gramm Zug an der Leine (Modellgewicht 410 Gramm) kein Problem waren.

Das ist leider keine Lösung für RES-Modelle. Das Regelwerk erlaubt nicht, an den Flächen Carbon zu verbauen. Schrägrippen im hinteren, dünn auslaufenden Teil des Profils nützen dann wenig oder sollten zum Beispiel aus Paulownia sein – siehe Modellflieger 04/2020. Will man



Diagonalen zwischen Haupt- und Hilfsholm in Modell 80

wirksame Schrägrippen, brauchen diese Bauhöhe – vor oder direkt hinter dem Hauptholm. Am einfachsten lässt sich das über einem Hilfsholm bei 60 bis 66 Prozent Flügeltiefe realisieren, an den sie anstoßen.

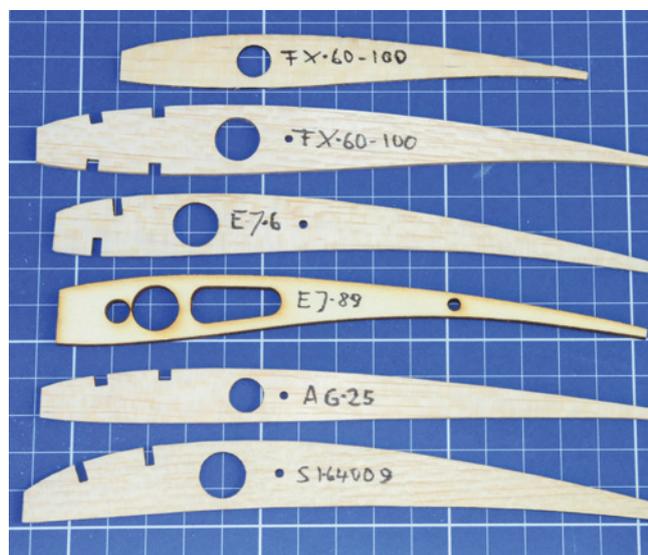
Rohrholm als Alleskönner

Schon 1986 schlug Dr. Heinrich Eder vor, für die Biege- wie für die Torsionskräfte GFK- und gewickelte CFK-Rohre einzusetzen. Die Rohlinge für die Rippen werden nach seinem Vorschlag im Block mit einem Holzbohrer vorbereitet und mit Musterrippen vorn und hinten auf einem passenden Stück Rohr aufgefädelt. Stahldrähte in zusätzlichen Bohrungen verhindern, dass sich die zukünftigen Rippen beim Zuschleifen gegeneinander verschieben. Dann werden sie wie gewohnt im Block geschliffen, für den Zusammenbau auf den vorgesehenen Holm mit Abstand aufgefädelt, und mit Cyanacrylat verklebt. Die Vorteile dieser Bauweise leuchten sofort ein: Rohrholme verkürzen die Bauzeit und haben die wirksamste Form eines Trägers. Aus Kompositmaterial gefertigt, versprechen sie überlegen steife Flügel, die nicht ermüden.

Leider waren die in den 1980er- und 1990er-Jahren erhältlichen Rohre von so schlechter Qualität, dass ein Bau nicht in Frage kam. Muster bekamen vorn und hinten einen Griff aufgeklebt und wurden verdreht. Die Verdrehung ging nicht zurück, sie hielt wochenlang! Das ist inzwischen anders: Die CFK-Rohre übertreffen alle Erfordernisse. Mit 0,4 Millimeter Wandstärke und 8,8 Millimeter Außendurchmesser halten sie bei einem Gewicht von nur 18,5 Gramm pro 1.000 Millimeter den Belastungen stand, die im Hochstart bei Segelflugmodellen bis etwa 2.400 Millimeter Spannweite entstehen. Bei größeren Modellen kommen Rohre von 12 Millimeter Durchmesser außen und 0,5 Millimeter Wandstärke in Frage.

Auch die Steckung der Flügel kann man elegant im Rohr unterbringen. Konstruktiv ist das aber nicht so günstig, wie man meint. Gibt es eine zentrale Steckung von zwei Flügelhälften im Rumpf, mit einem passenden Rohr als Verbinder, sollte der Rohrholm dort verstärkt werden, wo der Verbinder aufhört – sonst besteht die Gefahr eines Kerbbruchs.

Wegen ihres großen Durchmessers ist diese Steckung sehr starr, bei einem Absturz gibt da nichts nach. Bei mittlerweile neun Rohrholm-Modellen von bis zu 2.700 Millimeter Spannweite habe ich es vorsichtshalber bei einer Mittelsteckung mit zwei unabhängigen Glasfaserstäben von 6 Millimeter und 3 Millimeter Durchmesser in Bohrungen von Sperrholzrippen belassen. Alle neun Modelle haben fest angebaute Außenflügel mit einem Knickwinkel von 17 bis 20 Grad, deren entsprechend angeschliffene Rohre durch Winkel aus 2-Millimeter-Glasfaserplatte mit den Innenteilen fest verbunden sind (Epoxy).



Profile für Rohrholme brauchen Bauhöhe

Licht und Schatten

Ein Problem kann die für den Rohrdurchmesser notwendige Profilhöhe sein. Das gilt umso mehr, wenn – nicht zuletzt aus Kostengründen – auf konische Rohre für sich verjüngende Außenflügel verzichtet wird. Für die meisten Modelle suchte ich darum Profile aus, die mit 9 Prozent Dicke das passende Volumen boten. Dank einer Flügeltiefe von 200 Millimeter passte aber auch ein schnelles Mark Drela-Profil von nur gut 7 Prozent Dicke.

Die Bohrlöcher für die Rippen können diese sehr schwächen, solange sie nicht mit dem Holm verklebt sind. Einen Lasercutter rührt das nicht; der kommt auch mit einem papierdünnen Rand zurecht. Alle Rippen aller meiner Modelle der letzten Jahre wurden so ausgeschnitten. Inzwischen steht ein Cutter auch in der Werkstatt und erledigt kleine wie große Schnidaufgaben hochpräzise, ohne Staub und ohne Rauch. Das System „Mr. Beam dreamcut“ verlangt nach Holz und .dxf- oder .svg-Dateien zum Ausschneiden. Wie diese Dateien hergestellt und dank des Geräts zu Flügelbauteilen werden, soll Thema der nächsten Ausgabe sein.

Gerhard Wöbbecking



„Arne“, ein 2-Meter-RC-Segler mit Rohrholm und Wortmann-Profil

Tabelle 1

| Holzart/ Holme mit gleichem Gewicht | Kiefer 5 x 5 mm | Balsa weich 11,2 x 11,2 mm | Balsa hart 8x8 mm | Paulownia 6,5 x 6,5 mm |
|---|------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Spez. Gewicht γ | 0,5 g/cm ³ | 0,1 g/cm ³ | 0,2 g/cm ³ | 0,3 g/cm ³ |
| E-Modul (kg/cm ²) | 100 000 | 20 000 | 50 000 | 80 000 |
| E-Modul Knicken | 0,20 x 10 ⁹ | 0,20 x 10 ⁹ | 0,25 x 10 ⁹ | 0,27 x 10 ⁹ |
| E/ γ [cm] | | | | |
| E-Modul Verdrehen | 4,0 x 10 ¹² | 20 x 10 ¹² | 12,5 x 10 ¹² | 9 x 10 ¹² |
| E/ γ^2 [cm ⁴ /kg] | | | | |

Auch mit Balsaholmen lassen sich gute Modelle bauen. Wegen des niedrigeren spezifischen Gewichts muss ein Holm breiter und höher sein, und man kann Flügel ja nicht beliebig dick machen. Bei genügend Bauhöhe – wie zum Beispiel im dicken symmetrischen Profil eines Fesselflug-Kunstflugmodell F2B – ist Hartbalsa für Holme sehr wohl eine Option. Die Werte in den Tabellen hat der fachkundige Modellflieger Kurt Nickel im Jahr 1952 ermittelt. Paulownia verglich ich mit sehr hartem Balsa (Durchbiegen an einer Tischkante).

Tabelle 1 vergleicht die absoluten Werte und soll zeigen, wo Kiefernleisten, zwei Balsa-Sorten und Paulownia jeweils ihre Vorteile haben. Die Steifigkeit (E-Modul) pro Gewichtseinheit ist bei Kiefernholz etwas kleiner als bei Hartbalsa. Das zudem seine Vorteile hat: Holme von Flügel oder von Leitwerksträgern sollten sich verjüngen, weil ihre Belastung nach außen hin stark abnimmt. Spart Gewicht und verringert das Trägheitsmoment. Eine Verjüngung ist umso schwieriger zu sägen und zu schleifen, je härter und dünner das zu bearbeitende Material ist. Der McAir-Rumpfstab war aus Balsa (siehe Zeichnung): leicht und ausreichend fest. Gegen Verdrehung (letzte Zeile der Tabelle) sind gleich schwere Flügelteile aus Vollholz umso steifer, je geringer ihr spezifisches Gewicht ist. Das kommt zum Beispiel der Jedelsky-Bauweise zugute.

Tabelle 2 zeigt im Vergleich die Festigkeit, die man erzielt, wenn man eine bestimmte Menge eines Materials in unterschiedlich

geformten Trägern einsetzt. Vorgestellt ist ein durchgehender Flügel, an dem in der Mitte eine Hochstartleine zieht. Wie weit biegt sich dessen unterschiedlich geformter Holm durch? Der quadratische Holm der ETB 15 biegt sich im Beispiel 12 Millimeter. Macht man aus seinem Material einen Doppel-T-Holm, biegt der sich nur noch 2 Millimeter. Und am besten schneidet ein Rohr ab aus dem gegebenen Material: biegt nur noch 0,75 Millimeter. Auch in der Natur ist es der Favorit: Vom Schilfrohr bis zum Röhrenknochen.

Tabelle 3 versucht, die Fakten der zweiten Tabelle für die Konstruktion eines Flügels zu nutzen. Vergleichende Biegefestigkeit von Trägern lässt sich – nicht ganz einfach – als Trägheitsmoment „I“ (von „Inertia“) berechnen. 5 x 10 Millimeter misst ein senkrechter Holm, dessen Trägheitsmoment als Basis genommen wird. Macht man die beiden Gurte flacher (1,5 Millimeter hoch, 14 Millimeter breit, ein Steg dazwischen), wird der Holm dreimal so fest. Nutzt man aber die volle Höhe

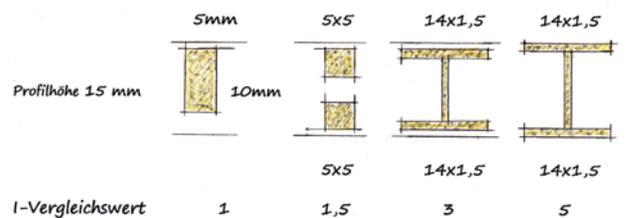
Tabelle 2

Durchbiegen „h“ bei gleicher Menge Material, aber unterschiedlichen Profilformen



Tabelle 3

Vergleich Biegefestigkeit | gleiches Material, unterschiedliches Holm-Design



des Profils, kann der Flügel fünfmal so stark belastet werden wie der mit dem einfachen senkrechten Holm. Höhe zählt darum so viel, weil sie anders als die Holmbreite mit dem Quadrat in den Vergleichswert eingeht.

Schaubild 1 zeigt den Verlauf von Biegespannungen. Ein Flügelholm, auf den das Kraftmoment eines Hochstarts einwirkt, wird unten auf Zug und oben auf Druck belastet. Die Spannung entsteht im Material des Balkens, und es hängt von den Eigenschaften des Materials wie von der Gestaltung des Holms ab, wie groß der Widerstand gegen sie ist. Der Begriff „Scherkraft“ macht anschaulich, dass diese versucht, zwei übereinander liegende Holme auseinander zu ziehen. Je besser beide Holme durch Stege (englisch: web) miteinander verbunden sind, desto höher auch ihr Widerstand gegen die Scherkräfte. Über die Gestaltung solcher Stege wurde viel diskutiert. Der Autor folgt bei hoch belasteten Flügeln der Empfehlung, sie aus 0,6 Millimeter Sperrholz zu schneiden, mit 45 Grad zur äußeren Faser, und diese Faser nach innen zur Flügelwurzel hin zeigen zu lassen. Bei weniger belasteten Tragflächen genügt es, die Holme mit Balsastücken zu verbinden; Faser längs oder quer macht wenig Unterschied.

Schaubild 2 zeigt die Form eines optimierten Flügelholms (nach Kurt Nickel). Er müsste – dem im Flug oder im Hochstart auftretenden Biegemoment angepasst – bei drei Viertel seiner Länge nur noch 6 Prozent des Materials haben, das er an der Flügelwurzel braucht. Natürlich wird man einen Holm nicht

DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY



JETZT ABONNIEREN!

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



Breite Nasenleiste aus Weichbalsa für gute Profilwahrung

MACHT FLÜGEL STARK?

Schaubild 1

Kräfte in einem Flügelholm unter Last im Hochstart

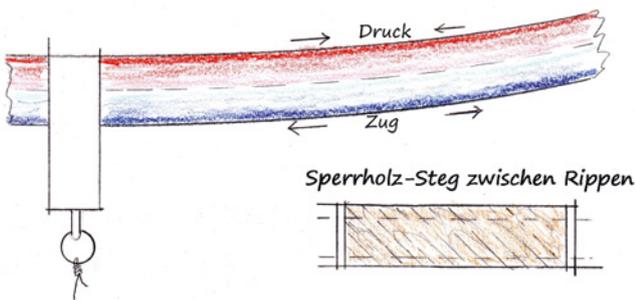
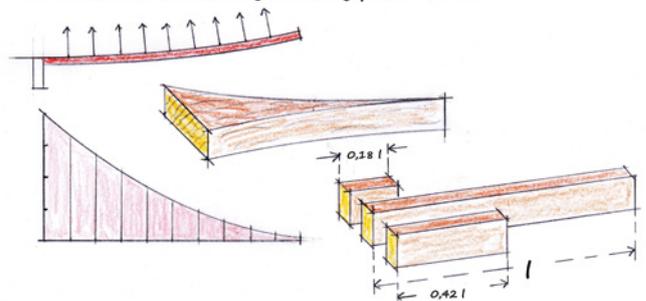


Schaubild 2

Auftrieb, Last auf dem Flügel und angepasster Holm



so dünn auslaufen lassen, denn bei einer missglückten Landung ist er auch außen gefordert. Deutlich ist aber, dass im Vergleich ein Holm an der Flügelwurzel viel kräftiger sein sollte, als man denkt.

Schaubild 3 zeigt, dass gleich hinter der Flügelsteckung Gefahr lauert. Der Kerbbruch schlägt zu, wo ein kräftiger Flügelteil plötzlich und unvermittelt in einen schwächeren übergeht. Das gilt auch für die Verstärkung von Flügelknicken. Sperrholzflanken, die den Knick überbrücken, brauchen ihr volles Material nur an einer schmalen Stelle, genau im Knick. Und sollten mit Übergang in den Holm angeschliffen werden.

Bauen mit Rohrholm

Das Foto zeigt, wie sich Rohrholmflügel am einfachsten und schnellsten aufbauen lassen. Als Hellingbretter dienen Magnetbords, die Bauteile werden mit Rohmagneten fixiert. Ein Programm wie profiliPro oder DevWing liefert den Flügelplan – hilfreich ist ein A3-Drucker. Unterlagen für die Endleiste ausmessen und direkt auf den Plan kleben, alles mit Folie abdecken. Als Erstes die Hilfsholme oben in die aufgestellten Rippen kleben (sie sollen verhindern, dass die Bespannung zu sehr einfällt oder gar am Rohrholm klebt). Sie richten die Rippen so präzise aus, dass der Rohrholm später problemlos mit einer Drehbewegung eingeschoben werden kann. Wer versucht, die Reihenfolge umzudrehen (erst den Rohrholm,

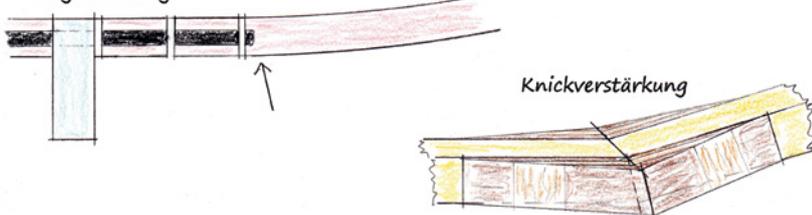
dann Rippen in Nasen- und Endleiste stecken), lässt das schnell bleiben: Die Rippen lassen sich auf dem Rohr partout nicht positionieren. Das Foto zeigt, dass sogar der Flügelanschluss schon verleimt ist, obwohl der Holm noch fehlt.

Während sich für den gesamten Flügelbau Weißleim eignet, ist Cyanacrylat der Kleber für die Verbindung Carbonrohr und Rippe. Bevor geklebt wird, muss unbedingt eine mögliche Spannung zwischen Rohr und Flügel skelett durch mehrfaches Hin- und Herdrehen des Rohres abgebaut werden: Sie bleibt möglicherweise verborgen, bis man den bis dahin fixierten Flügel vom Baubrett nimmt und den plötzlich entstehenden Verzug feststellt.

Schaubild 3

Kerbbruch vermeiden:

Flügelsteckung



Flügelbau mit Rohrholm auf Magnetbord

DEINE 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

HANS ULRICH HOCHGESCHURZ

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

ELISA GIEBFRIED

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

CARL SONNENSCHNEIN

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

WINFRIED SCHLICH

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

FLORIAN SCHMITZ

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

NICK JORDAN

DMFV AKADEMIE, VERANSTALTUNGEN
Telefon: 02 28/978 50 10, Fax: 02 28/978 50 85
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

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: 040/42 91 77 0
E-Mail: dmfv@wm-medien.de

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

— ANZEIGE



Mehr Infos. Mehr Service. Mehr erleben. Das Digital-Magazin bietet Dir zahlreiche interessante Features, zusätzliche Optionen und weiterführende Informationen.
Kurz gesagt: DMFV-Kiosk ist einfach mehr als eine Zeitschrift.

Dafür benötigt man die DMFV-Kiosk-App. Diese ist sowohl für Smartphones und Tablets mit Apple- und Android-System verfügbar. Und so geht's:

1. App aus dem Apple App-Store oder von Google Play herunterladen
2. Im Menü die Mitgliedsnummer inkl. Schrägstriche eintragen
3. Auf das Titelbild eines Magazins klicken, der Download beginnt automatisch

Mit DMFV-Kiosk kannst Du deine Fachzeitschrift ganz bequem immer und überall lesen.



KOSTENLOS
für alle
DMFV-Mitglieder



JETZT BEI
Google Play



Laden im
App Store

Nah am Menschen –
von Modellfliegern für Modellflieger

www.dmfv.aero
Deutscher Modellflieger Verband

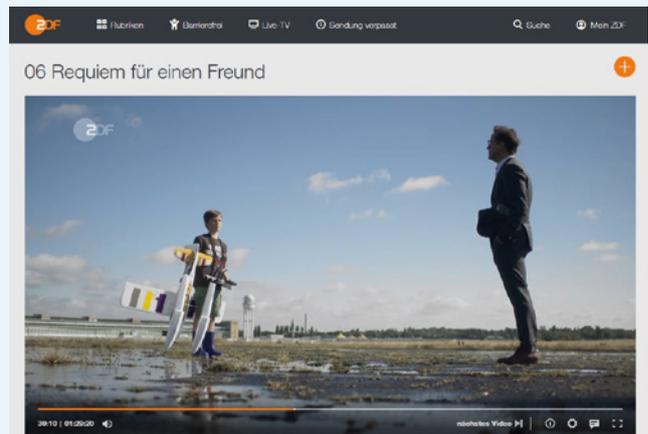
DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT


Jan-Josef Liefers trifft auf Modellflug

Prominenter Auftritt

Gelegentlich haben Modellflugzeuge und ihre Piloten im Fernsehen Gastauftritte. So wie in einer Folge der ZDF-Serie „Rechtsanwalt Vernau“ vom 11. Januar 2021 mit Jan-Josef Liefers in der Hauptrolle. Gedreht wurde mit Unterstützung des Brandenburger Modellflugvereins in Form von Modell Super EZ und Pilot Lars Siebert. Toller Auftritt für das kleine Hartschaummodell – auch wenn der Motorsound etwas nachbearbeitet wurde und sich der vermeintliche Pilot scheinbar nicht ganz so gut mit Flugzeugtypen auskannte. Los geht es ab Minute 38:30: <https://bit.ly/2OPmRBB>

In der ZDF-Serie Rechtsanwalt Vernau spielt Jan-Josef Liefers die Hauptrolle. Ein Nebendarsteller in der Folge vom 11. Januar 2021 war ein Modellflugzeug


Formation aus Natur und Technik

Friedliche Symbiose



Dieses Foto machte Ullrich Hunger in seinem Verein. Es zeigt eindrucksvoll, dass Vögel von Flugmodellen nicht abgeschreckt werden. Teilweise ist sogar das Gegenteil der Fall

In der letzten Modellflieger-Ausgabe gab es einen Bericht über die vom DMFV beauftragte Studie zum Thema Modellflug und Vögel. Damit soll Klarheit darüber geschaffen werden, ob beziehungsweise inwieweit sich Vögel durch Modellflugzeuge gestört fühlen. Immer wieder gab es diesbezüglich Streitpunkte zwischen Modellflugvereinen und Naturschützern. Ullrich Hunger hat die Meldung mit Interesse gelesen und persönliche Erfahrungen aus seinem eigenen Verein geschildert: „Einige Jahrzehnte betreibe ich Elektro-Modellflug und freue mich über das gute Miteinander mit den Vögeln, welches durch die gute Population am Platz erkennbar ist. Der Reichtum an Mäusen ist wohl Grundlage der Vielfalt brütender Greifvögel in unmittelbarer Umgebung unseres Fluggeländes (Bussarde, Rotmilane, Falken und so weiter). Am überzeugendsten ist für mich aber deren Flugverhalten – es gleicht eher einer Symbiose zwischen Flugmodellen und Greifvögeln. Sie warten regelrecht auf unser Aufsteigen mit den Flugmodellen, um sich dann den Flugbewegungen anzuschließen. Eine Aggressivität der Vögel aus der Position der Bedrohung ist nicht erkennbar, eher eine Verspieltheit, wenn sie sich dem Flugweg der Modelle anschließen. Besonders bei Segelmodellen können wir dies oft beobachten.“ Ob es sich dabei um einen Einzelfall handelt, oder vielleicht sogar um ein bekanntes Muster, wird die Studie klären. Die ersten Erkenntnisse und eine Auswertung der gesammelten Daten wird bereits Ende des Jahres 2021 erwartet.

Zum Geburtstag ein U-Boot

Technik Museen Sinsheim und Speyer feiern Jubiläum

Was als eine Idee begann, zählt heute, 40 beziehungsweise 30 Jahre später, zur größten privaten Techniksammlung Europas mit über einer Million Besuchern pro Jahr. Pünktlich zum Geburtstag soll ein U-Boot die Ausstellung im Technik Museum Sinsheim erweitern. Anfang der 1980er-Jahre gründeten 15 Oldtimer-Fans den Verein Auto-Technik-Museum und eröffneten das Technik Museum Sinsheim, mit einer zunächst 5.000 Quadratmeter großen Ausstellungsfläche. Gegenwärtig zeigen die Technik Museen Sinsheim und Speyer zusammen auf über 200.000 Quadratmeter Fläche Exponate aus allen Bereichen der Technikgeschichte in einer weltweit einzigartigen Vielfalt. Vom U-Boot bis zum Oldtimer, von der Concorde bis zum Space Shuttle Buran ist alles vertreten.

Heute zählt der Verein über 3.500 Mitglieder weltweit. „Bei uns ist man Teil einer riesigen Technikfamilie. Jeder Einzelne bringt sein Netzwerk und seine Ideen ein, um so die Museen weiter zu entwickeln. Schließlich sind die Museen eine Non-Profit-Organisation: Jeder Cent, sei es durch Eintritt, Mitgliedsbeitrag oder Spende, fließt ins Museum zurück. Wir arbeiten ganz nach dem Motto „für Fans von Fans“. Dass wir heute so groß, so bekannt sind, können wir immer noch nicht fassen,“ so der Museumspräsident Hermann Layher.



Immer einen Besuch wert: Die Technik Museen in Sinsheim und Speyer ziehen jedes Jahr mehr als eine Million Besucher in den Süden der Republik

ANZEIGE

Der Himmlische Höllein

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

Slope Infusion

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



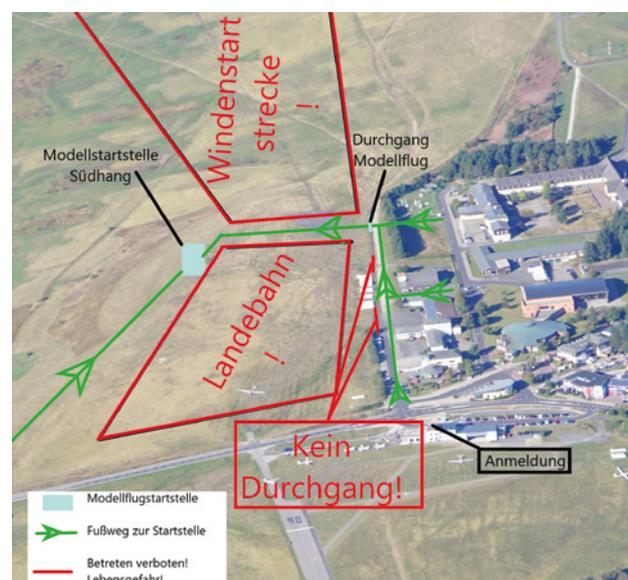
www.hoelleinshop.com



Modellflug auf der Wasserkuppe

Information für Rhön-Fans

Die Wasserkuppe wird auch als Berg der Flieger bezeichnet. Kein Wunder also, dass hier auch aktiv Modellflug an den verschiedenen Hängen des Rhön-Bergs betrieben wird. Doch nicht immer läuft alles so wie gewünscht, weshalb Wolfgang Onken, Modellflugreferent der Gesellschaft zur Förderung des Segelflugs auf der Wasserkuppe, folgende Information zusammengestellt hat: „Wir möchten die Flugbetriebsordnung ins Gedächtnis zurückrufen, die vorschreibt, wie wir uns auf unserem Flugplatz zu verhalten haben. Es hat sich unter den Wanderern und Modellfliegern eine Sache, vielleicht auch aus Unwissenheit, eingeschlichen, die wir wieder in die alte Richtung lenken wollen. Neu ist jetzt der Weg zum Weltenseglerhang (Südhang) verlegt worden. Erst außerhalb der Landepiste, am Ende der Bahn, darf die Überquerung der Wiese stattfinden. Diese Regel muss strikt eingehalten werden, sonst besteht die Gefahr, das der Hang geschlossen wird. Es wird auch eine Verordnung in Kurzform für dieses Gelände, das speziell für die Modellflieger angefertigt ist, aufgelegt. Diese muss jeder gelesen und unterschrieben haben, ansonsten wird keine Fluggenehmigung erteilt. Das Gleiche gilt auch auf der Absrodakuppe. Hier wollen wir, wenn geflogen wird, die Wanderer durch eine Sperre fernhalten. Hier bitte ich alle Modellflugpiloten auf der Wasserkuppe um Verständnis und Rücksichtnahme, damit alle ihrem Hobby nachgehen können.“



Hobby zum Beruf machen

D-Power Modellbau sucht Mitarbeiter

Zur Verstärkung ihres Teams in Köln sucht die Firma D-Power Modellbau ab sofort einen neuen Mitarbeitenden mit Begeisterung für den Modellsport. Gesucht wird jemand mit Lust dazu, gemeinsam den Weg des aufstrebenden Modellbau-Unternehmens mit zu lenken und zu gestalten. Du solltest selbstbestimmt arbeiten, etwas bewegen wollen und über den Tellerrand schauen. Mit Leidenschaft, Fleiß und Ehrgeiz. Du würdest in fast alle Prozesse des Unternehmens eingelernt und eingebunden werden. Vom Einkauf bis zum Verkauf, von der Produktentwicklung bis zu Marketingmaßnahmen.

D-Power sucht also einen Allrounder, der einfach Spaß hat, neue Herausforderungen anzunehmen und bei Bedarf diverse Fähigkeiten und Aufgaben zu erlernen. Dabei will sich D-Power nicht auf ein fixes Aufgabengebiet festlegen. Zusammen mit dem Team wirst Du an folgende Aufgabenbereiche herangeführt und mit einbezogen:

- OEM Produktentwicklung (neue Flugmodelle, neue Elektronik, neues RC-Zubehör, und vieles mehr)
- Mitplanung von Marketingstrategien
- Trends im Modellsport erkennen oder setzen
- Kundenbetreuung- und Pflege
- Lieferantenbetreuung- und Pflege
- Einkaufs- und Verkaufsstrategien
- Einkaufs- und Verkaufsabwicklung
- Mitbetreuung der Webseite



D-Power bietet:

- Einen sicheren und fair bezahlten Arbeitsplatz in Köln
- Ein motiviertes Team mit Liebe zum Modellbau
- Raum für freie Entfaltung
- Selbstbestimmtes Arbeiten

Du bietest:

- Erfahrungen im Modellbau sind wünschenswert, aber nicht erforderlich, aber eine Begeisterung für den Modellbau sollte da sein
- Zuverlässigkeit und Eigeninitiative
- Die Fähigkeit, sich in bestehende Prozesse einzuarbeiten
- Die Fähigkeit, bei Bedarf bestehende Prozesse zu optimieren
- Eine abgeschlossene Ausbildung – falls nicht, vorhanden kann dieser Job auch als Ausbildung angeboten werden

Interesse geweckt?

Du hast Bock, Teil des D-Power-Teams zu werden? Du hast Lust, Dein Hobby zum Beruf zu machen? Dann bewirb Dich jetzt per E-Mail mit einem Bewerbungsschreiben oder -Video an info@d-power-modellbau.com

Fliegender Gratulant

Modellflieger wirbt für die Sendung mit der Maus

Am 7. März 1971, also vor 50 Jahren, lief die erste Ausgabe der Sendung mit der Maus. Das Kinder-Format mit den berühmten „Lach- und Sachgeschichten“ feiert daher in diesem Jahr Geburtstag. Einer der Gratulanten ist der Modellflugsportler Rolf Birke von der Modellfluggruppe Borken. Mit zehn weiteren Personen sind Plakate entstanden, die in großen Städten im Maus-Heimatbundesland Nordrhein-Westfalen hingen. Auch die Modellflieger-Redaktion wünscht der Sendung mit der Maus alles Gute und noch viele spannende Lach- und Sachgeschichten.



Rolf Birke gratulierte der Maus zum Geburtstag - mit einem Plakat



Hubschrauber-Profis in Schorndorf

Teilwettbewerb

Am 10. und 11. Juli 2021 wird der zweite Teilwettbewerb zur Deutschen Meisterschaft in den Helikopterklassen F3C und F3N in Schorndorf ausgetragen. In F3C wird ein klassisches Kunstflugprogramm in Vor- und Finalrunden geflogen, in F3N ist 3D-Fliegen angesagt mit Pflicht, Kür und Musikprogramm. In beiden Klassen gibt es zusätzlich ein einfaches Einsteigerprogramm (Sport, „German Promotion Cup“). Elektro- und Verbrennerhubschrauber fliegen gemeinsam. Der 1. Teilwettbewerb ist am 19. und 20. Juni 2021 in Göttingen, der 3. Teilwettbewerb am 25. und 26. September 2021 in Albstadt geplant. Aus der Summe der drei Wettbewerbe wird die Nationalmannschaft ermittelt. Internet: www.modellflug-schorndorf.de

ANZEIGEN

Fleischmann the fuel-factory
 26935 Stadland Deichstr. 19 Handy: 0151 19102366
 Tel.: 04731 269242 Fax 269243 service@fleischmann-stadland.de
 ARBEITET: MONDAG BIS FREI 12U-15U ab 16U-18U ab 19U-21U
 (High Thermal Stability) noch weicher Koks noch bessere Temperaturstabilität - Vorteilsgeld!
Achtung! Neue Tarifen! 1Ltr. 8,80 ab 3Ltr. 8,30 ab 5Ltr. 8,60 ab 10Ltr. 8,60 ab 30Ltr. 7,50
 Petroleum, versauernd! 1Ltr. 2,40 ab 3Ltr. 2,30 ab 5Ltr. 2,30 ab 10Ltr. 1,90 ab 30Ltr. 1,45
 für Leuchte- u. Rolllängenzwecke (Zweifachverpackung) jeweils plus Porto und Verpackung
 Für Baumaterialien: Packung 10kg 1,20 ab 20kg 1,10 ab 40kg 1,00 ab 80kg 0,90 ab 160kg 0,80
 1Ltr. 12,50 ab 5Ltr. 11,50 ab 10Ltr. 10,50 ab 20Ltr. 9,50 ab 40Ltr. 8,50 ab 80Ltr. 7,50
 Flecht Titan Syntex, getrennt u. Gemischschichtung bis 1:100
 1Ltr. 15,50 ab 5Ltr. 14,50 ab 10Ltr. 13,50 ab 20Ltr. 12,50 ab 40Ltr. 11,50 ab 80Ltr. 10,50

| Alfa Mischungen mit: | Flur | 5 ltr. | 10 ltr. | 20 ltr. | 30 ltr. |
|----------------------|-----------------|--------|---------|---------|---------|
| Rizinus 1. Pressung | 15 % Nitro 0 % | 12,40 | 26,50 | 46,50 | 68,70 |
| Rizinus 1. Pressung | 15 % Nitro 5 % | 21,70 | 35,20 | 63,90 | 94,80 |
| Rizinus 1. Pressung | 15 % Nitro 10 % | 26,10 | 43,90 | 81,30 | 120,90 |

Gleicher Preis für Motoren 150 und Carbollin

| mit AeroSynth 3 | 15 % Nitro 0 % | 23,40 | 38,50 | 70,50 | 104,70 |
|------------------------|-----------------|-------|--------|--------|--------|
| AeroSynth 3 | 15 % Nitro 5 % | 27,30 | 47,30 | 87,90 | 130,80 |
| AeroSynth 3 | 15 % Nitro 10 % | 32,10 | 55,90 | 105,30 | 156,90 |
| AeroSynth 3 | 15 % Nitro 15 % | 36,40 | 64,60 | 122,70 | 183,00 |
| AeroSynth 3 | 15 % Nitro 20 % | 40,80 | 73,30 | 140,10 | 197,10 |
| AeroSynth 3 Spezial | 15 % Nitro 25 % | 48,10 | 87,90 | 159,30 | 225,90 |
| AeroSynth 3 Complet. | 15 % Nitro 30 % | 42,60 | 76,90 | 147,30 | 209,30 |
| AeroSynth 3 Spezial | 22 % Nitro 25 % | 49,30 | 90,30 | 164,10 | 235,80 |
| AeroSynth 5Power extra | 25 % Nitro 30 % | 55,40 | 102,50 | 179,50 | 268,20 |
| AeroSynth Speed Power | 22 % Nitro 30 % | 53,60 | 99,00 | 179,50 | 258,90 |
| AeroSynth 3 Hell Mix | 10 % Nitro 0 % | 20,40 | 32,60 | 58,70 | 87,00 |
| AeroSynth 3 Hell Mix | 10 % Nitro 5 % | 18,90 | 30,30 | 54,30 | 79,50 |
| AeroSynth 3 Hell Mix | 10 % Nitro 10 % | 28,10 | 50,00 | 93,90 | 139,20 |

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

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

ab 2 Kannen 5 % Rabatt
ab 4 Kannen 10 % Rabatt auf R-Summe!
 Natürlich gibt es alle Komponenten auch lose, bitte Liste per Mail anfordern!
Alle Preise inkl. Porto und Verpackung!
 Energiesteuer auf alle Kraftstoffe + 0,78/Ltr.
 Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.

Jetzt auch Kraftstoff für Modellflieger!!

PAF

FOX
 ab € 499,-
 2,15m/3,0m/4,0m/5,0m
 ARF GFK/Styro/Abachi
 EPP & Voll-GFK

Discus-2C 3,75m/4,5m
Ventus 2CX 4,5m
 SARF GFK/Styro/Abachi
 ab € 779,-

JETCO (XL) 150 cm (200 cm)
 Jet-Trainer Bausatz GFK/Styro/Abachi,
 Elektro & Turbine ab 40 N(80 N)
 € 439,- / € 549,-

2200 / 2600 / 3400
 € 395,- / € 459,- / € 549,-
 Trainer/F-Schlepper,
 2,2 m/2,6 m, ab 20/40 ccm
 Bausatz Spermholz/Styro/Abachi

GRACIA/GRAFAS
 € 419,- / € 449,-
 auch mit Kreuzleitwerk
 3,07 m / 3,52 m
 ARF GFK-Rumpf,
 Rippenfläche

Katalog € 4,- in Briefmarken!

Peter Adolfs Flugmodelle

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

Verschiebung der Mitgliederversammlung in Corona-Zeiten zulässig?

Äußere Einflüsse

In vielen Vereinen hat aufgrund der Versammlungsverbote wegen der Corona-Pandemie seit zwei Jahren keine Mitgliederversammlung mehr stattgefunden. Zwar bestimmt § 5 Absatz 1 des „Gesetz über Maßnahmen im Gesellschafts-, Genossenschafts-, Vereins-, Stiftungs- und Wohnungseigentumsrecht zur Bekämpfung der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie“ (COVGesR-MG), dass Vorstände auch ohne ausdrückliche Satzungsformulierung bis zur Neuwahl im Amt bleiben und so der Verein weiter handlungsfähig bleibt, doch stellt sich die Frage, ob es nicht trotzdem vereinsrechtlich notwendig ist, eine Mitgliederversammlung durchzuführen. In den zurückliegenden Ausgaben des Modellfliegers hatte ich darauf hingewiesen, dass das COVGesR-MG auch virtuelle Versammlungen sowie eine Beschlussfassung im Umlaufbeschluss zulässt.

In vielen Vereinen hat sich die von mir empfohlene Kombination einer

virtuellen informativen Mitgliederversammlung mit anschließender Beschlussfassung im Umlaufverfahren bewährt. In einigen Vereinen stellt sich aber die Situation so dar, dass eine erhebliche Anzahl der Mitglieder nicht über die entsprechenden Voraussetzungen oder Kenntnisse verfügt, um an virtuellen Mitgliederversammlungen teilzunehmen. In diesem Fall ist eine weitere Verschiebung der Mitgliederversammlung zulässig. Dabei ist zu beachten, dass nicht etwa schon jetzt auf das nächste Jahr verschoben werden darf, sondern monatlich durch den Vorstand geprüft werden muss, ob eine Durchführung einer Mitgliederversammlung in Präsenz wieder möglich ist. Sollte dies der Fall sein, muss zu einer Mitgliederversammlung eingeladen werden. Sollten trotz nicht durchführbarer Mitgliederversammlungen wichtige Beschlüsse anstehen, wie etwa eine dringende Nachwahl zum Vorstand, können diese im Umlaufbeschluss



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

herbeigeführt werden. Hoffen wir darauf, dass es bald wieder möglich sein wird, eine Mitgliederversammlung in Präsenz durchzuführen.

Carl Sonnenschein
Rechtsanwalt

Der DMFV trauert um Dieter Perkuhn

Prägende Persönlichkeit

Dieter Perkuhn gehörte zu den Urgesteinen des Deutschen Modellflieger Verbands. Schon seit Mitte der Siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts war er Mitglied im DMFV. Während der vergangenen 40 Jahre hat er neben seiner Expertentätigkeit im Bereich Funk auch das Sportreferat Elektroflug geleitet, war Mitglied im Hilfsfonds-Gremium und lange Jahre Punktrichter bei Motorkunstflug-Wettbewerben. Jetzt ist Dieter Perkuhn im Alter von 77 Jahren gestorben. Der DMFV trauert um ein geschätztes Mitglied der Modellflug-Familie. Er hat den Verband und das gesamte Hobby über Jahrzehnte durch sein Fachwissen und seine Persönlichkeit geprägt und bereichert.



Dieter Perkuhn war viele Jahre lang ehrenamtlich für den DMFV tätig

Dieter Perkuhn hat den Bereich Funk und das damit verbundene Kompetenzreferat im DMFV über viele Jahre geleitet. Der aus Rheinbach in der Nähe von Bonn stammende Perkuhn war maßgeblich für die reibungslose Einführung der zwischenzeitlich obligatorischen 2,4-Gigahertz-Technologie im Modellflug mitverantwortlich. Sein direkter Draht zunächst zur Deutschen Post und später zur Bundesnetzagentur, gepaart mit einem exzellenten Fachwissen, machten Perkuhn zu einem wichtigen Aushängeschild des DMFV.

Perkuhn war Ansprechpartner in allen Fragen, die sich mit Funkfernsteuerung, Hochfrequenztechnik, Elektronik und Stromversorgung beschäftigten. Er beriet die DMFV-Geschäftsstelle bei der Abwicklung von Versicherungsfällen, erstellte bei Bedarf fachspezifische Gutachten und hielt Vorträge sowie Seminare. Seine Hinweise, Denkanstöße und Ratschläge wurden sowohl von den Kollegen in den DMFV-Gremien als auch von anderen Mitgliedern des Verbands gerne eingefordert und sehr geschätzt.

Unser tiefstes Mitgefühl gilt seiner Frau, seinen Kindern und Enkelkindern sowie seinen Angehörigen.

Zeigt her Eure Modelle!

Seit einigen Wochen ist auf der Facebook-Seite sowie dem Instagram-Account des DMFV jeden Montag Modell-Montag. Dabei wird ein Modell vorgestellt. Was ist das Besondere an dem Modell? Wie ist es ausgestattet? Woher stammt es? Die Antworten auf alle wichtigen Fragen finden die User in der Beschreibung. Wenn auch Ihr ein tolles Modell habt, sendet uns doch ein hochauflösendes Foto (mindestens 1 Megabyte groß) mit einem kurzen Info-Text an: mf@wm-medien.de unter dem Stichwort „Modell-Montag“. Wir freuen uns auf Eure Einsendungen!



Modell-Montag



Modell-Montag



Modell-Montag



Modell-Montag

ANZEIGEN

www.BASTLER-ZENTRALE.de
MODELLBAU TOTAL STUTTGART

Wir bauen Ihr Modell. Bastian Modellbauservice



www.bastian-modellbauservice.de Tel.: 062 33/125 74 74

RESCUE Turbinen Service
Wir sind als Service-Fachwerkstatt
 von den führenden Herstellern
 in Europa autorisiert!

Nur wir arbeiten mit
original Ersatzteile
 der Hersteller!

RESCUE Infos unter: www.rescue-turbinenservice.de
 UK präzi TEC, +4951 61/41 42 Email: uwekannapin@aol.com

Service ist unser Job!

R&G Faserverbundwerkstoffe®
 Composite Technology

www.r-g.de

DNV-GL LBA TÜV SÜD

EPOXYDCHARZE
 GLAS ARAMID CARBON
 CARBONPROFILE
 CARBONROHRE CARBONSTÄBE
 STÜTZSTOFFE SILIKONE VAKUUMTECHNIK
 SPEZIALWERKZEUGE

Günstige Preise · Top Qualität · Sofortlieferung

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

YouTube f Instagram wiki

DMFV-Mitglieder beim LBA registriert Endlich geschafft



Mitte April 2021 hat der DMFV über 70.000 Datensätze seiner Mitglieder für die EU-Registrierung ans Luftfahrt-Bundesamt übertragen. Im Vorfeld hatte es noch einmal umfangreiche Tests der IT-Dienstleister des DMFV und des LBA gegeben, damit die Übertragung reibungslos und fehlerfrei funktioniert. Letztlich registriert wurden nun alle Mitglieder, die in Deutschland wohnen, die der Datenübergabe nicht ausdrücklich widersprochen haben und von denen ein vollständiger Datensatz in der DMFV-Mitgliederdatenbank vorliegt. Die registrierten Mitglieder haben eine E-Mail des Luftfahrt-Bundesamts mit den Zugangsdaten zu ihrer EU-Registriernummer erhalten. Sollte der eine oder andere wider Erwarten keine Nachricht des LBA im Postfach gehabt haben, empfehlen wir einen Blick in den Spam-Ordner. Oft lässt sich das Problem hierdurch lösen. Seit dem 1. Mai 2021 müssen alle unbemannten Luftfahrzeuge, auch Flugmodelle, mit der persönlichen Registriernummer (e-ID) gekennzeichnet werden. An die Art und Weise der Kennzeichnung hat der Gesetzgeber keine besonderen Anforderungen gestellt.

Starkes Plädoyer Hans Schwägerl gibt dem Modellflug eine Stimme

Der Gesetzentwurf der Bundesregierung zur Umsetzung der EU-Drohnenverordnung 2019/947 in nationales Recht steht derzeit massiv in der Kritik. Das wurde zuletzt im Bundesrat deutlich, der dem Entwurf handwerkliche Schwächen attestiert und unzureichende Regelungen zu den Zuständigkeiten kritisiert hatte. Am Montag, 19. April, ging es nun in die nächste Runde. Der Verkehrsausschuss des Bundestags hatte eine öffentliche Anhörung im Paul-Löbe-Haus einberufen. Neben Felix Gottwald von der Pilotenvereinigung Cockpit, den Professoren Florian Holzapfel und Dieter Moormann von den Universitäten in München und Aachen, Dario Manns von der Fairfleet GmbH, Thomas Kirschstein vom Lehrstuhl an der Uni Halle-Wittenberg und Robin Kellermann von der TU Berlin, waren gleich zwei Vertreter des Luftsports als Experten geladen worden: Stefan Klett, DAeC-Präsident, und DMFV-Präsident Hans Schwägerl. Während die meisten Sachverständigen ihren Fokus auf die vielen Betriebsverbote im Gesetzentwurf richteten und eine zentrale Stelle für Drohngenehmigung forderten, machte Hans Schwägerl deutlich, dass in Deutschland weit mehr als hunderttausend Modellflieger ebenfalls unverhältnismäßig von den Auswirkungen des Gesetzentwurfs betroffen seien. Er bezeichnete das vorliegende Papier des Bundesverkehrsministeriums als nicht EU-konform. Es benachteilige die Modellflieger im Vergleich zu gewerblichen Nutzern. „Der Modellflug ist so vielschichtig wie die Menschen, die ihn betreiben“, erläuterte Schwägerl. „Wir brauchen keine Standardisierungen, die unser Hobby bis ins kleinste Detail regulieren.“ Und in der Tat haben sich die bisherigen Regeln der LuftVO und der Gemeinsamen Grundsätze des Bundes und der Länder bewährt und gewährleisten seit Jahrzehnten einen reibungslosen, unkomplizierten und sicheren Modellflugbetrieb. Diese Auffassung unterscheidet den DMFV fundamental von der des Deutschen Aero Clubs, der sich selbst als oberste Instanz des Modellflugs in Deutschland sieht und ein umfangreiches Regelwerk etablieren und durchsetzen, sowie Verstöße dagegen kontrollieren und ahnden will. Während der DAeC-Präsident im Rahmen der Anhörung den vom DMFV eingeschlagenen Weg und von der EU-Kommission ausdrücklich vorgesehenen Weg der einschlägigen, nationalen Regeln als Grundlage für eine Betriebserlaubnis als „nicht gangbar“ darstellte und ihm in der schriftlichen Stellungnahmen sogar die rechtliche Legitimation

abspricht, zeigte sich Schwägerl deutlich toleranter. „Im vorliegenden Gesetzentwurf vermischt das BMVI beide Formen der Antragstellung“, erläuterte Hans Schwägerl. „Damit müssten sich die Modellflieger künftig sowohl an nationale Gesetze halten und zusätzlich den standardisierten Regeln der Verbände Folge leisten. Das hat die EU-Kommission so nicht gewollt. Der DMFV fordert, den Verbänden beide vorgesehenen Möglichkeiten der Antragstellung zu gewähren. So kann der jeweilige Verband den Weg gehen, den er für sich und seine Mitglieder als den sinnvolleren erachtet. Damit wäre auch der völlig überflüssige Konflikt zwischen DMFV und DAeC beseitigt.“ Nun liegt es im Ermessen der Politik, wie die Privilegierung des Modellflugsports in Deutschland in Zukunft aussehen wird. Müssen die Verbände die Rolle einer nationalen Kontroll- und Aufsichtsbehörde erfüllen, oder dürfen sie ihre Mitglieder ohne Zwang und mit geeigneten Schulungs- und Trainingsmaßnahmen für sicheren Modellflugbetrieb sensibilisieren? „Der DMFV bevorzugt den Weg der Ausbildung, der persönlichen Verantwortung und größtmöglicher Freiheit“, konstatiert DMFV-Präsident Hans Schwägerl im Nachgang der Anhörung. „Mit unserer DMFV Akademie, dem Kenntnisnachweis, einem intensiven Vereinsleben und dem Aufbau einer freiwilligen und anonymen Unfall- und Vorfalldatenbank sind wir bestens gerüstet, den Forderungen der Regierung nach einem geeigneten Safety-Management zu entsprechen.“ Trotz aller kontroverser Diskussion ist der DMFV sicher: Das Hobby Modellflug wird sowohl auf als auch außerhalb von Modellfluggeländen weiter leben. Zusätzliche, unzumutbare Beeinträchtigung sind auch im künftigen, europäischen Rechtsrahmen für die Mitglieder des Verbands nicht zu befürchten. Die Anhörung gibt es online unter: <https://tinyurl.com/2xcurevm>

Hans Schwägerl hat im Rahmen der öffentlichen Anhörung des Verkehrsausschusses des Bundestags ein starkes Plädoyer für die Modellflugsportler gehalten



Kein Risiko eingehen

DMFV-Sportveranstaltungen bis Ende Juni abgesagt

Auf einer Dringlichkeitssitzung am Dienstag, 27. April, haben sich die Sportreferenten des DMFV dafür ausgesprochen, sämtliche Sportveranstaltungen und Wettkämpfe bis zum 30. Juni abzusa-gen. Diese Maßnahme ist den nach wie vor hohen Infektionszahlen und den aktuellen Bestimmungen der Coronaschutzverordnungen geschuldet.

„Wir halten eine Durchführung von Wettbewerben und Sportevents im ersten Halbjahr 2021 für nicht verantwortbar“, erklärt Thomas Boxdörfer, Sportbeiratsvorsitzender des DMFV. „Unsere Sportreferenten sind sich einig darüber, dass das

Risiko von Infektionen zum jetzigen Zeitpunkt nicht in ausreichendem Maße auszuschließen ist. Insofern sehen wir uns in der Pflicht, sowohl den Piloten, als auch den austragenden Vereinen eine größtmögliche Planungssicherheit zu geben.“

Das Gremium zeigt sich jedoch zuversichtlich, dass bei zunehmender Durchimpfung und sommerlichem Abflauen der Infektionszahlen im zweiten Halbjahr unter Einhaltung von Abstands- und Hygienekonzepten Veranstaltungen wieder verantwortlich und mit Freude am Sport ausgerichtet werden können.



ANZEIGEN

Servohebelarme aus Kohlefaserkunststoff für höchste Belastungen konstruiert

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

Shop: www.gabriel-stahlformenbau.de
Gabriel 39114 Magdeburg Markgrafenstraße5
Tel.0391/5410715 Fax.0391/5410714

www.dmfv.aero

ACP AirCRAFTPower.eu
Khuri

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

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

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

SPERRHOLZSHOP
Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

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

Ostlandstraße 5 Telefon 075 85/78 78 185 www.sperrholzshop.de
72505 Krauchenwies Fax 075 85/78 78 183 info@sperrholz-shop.de

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

Wir beflügeln Ihre Träume

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

emc-vega

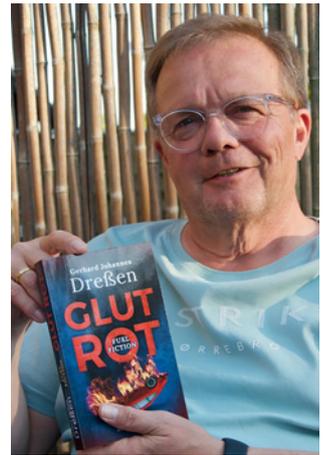
Rügenstraße 74
45665 Recklinghausen
Tel +49 2361-370 3330
Fax +49 2361-370 3382
mail@emc-vega.de
emc-vega.com

Drohnenpilot im Krimi „Glutrot“

Fiktive Nebenrolle

„Ein Porsche 911 aus den 1970er-Jahren brennt bei einem Unfall in der Eifel aus. Obwohl der Wagen schrottreif ist, bietet ein ausländischer Händler ungewöhnlich viel Geld für das Wrack. Die Motorjournalistin Sally Morgan kommt einem internationalen Verbrecherring auf die Spur, der mit Oldtimer-Fälschungen Millionen macht.“ So heißt es in der Pressemitteilung zum Buch „Glutrot“ von Gerhard Johannes Dreßen. Das Besondere dabei: In dem kurzweiligen Krimi spielt auch ein Modellflugpilot eine Rolle, der mit seiner Drohne einen entscheidenden Teil zur Aufklärung des Falls beiträgt. Mit fachlicher Unterstützung von Norbert Schroeder, Leiter Classic Cars beim TÜV Süd und Gutachter, hat der erfahrene Journalist und Kommunikationsberater Dreßen seinen Debütroman geschrieben. Die Story spielt mitten in der Oldtimer-Szene und fasst ein heißes Eisen an: die Fälschung klassischer Automobile – international organisiert und dabei extrem professionell. In „Glutrot“ trifft Fiktion auf Fakten.

In seinem Krimi „Glutrot“ hat Oldtimer-Fan und Modellflieger Gerhard Johannes Dreßen einem Drohnenpilot einen wichtige Nebenrolle gegeben



Neues Schulungsmodell bei Pötting

Fliegender Klassiker

Ein neues, sehr besonderes Schulungsmodell gibt es bei der Modellflugschule Pötting: eine Wilga im Maßstab 1:3. Gerne darf man einige Flüge oder sogar eine komplette Schulung buchen, zum Beispiel zum F-Schlepp-Profi auf dem imposanten Modell mit Sternmotor. Während der Schulung wird auf die Besonderheiten im Umgang von Großmodellen hingewiesen und den richtigen Umgang und die Pflege von Sternmotoren eingegangen. Weitere Infos gibt es im Internet unter: www.jetschule.de

Bernd Pötting bietet nun Schulungen auf einer Wilga im Maßstab 1:3 an



Besonderes Jubiläum

60 Jahre bemannte Raumfahrt

Am 9. April 2021 jährte sich zum 60. Mal das Welt Ereignis des ersten Flugs eines Menschen im Weltall. Dem Russen Juri Gagarin war diese Ehre vor 60 Jahren zuteil geworden. Mit seinem etwa 180 Minuten andauernden Flug in einer Sojus-Kapsel auf einer erdnahen Umlaufbahn in der Schwerelosigkeit des Weltalls schrieben er und die russische Raumfahrt Geschichte. Gagarin setzte mit diesem Ereignis den Startschuss für die Erforschung des Weltraums, die heute unter anderem in der ISS gipfelt.

Juri Gagarin war der erste Mensch im Weltall



Foto: RIA Nowosti Berlin

SZENE-TERMINE

JUNI

17.-20.06.2021

Die Retro Nord – das Treffen von Retro-Flugmodellen, Holzwürmern, Youngtimern und allem „alten Geraffel“ – ist ein Treffen zum Fliegen, Flohmarkt sowie für Fachgespräche auf dem Gelände der **FAG Kaltenkirchen**. Dabei leben die Lieblinge aus den alten Katalogen von etwa 1960 bis 1990 mit ihren namhaften Herstellern und Schnellbaukästen wieder auf. Fesselflug, frühe Hubschrauber, Huckepack-Schlepp, Antikes und Exoten sind allesamt gern gesehen. Kein Wettbewerb, keine Moderation, der Spaß steht im Vordergrund. Camping am Platz bedingt und nach Anmeldung möglich, Tagesgäste willkommen. Kontakt: Jan Lamersdorf, Telefon: 040/53 20 61 23, E-Mail: retronord@web.de, Internet: www.fag-kaltenkirchen.de

18.-20.06.2021

Die **Modell Leben** wurde von Februar auf Juni verschoben. Vereine und Händler präsentieren auf der Messe ihre Modell-Anlagen und Equipment für Modellbaufans. Ferngesteuerte Züge, Schiffe, Fahrzeuge jeglicher Art, Drohnen und Karussells bieten ein abwechslungsreiches Spektakel im Miniaturformat. Kontakt: E-Mail: modell-leben@messe-erfurt.de, Internet: www.modell-leben.de

19.06.2021

Der **FSC Duisburg Rheinhausen 1959** veranstaltet den Heli-Day 2021. Anmeldung unter holiday@fsc-duisburg.de. Kontakt: Markus Tisius, E-Mail: markus.tisius@fsc-duisburg.de, Internet: www.fsc-duisburg.de

JULI

02.-04.07.2021

Im Juli findet das traditionelle Segler Classics Oldtimer-Treffen auf dem Wächtersberg statt. Zu sehen gibt es in **72218 Wildberg**, auf dem Modellfluggelände Wächtersberg, Modelle von Original-Segelflugzeugen bis Baujahr 1975. Der Flugbetrieb startet ab Freitag, 02. Juli, ab 14 Uhr. Campingmöglichkeiten am Platz sind vorhanden. Online-Anmeldung und weitere Informationen über die Website. Kontakt: MFG Wächtersberg, Falk Waidelich, 72218 Wildberg, Telefon: 070 51/26 47, E-Mail: falk.waidelich@yahoo.de, Internet: www.mfg-waechtersberg.de

03.07.2021

2021 veranstaltet der MFC-Simmersbach wieder gemeinsam mit den Antik-Modellflugfreunden Deutschland das traditionelle Antik & Retro-Modellflug-Treffen. Es ist nun schon die 10. Auflage der Veranstaltung. Das Treffen findet auf dem Modellfluggelände des **MFC-Simmersbach** statt. Anfahrtsbeschreibung findet man auf der Website des Vereins. Der Flugspaß und die Geselligkeit

stehen im Vordergrund. Schleppflugzeuge für allerlei Segler, auch 5-Meter-Kommoden, sind vorhanden. Weitere Informationen: www.antikmodellflugfreunde.de

16.-18.07.2021

Das 6. Internationale Airlinertreffen der Fliegergruppe Gingen/Fils findet auf dem **Flugplatz Oppingen/Au** statt. Eingeladen sind Modellflugpiloten, die Airliner, Transporter oder mehrmotorige Flugzeuge besitzen. Kontakt: Fliegergruppe Gingen/Fils, Internet: www.airlinertreffen.com

AUGUST

14.08.2021

Das **Airmeet live!** von Horizon Hobby ist das größte internationale Modellflug-Event, das weltweit live im Internet miterlebt werden kann. Vergleichbar einer Sportübertragung im TV fängt ein großes Kamerteam das Geschehen auf dem Donauwörther Flugplatz ein, auf dem traditionell das Airmeet stattfindet. Zu sehen sind Top-Piloten mit großartigen Modellen, Interviews, Original-Flugzeuge und vieles mehr. Übertragen wird das Großereignis beispielsweise auf Youtube oder Twitch. Kontakt: Horizon Hobby, Internet: www.horizonhobby.de

27.-29.08.2021

Der Modellflugverein **Oederan** lädt im Jahr 2021 wieder zum beliebten Segelflieger und F-Schlepptreffen ins vorerzgebirgische Oederan ein. Am Wochenende vom 27. bis 29. August sind dazu alle Segelflugpiloten eingeladen, also auch Piloten von Schleppmodellen, um sich in geselliger Runde und bei einem sportlichen Wettkampf zu messen und bei guter Laune zwei tolle Tage in Oederan zu verbringen. Geflogen werden kann dabei jegliches Segelflugmodell ohne Antrieb sowie mit Elektro- oder Verbrennerantrieb. Es wird zwei Klassen geben: Scale und Semiscale Segler sowie eine Einsteigerklasse. Camping und Übernachtungen sind problemlos möglich. Toiletten vorhanden. Strom über Notstrom. Die Startgebühr beträgt 5,- Euro. Kontakt: D. Ostmann, Telefon: 01 73/594 65 14, E-Mail: vorstand@mfv-oederan.de

27.-29.08.2021

Beim **Osnabrücker** Modellsport-Club DO-X findet ein Treffen für klassische Modellflugzeuge und Modelle mit COX-Motoren statt. Die Veranstaltung richtet sich an Besitzer und Liebhaber eben solcher Modelle, die bis Anfang der 1990er-Jahre des letzten Jahrhunderts regelmäßig auf den Fluggeländen zu sehen waren und inzwischen fast völlig verschwunden sind. Der Antrieb kann dabei aber auch ein neuer 2- oder 4-Takt-Motor oder ein Elektromotor sein. Fesselflieger und klassische Hubschrauber sind natürlich auch

TERMINE? AB DAMIT AN:

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

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

**REDAKTIONSSCHLUSS
FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE
IST DER 24.06.2021**

gerne gesehen. Einen festen Programmablauf wird es nicht geben. Kontakt: Kai Hagedorn, Telefon: 05 41/18 77 96, E-Mail: do-x@gmx.net, Internet: www.do-x-osnabrueck.de

28.-29.08.2021

Der LSV Bad Lauterberg veranstaltet auf seinem Modellflugplatz bei **37412 Scharzfeld/Herzberg** am Harz auch 2021 wieder eine Flugshow, mit einem Programm für die ganze Familie. Mit im Programm: Motorflug, Kunstflug, Jets, Feuerwerk, Großmodelle, Segelflug, Hubschrauber und 3D-Hubschrauber, Bonbon-Abwurf, Bannerschlepp sowie Fuchsjagd. Die Anfahrt wird ab dem 26. August ausgeschildert sein. Alle Interessenten sind herzlich eingeladen. Ebenfalls sind Gastflieger willkommen. Samstagabend gibt es eine Nachtflugshow, Feuerwerk und eine kleine Fliegerparty. Camping ist ab Freitag 26. August), 12 Uhr, möglich. Strom sowie Wasser stehen begrenzt zur Verfügung. Kontakt: Alexander Helbing, 37412 Scharzfeld, Telefon: 01 51/41 87 99 19, E-Mail: modellflug.helbing@web.de

SEPTEMBER

11.09.2021

Der **MFC Bad Langensalza** lädt zum alljährlichen Oldtimertreffen ein. Alle Scale- und Semi-Scale-Modelle bis in die 1950er-Jahre sind gern gesehen. Camping ist möglich, für Strom und Verpflegung ist gesorgt. Toiletten sind vorhanden. Anmeldung über den Reiter „Oldtimertreffen“ auf der Website. Kontakt: MFC Bad Langensalza, E-Mail: info@mfc-bad-langensalza.de, Internet: www.mfc-bad-langensalza.de

OKTOBER

03.10.2021

Die Modellfluggruppe Eudenbach lädt zum traditionellen Elektroflug-Treffen auf die **Musser Heide** ein. Kontakt: Rüdiger Spohr, Telefon: 01 75/411 65 53, E-Mail: info@mfg-eudenbach.de, Internet: www.mfg-eudenbach.de

03.10.2021

Der Segelflugwettbewerb Hase-Hunte-Teuto-Cup findet auf dem Modellflugplatz in **Wallenhorst-Hollage**, In der Barlage, statt. Die Startgebühr beträgt 10,- Euro. Meldeschluss ist um 9.30 Uhr. Winden stellt der Veranstalter. Start mit Elektroantrieb ist ebenfalls zulässig. Die Ausschreibung kann per E-Mail angefordert werden. Kontakt: Ralf Awerwaser, Telefon: 05 41/76 07 98 40, E-Mail: do-x@gmx.net, Internet: www.do-x-osnabrueck.de

WICHTIGER HINWEIS:

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

3D-DRUCK TRIFFT HOLZBAU



WIE EIN 3D-DRUCKER IM MODELLBAU HELFEN KANN

Seit nunmehr 50 Jahren baut Modellflieger-Autor Erhard Raub Modelle aus Holz, die meisten nach gekauften oder selbst gezeichneten Bauplänen. In dieser Zeit hat sich vieles im Modellbau und speziell im Modellflug geändert. Viel Technik hat sich weiterentwickelt oder manche Dinge überhaupt erst ermöglicht. Dazu zählt auch der revolutionäre 3D-Druck, der Modellbauern das Leben erleichtern kann, wie dieser Artikel zeigt.

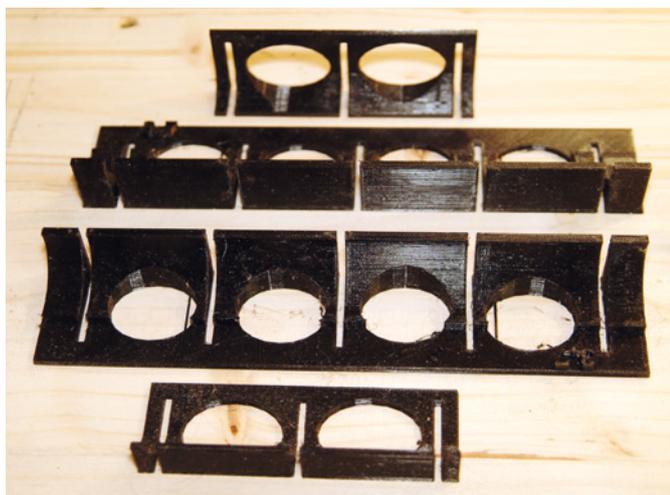
Angefangen hat meine Modellbau-Karriere mit den vergilbten Bauplänen meines Vaters, die teilweise auch noch teuer per Post aus Amerika bestellt wurden. Diese Pläne waren noch von Hand mit Tusche gezeichnet und mit so vielen Bauhinweisen beschriftet, dass es fast überflüssig war, eine zusätzliche Bauanleitung zu lesen. Damals wurden auch Tragflächenprofile noch mit Kohlepapier auf das Baubrett „durchgepaust“, von Hand ausgesägt und mit einem Schleifklotz nachbearbeitet. Die Toleranzen im Modellbau waren damals irgendwie größer und die Profile so gestrickt, dass sie auch die eine oder andere Beule vergaben. Und Spaß hat's auch gemacht.

Andere Zeiten

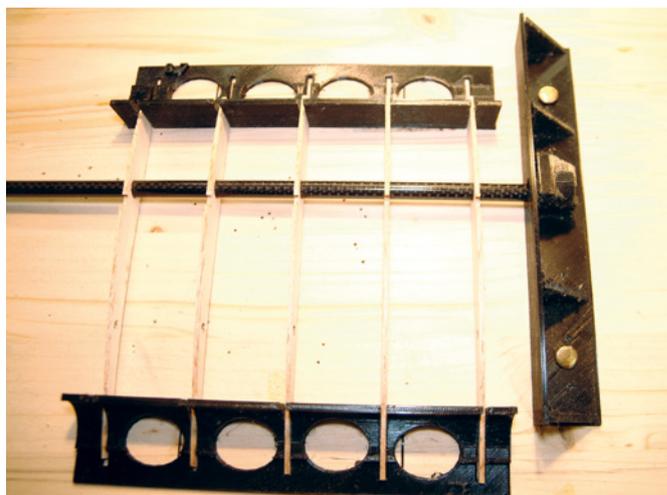
Heutige Baukästen enthalten meist CNC-gefräste Rippensätze aus Holz, die langsam aber sicher von den noch präziseren „gelaserten“ Bausätzen abgelöst werden. Durch die computergesteuerte Vorfertigung werden Genauigkeiten bei der Herstellung von Bauteilen erreicht, von denen wir zu Zeiten

der Laubsäge nicht mal zu träumen gewagt hätten. Und jetzt sind auch noch die 3D-Drucker auf dem Vormarsch. Geräte, die eine vernünftige Lebensdauer mit einer guten Präzision verbinden, sind als Bausatz schon für unter 500,- Euro zu haben. Irgendwie sollte man solch ein universelles Gerät wie einen 3D-Drucker doch auch für den Holzmodellbau einsetzen können, dachte ich mir.

Da aus Kunststoff gedruckte Teile relativ schwer und umständlich zu verkleben sind, ist das meiste, was so ein Drucker ausspuckt, für mich als konservativen Holzwurm erstmal uninteressant. Aber man kann einen 3D-Drucker ja auch zur Herstellung von Hilfsapparaturen einsetzen, also zur Herstellung von Teilen, die nicht selbst im Modell verbaut werden und nur helfen sollen, andere Teile möglichst präzise einzubauen. Und so habe ich drei Beispiele herausgesucht, die mir beim Bau von klassischen Holztragflächen wertvolle Dienste geleistet haben: Wurzelrippenhalter, Steckerfassung und Rippenkamm.



Vier verschiedene Rippenkämme, die das korrekte Ausrichten von Rippen auf dem Holm sehr erleichtern



Die Rippenkämme lassen sich ideal für vier bis fünf Rippen konstruieren

Die Basics

Alle hier gezeigten Teile sind aus PET-G gedruckt und haben einen Materialpreis von etwa 50 Cent. Der Druck wurde mit einem Prusa Mark 3K-Drucker (Bausatzversion) ausgeführt. Die Druck-Einstellungen waren 230 Grad Celsius an der Druckdüse und 80 Grad Celsius am Druckbett – entsprechend den Herstellerangaben des Filaments. Als Software wurde „TinkerCAD“ verwendet.

TinkerCAD ist eine einfach zu lernende, Web-basierte Software. Das heißt, es wird kein Programm auf den Rechner geladen, sondern man arbeitet nach Registrierung auf der entsprechenden Website online. Somit hat man von jedem internetfähigen Rechner Zugriff auf seine Projekte. Ist das Bauteil fertig designt, wird nur die entsprechende Datei auf den heimischen Rechner gezogen und in einem Slicer-Programm (in meinem Falle Prusa slicer) in virtuelle Scheiben geschnitten und dann zum 3D-Drucker übertragen. Da die Druckereinstellungen Einfluss auf die Druckzeit und -qualität haben, sind Angaben zur Druckzeit insgesamt schwierig. Mit meinen Einstellungen dauert der Druck eines Wurzelrippenhalters etwa 4,5 Stunden, der Druck einer Steckerfassung etwa 30 Minuten.

Wurzelrippenhalter

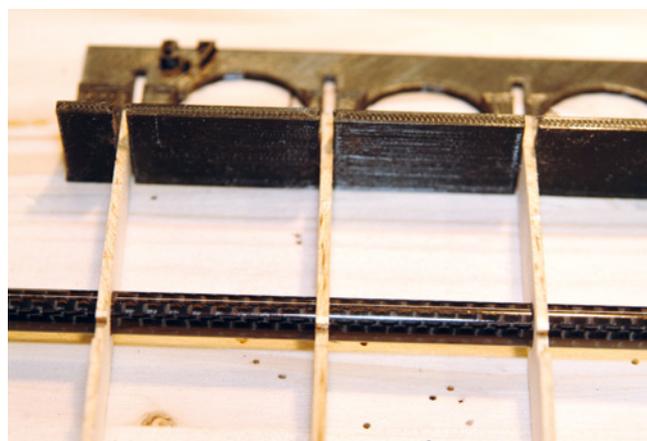
Die erste Rippe einer Tragfläche, die Wurzelrippe, wird in der Regel leicht gekippt eingebaut, um eine V-Form zu erreichen. So kann ein großflächiger Kontakt zwischen Rumpf und Tragfläche erzielt und dadurch Torsionskräfte aus der Fläche gut in den Rumpf weitergeleitet werden. Traditionellerweise stellt man diese Anwinkelung der ersten Rippe mit Hilfe eines kleinen Holzwinkels ein. Dieser wird von außen aufgeschoben und soll so die gewünschte Neigung vorgeben. Leider ist dieses Teil ungenau, verschiebt ständig die sauber ausgemessene Rippe bei der Kontrolle und ist immer unauffindbar – vor allem dann, wenn man ihn für die zweite Fläche wieder braucht.

Es sollte doch möglich sein, mit Hilfe eines 3D-Druckers eine praktischere Lösung für dieses Problem zu finden. Nach ein paar Fehlversuchen kam ich auf die hier vorgestellte Form. Der ausgedruckte Wurzelrippenhalter – der Winkel der Außenseiten zueinander entspricht der gewünschten Neigung der ersten Rippe – wird auf dem Bauplan ausgerichtet und mit kleinen Nägeln auf dem Baubrett fixiert. Die von mir gewählte Form ermöglicht das Festspannen der hölzernen Wurzelrippe mit kleinen Leim- oder Wäscheklammern. Verbogene Holzrippen werden so gerade gezogen. In der Mitte des Halters ist eine Bohrung zu erkennen. Diese ist die Aufnahme für den Rohrholm. Beim Bau lässt man den Holm einige Zentimeter über die Rippe herausragen. Dieser Überstand kann in die Bohrung eingeschoben werden

und ist damit sicher fixiert. Sehr angenehm ist, dass der Tragflächenrohbau, wenn einmal für Schleifarbeiten abgenommen, mit Hilfe dieser Steckung wieder präzise auf die Helling zurückgesetzt werden kann.

Hat man es mit rechteckigen Kieferholmen zu tun, kann man genauso vorgehen, nur sollte man die Ausschnitte in dem Wurzelrippenhalter 0,5 Millimeter größer als den Holm machen. Arbeitet man hier zu exakt und quellen die Kieferholme durch Aufnahme von Luftfeuchtigkeit, können Halter und Holm nicht mehr getrennt werden und die Säge hat das letzte Wort.

Eine weitere Möglichkeit ist das Integrieren der späteren Rumpf-Flächensteckung in den Halter. Man plant also Bohrungen für Bolzen im Wurzelrippenhalter ein, die in die Messingröhrchen der Tragflächensteckung greifen. Ich empfehle, bei dieser Lösung dringend auf Metallbolzen zurückzugreifen. Ausgedruckte Kunststoffbolzen aus PET-G sind nicht stabil genug. Bei einem Test ist mir ein solcher Bolzen im Röhrchen abgebrochen und war nur durch geduldiges, stundenlanges „Stochern“ wieder zu entfernen.



Anders als bei von Hand gebauten Rippenkämmen ist bei 3D-gedruckten Exemplaren sichergestellt, dass diese absolut maßhaltig sind

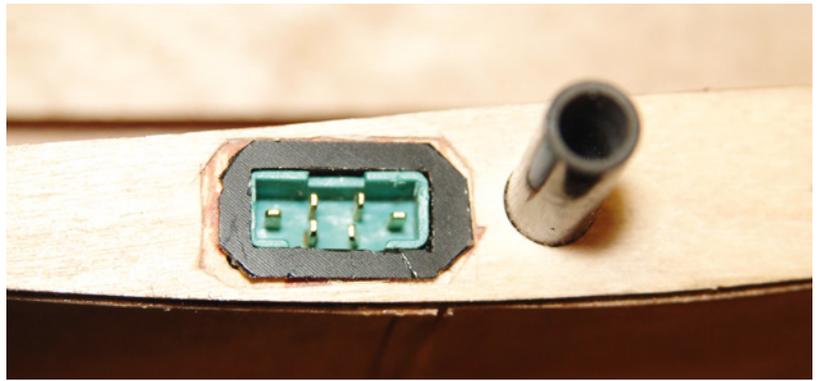


Mit 3D-Druckern lassen sich einfach Steckerhalterungen herstellen

Durch eine passende Öffnung in der Wurzelrippe lässt sich ganz einfach die elektrische Verbindung zwischen Tragfläche und Rumpf mittels Steckern und 3D-gedruckten Steckerhaltern erschaffen

Steckerfassung

Dieses Projekt wurde aus der Not geboren. Es war Samstagnachmittag, der Modellbauhändler meines Vertrauens hatte schon geschlossen und selbst eine längere Suchaktion in meinen Schubladen förderte die benötigte Steckerfassung nicht zu Tage. Da lag es nahe, sich so eine Fassung selbst zu drucken. Ich habe die grünen Multiplexstecker ausgemessen und die entsprechende Halterung im „Tinker CAD“ entworfen. Man sollte beim Designen dran denken, dass der Stecker an einem Ende bündig mit der Fassung beziehungsweise Rippe abschließt und dass am anderen Ende ein kleiner Kragen eingebaut wird – sonst rutscht der Stecker früher oder später aus der Fassung und rückwärts in den dahinter liegenden Hohlraum im Wurzelrippenbereich. Die seitlichen Laschen zur Befestigung richten sich nach dem jeweiligen Platzangebot. Noch ein Tipp zum Einbau: Sekundenkleber und elektronische Stecker vertragen sich nicht gut. Früher oder später werden unabsichtlich Teile



Nach dem Einpassen der Steckerhalter ergibt sich eine Verbindung, die nicht aufrägt und einen sauberen Abschluss bildet

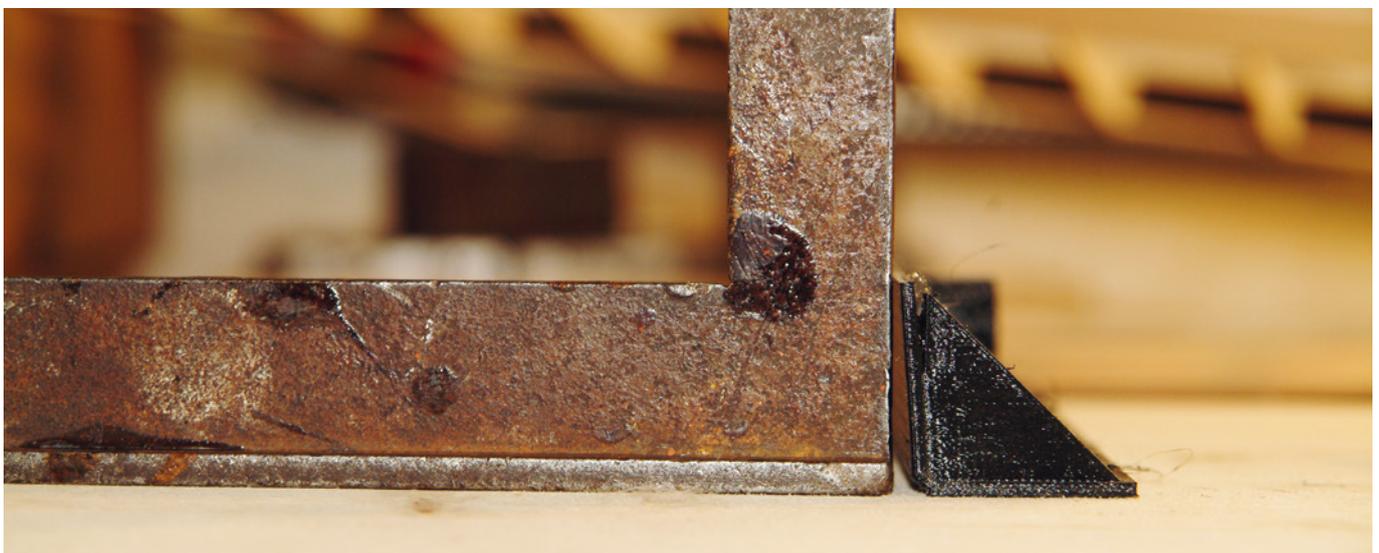
verklebt, die nicht verklebt werden sollen. Wenn der Stecker zu locker in der Fassung sitzt, lieber die Fassung mit einem warmen Lötkolben vorsichtig so verformen, dass der Stecker beim Einsetzen klemmt und damit sicher gehalten wird.

Rippenkamm

Rippenkämme werden schon seit Jahrzehnten verwendet. Der etwas merkwürdige Name ergibt sich aus der entfernten Ähnlichkeit mit einem Haarkamm, technisch korrekter wäre „Rippenabstandsschablone“. Einmal ausgesägt, sind die Teile einfach anzuwenden und ermöglichen es durch Versetzen, immer den gleichen Rippenabstand über den Bereich der ganzen Tragfläche zu bauen. Man muss nicht mehr mit Schieblehre oder selbstgebauter „Abstandslehre“ zwischen den Tragflächenrippen „rumfummeln“ und die Rippen werden in der Zeit, bis der Leim ausgehärtet ist, sicher fixiert.

Leider sind Rippenkämme von Hand aufwändig zu bauen. In die Bemaßung müssen Sägespalte und Holzdicken einkalkuliert werden und wehe, es wandert mal ein Sägeschnitt aus, dann darf die ganze Sägerei von Anfang an wiederholt werden. Sind die Winkel im Kamm nicht genau 90 Grad, dann passt der eine Kamm an der Nasenleiste nicht zum anderen Kamm an der Endleiste, die Rippen werden schräg auf den Holm geklebt und die ganze Fläche wird krumm.

Richtig interessant wurde der Einsatz von Rippenkämmen erst, als die CNC-Maschinen aufkamen. Jetzt konnte man mit vernünftigen Aufwand exakt identische Rippenkämme in quasi beliebiger Länge maschinell fräsen lassen. Viele gute CNC-gefräste Bausätze haben heutzutage so eine Schablone mit an Bord.



Im Vergleich zum 90-Grad-Winkelmesser (links) sieht man, dass die 3D-gedruckte Wurzelrippenhalterung direkt den richtigen Winkel hat



Der Rohrholm kann einfach durch den selbst hergestellten Wurzelrippenhalter gesteckt werden und so ist die Tragfläche direkt sicher fixiert

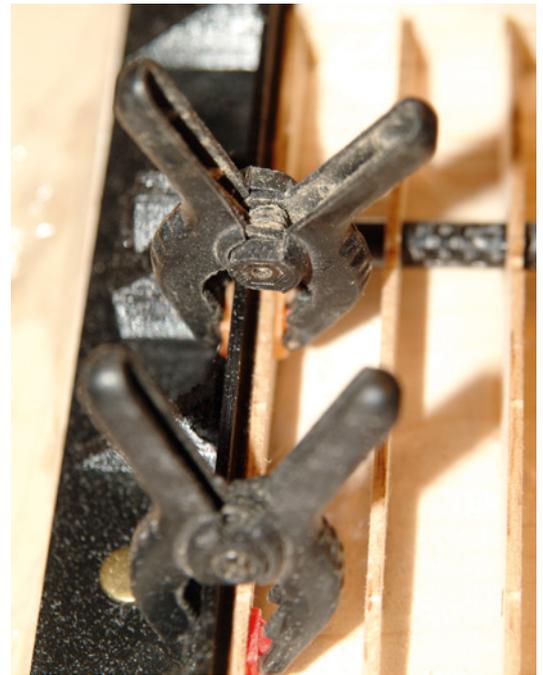
Praxistipps

Ich empfehle, Kämmen nicht länger als für vier bis fünf Rippen zu machen – meiner Erfahrung nach werden sie sonst zu unhandlich. Eine Auslegung im Winkeldesign spart Material und ermöglicht ein Arbeiten sowohl an der linken und rechten Fläche als auch für die Nasen- und Endleiste. Wenn man daran denkt, kann man den Rippenabstand in Millimeter gleich mit auf den Kamm drücken, dann sieht man sofort, welche Schablone man vor sich hat. Bei mir werden die Ausschnitte für die Rippen um 0,3 Millimeter größer ausgelegt als das eigentliche Dickenmaß der Holzrippen. Denn nicht alle 2-Millimeter-Balsarippen sind auch genau 2 Millimeter dick.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Rippenkämmen beim Bau einzusetzen. In der Regel fixiere ich sie nicht auf dem Baubrett. Der Eingangs erwähnte Wurzelrippenhalter reicht aus, um den Rohbau stabil auf der Helling zu befestigen. Nachdem die erste Rippe auf dem Bauplan und dem unteren Holmgurt (oder Rohrholm) ausgerichtet wurde, wird sie zum Beispiel mit Sekundenkleber fixiert. Danach werden ein Rippenkamm von vorne und ein anderer von hinten so weit über diese erste, nun stabil verklebte Rippe geschoben, dass selbige zuverlässig eingeklemmt wird. Jetzt steckt man die nächsten drei Rippen in die entsprechenden drei Aussparungen in dem Rippenkamm, kontrolliert die Passung auf dem unteren Holmgurt (oder Rohrholm) und verklebt Holm und Rippen miteinander.

Auch wenn PET-G eigentlich nicht verklebbar ist, achte ich doch peinlichst darauf, dass kein Klebstoff zwischen Kamm und Rippen gelangt. Nachdem alles durchgetrocknet ist, werden die Kämmen abgezogen, um drei Rippenfelder nach außen versetzt und das Ganze beginnt von vorne.

Eine letztes Wort zu auftretenden Ungenauigkeiten. Bei CNC-Baukästen werden Fräs- und Druckdateien für den Bauplan meist aus dem gleichen Datenmaterial erarbeitet – deshalb stimmen sie auch genau überein. Baut



Mit Klammern wird die Wurzelrippe am Halter fixiert, bis der Klebstoff getrocknet ist. Dann passt der Winkel ohne böse Überraschungen

man sich seinen Rippenkamm selbst, muss man die Rippenabstände vom Bauplan abmessen. Nicht selten stellt man dabei fest, dass nach 20 Rippen in exakt gleichem Abstand die Übereinstimmung mit dem zu Grunde liegenden Bauplan nur noch so ungefähr gegeben ist. Ich fand im Internet einen längeren Artikel, in dem ein anderer Modellbauer diese Abweichung vom Bauplan mit Feuchtigkeitsaufnahme durch das Bauplanpapier und damit einhergehenden Dimensionsänderungen erklärte – na also, jetzt ist das auch geklärt.

Innovative Technik

Mit einem 3D-Drucker kann man also Teile drucken, die sonst nicht so einfach beziehungsweise präzise herzustellen wären. In diesem Artikel wurde an drei Beispielen gezeigt, wie diese moderne Fertigungsmethode die althergebrachte Holm-Rippenbauweise sinnvoll ergänzen kann.

Erhard Raub

ANZEIGEN



Lieferbar in verschiedenen Steigungen als Zwei-, Drei- und Vierblatt.
Größen von 15/6 bis 34/18

* E-Propeller in den 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

Fliegen in Kärnten

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

Am Glocknerhof fühlt sich jeder wohl: Wellness,
Sportangebot & viel Abwechslung für die ganze Familie.

Alle Infos auf: www.glocknerhof.at



Qualität
KÄRNTEN
Beherbergung

Neu:

- Helikurse
- Bau-Service
- Bau-Seminare

Marco

ALLES AN BORD



MODELLFLUGANHÄNGER VON FLORIAN SCHAMBECK LUFTSPORTTECHNIK

Mit größeren Modellen gibt es immer dieselben Herausforderungen. Alles, was demontierbar ist, muss weg, damit im PKW genügend Platz zur Verfügung steht. So ging es auch Modellflieger-Autor Bernd Vonbank mit seiner Decathlon von Pilot RC mit einer Spannweite von 3.810 Millimeter. Er musste die Höhenleitwerke, das Seitenruder und das Spornrad demontieren. Zusätzlich musste er in seinem Van die Sonnenblende vorklappen, sodass das Seitenleitwerk in der Vertiefung am Dachhimmel Platz fand. Nur so konnte er das Modell und eben nur dieses eine Modell mitnehmen. Bis er den Modellanhänger von Florian Schambeck Luftsporttechnik kaufte.

Bei all der Vorbereitung und Fummelei, bis das Großmodell endlich ins Auto passte, kam es auch schon mal vor, dass etwas vergessen wurde. Dann war eben an ein Fliegen an diesem Tag nicht zu denken. Zusätzlich konnte ich nie jemanden mitnehmen und der Benzingeruch des Verbrennungsmotors verbreitete sich im ganzen Auto. Ganz zu schweigen von den regelmäßigen Transportschäden an den Modellen durch kompliziertes Ein- und Ausladen. All diese Dinge beschäftigten mich.

Die Lösung

Bereits einmal auf der Messe in Friedrichshafen und dann auf der Segelflugmesse in Schwabmünchen habe ich den Modellflughänger von Florian Schambeck gesehen und mit dem

Gedanken gespielt, mir einen solchen zuzulegen. Dieser Hänger hat mit knapp 9.500,- Euro ohne Sonderausstattung aber natürlich einen stolzen Preis. Während ich überlegte, mir dennoch dieses praktische „Anhängsel“ zu gönnen, schaute ich mich auch nach günstigeren Alternativen um. Andere Hänger von der Stange scheinen zwar im ersten Moment wesentlich günstiger zu sein. Bald stellte ich aber fest, dass große Seitenöffnungen auch da einen ordentlichen Aufpreis zur Folge haben. Verzichtet man jedoch auf die seitlichen Zugriffsmöglichkeiten, verschwendet man Platz im Inneren. Denn wenn nur eine Öffnung von hinten zur Verfügung steht, muss man einen Gang freilassen, um an die Modelle heranzukommen. Alles in allem für mich nicht zufriedenstellend, denn so hätte ich in Summe weniger Platz auf derselben Fläche gehabt. Und ganz nebenbei hatten alle diese Hänger ein wesentlich höheres Gewicht.

Also – zurück zum Anfang. Ich begann, mich mit dem Hänger von Schambeck intensiv zu befassen. Gründe für mich waren schlussendlich das geringe Gewicht, sodass ich gegenüber einem schweren Hänger (eventuell sogar Tandemmacher) diesen auch selbst auf der Wiese bewegen kann. Die beiden



Der Modellanhänger ist sicher kein Schnäppchen, erleichtert den Transport und den Aufbau der Modelle jedoch enorm

seitlichen Klapptüren über die komplette Anhängerlänge und somit auch die von beiden Seiten perfekte Zugänglichkeit waren ebenfalls gewichtige Argumente für den Kauf. Hinzu kommen die sinnvollen Zusatzoptionen wie beispielsweise der Einbau einer Batterie für eine Solaranlage, die für einen tiefen Schwerpunkt sorgt. Die LED-Beleuchtung sowie die niedrige Einlade- und somit auch Arbeitshöhe – Großmodelle wiegen eben nicht gerade wenig – durften auch nicht außer Acht gelassen werden. Und ganz wichtig war auch die Isolierung, die verhindert, dass es auch bei heißen Außentemperaturen zu großer Hitze im Inneren führt. Schließlich mögen speziell bespannte Holzmodelle große Temperaturschwankungen nicht so gerne. Ein angenehmer Nebeneffekt der beiden hochklappbaren Seitentüren: Sie spenden schatten, wenn es sonnig ist und schützen sogar vor Regen, während man in Ruhe seine Modelle verladen kann.

Mitgedacht

Der Hit dazu ist die aerodynamische Verkleidung vorne, die beim Fahren den Anhänger an den Boden drückt und damit stabilisiert. Sicher sorgt dieser Luftleiter auch noch dafür, dass man Treibstoff spart, gegenüber den Schrankwand-artigen Hängern mit flacher Front. Praktisch: Hinter der Verkleidung kann – so wie bei mir – ein leichtes

Regalsystem untergebracht werden. Hier bietet sich zusätzlicher Stauraum für Utensilien. Bei einem Tischler ließ ich das Regal leicht aber stabil anfertigen und montieren.

Bei der Bestellung habe ich mich schließlich für folgende Ausstattung entschieden:

- Hänger Standard und in Weiß
- Klapp- und Kurbelstütze hinten (kein Kippen, wenn der Hänger nicht am Auto angehängt ist und sich Personen im hinteren Bereich auf die Ladekante setzen)
- Zylinderschlösser und Kastenschlösser
- Einen Innenausbau mit vier senkrechten Streben in der Mitte
- Genug Material und Streben für die horizontale Montage wie zum Beispiel für die Flächen
- Das Solar Set 90 – mit einer Batterie von 90 Amperestunden, die wegen des Schwerpunkts auf der Achse liegt – dazu gleich einen Wandler, um auch 230 Volt an Bord zu haben
- Eine senkrechte Schalttafel, die mehrere Ausgänge für Bananenstecker den Solarregler und auch den Wandler aufnimmt. Die Kabel befinden sich unsichtbar im Hohlraum dahinter
- LED-Innenbeleuchtung – perfekt für die Beladung, wenn es mal später wird
- Tagesanmeldung und TÜV-Gutachten in Deutschland. Ich hatte somit ein Kennzeichen, um den Hänger in meine Heimat, nach Österreich, zu nehmen. Ebenso erhielt ich für die Zulassung in Österreich alle nötigen Papiere

Nach vielen Stunden mit dem Anhänger würde ich heute wieder die gleiche Ausstattung wählen. Auch wenn es anfangs vielleicht so aussieht, als sei alles Zubehör nur für Segelflugmodelle gemacht, ist das nicht der Fall. Schambeck hat für alle Arten von Modellen das ideale Befestigungsmaterial.



In der Mitte des Hängers befindet sich das modulare Haltesystem, in diesem Fall mit vier Streben



Voll beladen mit sämtlichem Zubehör, Sprit und Co. wiegt der Anhänger deutlich unter 600 Kilogramm

TECHNISCHE DATEN

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Länge: | 5.010 mm |
| Breite: | 1.700 mm |
| Höhe: | 2.030 mm |
| Leergewicht: | 380 kg |
| Zulässiges Gesamtgewicht: | 750 kg |
| Stützlast: | 50 kg |
| Anzahl der Achsen: | 1 |
| Bereifung: | 175/70 R 13 86N |
| Spurweite: | 1.350 mm |
| Radstand: | 3.400 mm |
| Achse: | Gummi gefedert |



Am Platz dauert der Aufbau der Modelle nun nur noch wenige Minuten anstatt einer halben Stunde



Eine Batterie ist schwerpunktgünstig tief platziert. Sie sorgt in Verbindung mit der Photovoltaik-Anlage für Strom im Anhänger



An der Elektrozentrale können nicht nur Akkus geladen, sondern auch 230-Volt-Verbraucher autark angeschlossen werden

BEZUG

Florian Schambeck Luftsporttechnik

Stadelbachstraße 28, 82380 Peissenberg

Telefon: 088 03/489 90 64

Fax: 088 03/48 96 64

E-Mail: schambeck@klaptriebwerk.de

Internet: www.schambeck-luftsporttechnik.de

Preis: 9.483,- Euro; Bezug: direkt



Im Sortiment von Florian Schambeck Luftsporttechnik findet sich auch jede Menge sinnvolles Zubehör wie beispielsweise die Reifenschoner, auf denen das Modell sicher befestigt werden kann

Persönlicher Service

Ich hatte im Vorfeld darum gebeten, dass mir ein Profi von Schambeck einmal demonstriert, wie ein Modell im Hänger befestigt wird. Bei der Übergabe wurde dies dann auch gemacht. Und mehr noch: Bei der Ankunft war der Hänger von Florian Schambeck ebenfalls vor Ort und geöffnet. Ich konnte somit die bewährten Befestigungstechniken genau begutachten, fotografieren und Fragen stellen. Dann wurde die mitgebrachte Schleppmaschine in meinem Hänger professionell befestigt.

Sämtliche Komponenten waren perfekt passend und machen einen sehr professionellen Eindruck. Ich konnte die gesamte Konstruktion testen und war wirklich beeindruckt, wie sauber und sicher die Modelle gehalten werden. Dank der professionellen Einweisung wusste ich nun auch, wie ich die Halterungen für andere Modelle sicher selber gestalten kann. Insgesamt war die Übergabe sowas von umfangreich, ausführlich und professionell, wie es sich wahrscheinlich kaum ein Käufer vorstellen kann. Alles wurde mehrfach kontrolliert. Hier ist der Kunde wirklich König.

In Österreich benötigte ich eine Einzelgenehmigung, die mir beim TÜV erstellt worden ist. Bei der Abnahme waren die Prüfer positiv über die gute Ausstattung und die durchdachte Konstruktion des Anhängers überrascht. Es wurde die Stabilität trotz wirklicher Leichtbauweise gelobt. Die Prüfer fanden auch tatsächlich fast keine Mängel. Lediglich die Kotflügel



Zwei große Modelle können verstaut werden



Unter der aerodynamischen Nase des Hängers ist jede Menge Platz für Zubehör und Kleinkram



Dank der langen Deichsel, der schmalen Bauform und der aerodynamischen Frontpartie verhält sich der Hänger auch bei 100 Kilometer pro Stunde noch völlig unkritisch

waren nicht ganz in der Mitte über den Rädern montiert. Ich ließ dies in einer Werkstatt innerhalb von 30 Minuten korrigieren. Die Kosten dafür wurden von Schambeck übernommen. Mit einem Augenzwinkern wurde betont, dass die exakt mittige Position der Kotflügel in Zukunft speziell für österreichische Kunden berücksichtigt würde.

Gute Investition

Seitdem ich den Modellanhänger von Florian Schambeck Luftsporttechnik besitze, gehören Transportschäden der Vergangenheit an. Meine Schleppmaschine ist nun innerhalb von gut 5 Minuten startklar. Zuvor waren es aufgrund der umfangreichen Demontage-Arbeiten fast 30 Minuten. Somit kann ich ohne große Vorbereitung auch mal spontan zum Platz fahren und einige Runden schleppen. Und dann ist der Schlepper noch nicht mal das einzige Modell, das ich dabei habe. Denn im Hänger ist auch noch Platz für weitere Flugzeuge.

Kein Zeitverlust beim Beladen, nichts zu Hause vergessen, keine Transportschäden und schnellerer Aufbau am Platz. Alleine dafür hat sich die Anschaffung des Anhängers schon gelohnt. Die Investition ist nicht zu vernachlässigen, jedoch hat sie für mich die Freude am Hobby enorm gesteigert. Ich komme nach der Arbeit zu Hause an, hänge nur kurz den vorbereiteten Modellanhänger an mein Auto und bin innerhalb von Minuten flugbereit auf dem Platz.

Auch meine Frau freut sich im Nachhinein sehr über die Anschaffung. Endlich Platz für sie im Auto und kein störender Benzingeruch mehr. Stattdessen jede Menge Platz für Kühlbox, Campingstühle, Abdeckplanen, Ersatzteile und Werkzeug. So hat man auch immer genügend Material dabei, um kleinere nötige Reparaturen direkt vor Ort durchführen zu können, sodass der Flugtag weitergehen kann. Mein Hobby hat dadurch insgesamt eine neue Qualität bekommen. Die gesparte Zeit kann ich nun sinnvoller nutzen, um beispielsweise auch mal ein kurzes Schönwetterfenster auszukosten.

Treuer Begleiter

Zu guter Letzt noch ein paar Worte zum Betrieb des Anhängers. Mit zwei Großmodellen, allem Werkzeug, zwei Benzinkanistern, einer gefüllten Kühlbox, Koffer mit Ladegeräten, Stühlen und Modellständer hat der TÜV ein Gewicht von 570 Kilogramm festgestellt. Er besitzt eine lange Deichsel, die für einen ausreichenden Abstand zwischen Anhängerkupplung und Achse des Hängers sorgt. Zugleich sieht man den Hänger gut beim Rangieren. Auch ohne Auto lässt er sich von Hand unheimlich leicht und übersichtlich rückwärts schieben.

Was ganz erstaunlich ist, ist das Fahrverhalten. 100 Kilometer pro Stunde sind, wenn nicht ein ganz massiver Seitenwind weht, absolut kein Problem. Man merkt den Hänger einfach nicht. Auch bei Spurwechseln folgt



Ein maßgefertigtes Regal befindet sich im vorderen Bereich des Hängers

der Hänger sauber und ohne Eigenleben dem Zugfahrzeug. Sicher wird die Front, die den Hänger nach vorne hin aerodynamisch abrundet, viel dazu beitragen. Hier hat Schambeck das Beste rausgeholt.

Bernd Vonbank



Sogar eine große Kühlbox für Getränke und Speisen findet noch Platz im Hänger

ERGONOMIE IM HOBBY



WARUM EIN GUTER ARBEITSPLATZ WICHTIG IST

Für viele Modellflieger zählt beim Bau eines neuen Modells das Endergebnis. Dabei unterschätzen viele, wie wichtig auf dem Weg zum perfekten Modell Ergonomie in der Hobbywerkstatt ist. Im Gespräch mit der Modellflieger-Redaktion erklärt Roland Schulz von „Die Modellwerker“, worauf es dabei ankommt.

Modellflieger Magazin: Obwohl Modelle in der Regel relativ leicht sind und keine schweren körperlichen Arbeiten anfallen, merkt man nach einigen Stunden modellbauerischer Tätigkeit eine gewisse körperliche Erschöpfung. Woran liegt das?

Roland Schulz: In aller Regel an der nach vorne gebeugten Haltung, häufig länger andauernd, häufig sehr statisch, also relativ ruhend beziehungsweise einseitig belastend. Man hält kleine, leichte Gegenstände längere Zeit in gleicher Position mit wenig Bewegung, der restliche Körper hat eher die Funktion einer Werkzeughalterung.

Gerade der Rücken ist bei vielen immer wieder ein Problem. Welche typischen Fehlhaltungen sorgen bei Modellbauern dafür?

Fehlhaltungen entstehen durch eine falsche Körperhaltung über einen längeren Zeitraum. Diese führen dazu, dass Wirbelsäule und auch Muskulatur dauerhaft falsch belastet werden, Muskeln verkrampten und verursachen oft anhaltende Schmerzen. Bereits fortgeschrittene Folgen dieser Fehlhaltungen verursachen oft anhaltende Schmerzen im Rücken-, Hals-, Nacken- und Schulterbereich sowie auch in Hüft- und Kniegelenken.

Sind Spätfolgen dadurch zu befürchten?

Ja. Faktoren wie Anspannung, Inaktivität oder ungewohnte Aktivität, insbesondere aber auch eine niedrige Bewegungsdynamik führen dann zu vielfältigen Beschwerden. Dazu zählen unter anderem Arthrose in Knie und Hüfte, Muskelabbau, Knorpelschäden, Bandscheibenvorfälle, chronische Nacken- und Rückenschmerzen, Blockierungen in der Halswirbelsäule, Kopf-, Kiefer- und Nackenschmerzen, Bewegungseinschränkungen in der Schulter und vieles mehr.

Was kann man tun, um möglichst ergonomisch zu arbeiten, damit solche Probleme gar nicht erst auftreten?

Ideal ist ein regelmäßiger körper- und aufgabengerechter Wechsel zwischen stehen, sitzen und gehen, um der Entstehung von Beschwerden vorzubeugen oder vorhandene Beschwerden zu lindern. Auch Dehnungs- und Mobilisationsübungen sowie ein gezieltes Training unter fachkundiger

Anleitung helfen, verkürzte Muskeln und Faszien zu dehnen und zu mobilisieren, während die zu schwache Muskulatur gezielt auftrainiert werden kann.

Wenn man sich selbst und seine Arbeitsweise optimiert hat, führt wohl kein Weg daran vorbei, auch die eigene Werkstatt mal unter die Lupe zu nehmen. Viele Hobbywerkstätten sind ein Sammelsurium an altem Mobiliar, das für den Bastelkeller gerade noch ausreicht. Ist das auch Ihre Erfahrung?

Da gibt es große Unterschiede! Vom Bastelkeller, der eher Abstellraum für ausgemusterte Altmöbel darstellt, bis hin zur modern ausgestatteten Profiwerkstatt ist alles vertreten. Ergonomische Gesichtspunkte werden allerdings nur sehr selten umgesetzt, im Fokus steht meistens die Zweckmäßigkeit im Hinblick auf das Ziel, Modelle zu bauen.

Worauf sollte man bei der Einrichtung eines Hobbyarbeitsplatzes besonders achten?

Während an einem Arbeitsplatz in einer Industrieproduktion, deren oberstes Ziel viele Jahre lang immer die höhere Produktivität war, ergonomische Gesichtspunkte nur eine nebensächliche Rolle spielten, kann man diesen Punkt in der Hobbywerkstatt ganz nach vorne stellen. Schließlich steht der Modellbau nicht unter dem Zwang maximaler Produktivität. So lässt es der gesundheitliche Blick durchaus zu, am Hobbyarbeitsplatz Werkzeuge und Materialien so anzubringen, dass man sich selbst dazu zwingt, sich zu bewegen, aufzustehen, sich zu beugen oder zu strecken.

Man sollte es sich also nicht zu bequem machen?

Richtig, denn ergonomisches Arbeiten ist nicht unbedingt gleich zu setzen mit produktivem Arbeiten. Arbeitsmaterialien und Werkzeuge müssen also gerade nicht immer und unmittelbar erreichbar sein, auch, wenn das Verständnis eines optimalen Arbeitsplatzes über die vergangenen Jahrzehnte so in die Köpfe eingetragen wurde. Im Sinne des Arbeitsfortschrittes ist es sicherlich zuträglich, alle benötigten Dinge unmittelbar griffbereit zu haben, ergonomisch kann dies anders optimiert werden.

Welche Elemente sind von besonderer Bedeutung in der Hobbywerkstatt?

Der Arbeitstisch und dazu optimal passende Stühle oder Stehhilfen/Stützen sind die zentralen Elemente im Hinblick auf ergonomische Aspekte. Diese Elemente bestimmen die Körperhaltung sowie die Belastung von Muskeln und Skelett.

Sie bieten genau einen solchen Modellbau-Tisch an, der die angesprochenen Probleme lösen soll. Wie funktioniert das?

Die Abmessungen des Tisches sind frei wählbar, jede Länge und jede Breite ist – in Grenzen – bestellbar, die Höhe ist entweder fix, aber trotzdem frei bestellbar oder der Tisch ist elektrisch höhenverstellbar, wobei zwar der maximale Verstellweg, aber nicht die Lage dieses Verstellwegs begrenzt ist. Der Tisch sollte dabei nicht so groß wie möglich gewählt, sondern an die Abmessungen der vorgesehenen Modelle angepasst werden. Ist der Tisch zu breit, ist die schädliche vorgebeugte Haltung nicht zu vermeiden. Dazu kommt die einmalige Option, die Tischplatte um die Tischlängsachse 360 Grad endlos zu rotieren. Das bietet die Möglichkeit, das Modell in eine optimale Arbeitsposition zu drehen. Man kann so zum Beispiel die Arme auf der vorderen Rahmenstrebe auflegen und damit den Rücken entlasten, oder eine Klebestelle in die Waagrechte drehen, damit der Kleber nicht wegläuft. Es ist möglich, stehend oder sitzend zu arbeiten, da der Wechsel zwischen Sitzen und Stehen durch Höhenverstellung und Tischrotation sehr einfach möglich ist.

Welche praktischen Funktionen des Tisches erleichtern einem die Arbeit oder sind sonst noch von Vorteil?

Neben den angesprochenen Grundfunktionen sind von Vorteil verschiedene Tischoberflächen. Es gibt weiches Holz, hartes Holz, Gummi, schnittfeste Platten, Kleber resistente PE-Oberflächen und weitere. Außerdem bieten wir ansteck- und verschiebbare Seitentische, verschiedene elektrische Grundausstattungen und verschiedene Beleuchtungsmöglichkeiten an. Weitere sinnvolle Features sind in Vorbereitung.

In welchen Varianten und zu welchen Preisen bieten Sie den Tisch an?

Länge, Breite und Höhe des Tisches können in Grenzen frei gewählt werden. Außerdem kann man sich entscheiden, ob man feste Tischfüße oder eine rollbare Variante haben möchte. Die



Der Modellbautisch von Die Modellwerker bietet die Möglichkeit, die Arbeitsplatte um 360 Grad zu drehen



Auch wenn die meisten Werkzeuge und Gegenstände im Modellbaubereich leicht sind, können langwierige Arbeiten auch mit niedrigen Gewichten für Probleme sorgen. Entlastung können solche Gerätehalterungen schaffen

Tischplatte gibt es fest oder 360 Grad endlos drehbar und stufenlos feststellbar. Zudem gibt es den Tisch mit fixer Höhe oder elektrisch verstellbar. Darüber hinaus können unsere Kunden die Tischoberflächen wählen, Nutschienen auf beiden Tischplattenseiten dazuzuordern und Ansteckplatten verschiebbar sowie in Größe und Oberfläche ebenfalls wählbar auswählen. Natürlich bieten wir auch eine Beleuchtung nach Wunsch sowie eine elektrische Grundausstattung an. Die Preise kalkulieren wir auf Anfrage individuell.

Wie Sie bereits sagten, ist ein Tisch nur ein Bestandteil für ergonomisches und sicheres Arbeiten. Haben Sie auch weitere Produkte im Sortiment, die für die perfekte Werkstatt in Frage kommen?

Wir stehen noch ganz am Anfang, daher konzentrieren wir uns zunächst auf den Tisch. Dazu zählen auch Optimierungen, um die Konstruktion kostengünstiger zu machen und die hohe Qualität beizubehalten.

Nun hat nicht jeder den Platz oder das Geld, um sich einen professionellen Arbeitsplatz einzurichten. Welche Tipps geben Sie solchen Menschen?

Jeder Handwerker weiß, dass ohne vernünftiges Werkzeug keine vernünftige Arbeit zu machen ist. Was man nicht hat, muss man per Kreativität und Improvisation irgendwie ersetzen. Das kann durchaus auch Spaß machen. Beim Modellbau zählt dann ja auch nur die eigene Messlatte, wir können deshalb nur empfehlen, sich zu versuchen. Modellbau fördert die Produktion von Glückshormonen, auch ohne den perfekten Tisch.

Was sind also die wichtigsten Punkte, die jeder sofort und ohne Aufwand beachten kann, um ergonomischer und sicherer zu arbeiten?

Bewegung während des Arbeitens ist das Zauberwort. Möglichst häufig die Arbeitspositionen wechseln, zwischen Stehen und Sitzen wechseln, ab und zu Pausen einlegen, Dehn- und Streckübungen einbauen, Kaffee trinken – das hilft am meisten.

Internet: www.modellwerker.de



TAG DES MODELL FLUGS

06. Juni 2021



06. Juni 2021 – das ist das Datum, das sich alle Modellflugsportler vormerken sollten. Denn dann findet der Tag des Modellflugs (TDM) statt. Zwischen Lockdowns, Inzidenzzahlen und Ausgangsbeschränkungen ist es vielen Menschen derzeit kaum möglich, wie gewohnt ihrem Hobby nachzugehen. Doch mit Aktionen in den Sozialen Medien oder im – wenn auch nur virtuellen – Austausch mit Gleichgesinnten lässt sich ein Zeichen der Hoffnung in schwierigen Zeiten setzen. Und es lässt sich zeigen, wie vital und präsent der Modellflug überall in Deutschland ist.

Der TDM ist mehr als ein Kalendereintrag. Er ist ein Aufruf an alle Modellflieger in ganz Deutschland, stolz und selbstbewusst ihr vielseitiges Hobby zu präsentieren. Denn die letzten Monate haben doch mehr als deutlich gemacht, wie wichtig und bereichernd ein sinnvolles, lehrreiches und herausforderndes Hobby ist. Möglichkeiten, diese Botschaft zu verbreiten und Menschen in Nah und Fern einen Einblick in den Modellflugsport zu ermöglichen, die gibt es viele. Der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt. Egal ob Verein, Einzelmitglied oder einfach nur begeisterter Hobbyist: Alle können am TDM aktiv werden und allen Menschen zeigen, wie schön der Modellflugsport ist. Für Vereine bieten sich zum Beispiel virtuelle Versammlungen an, in denen sie Interessierten ihr Hobby zeigen, Fragen beantworten und technische Details erläutern. Auch Video-Workshops zu speziellen Themen sind am TDM gerne gesehen. Wer alleine etwas auf die Beine stellen möchte ist ebenfalls herzlich eingeladen, sein Hobby mit der anderen Menschen zu teilen.

Sofern es im Rahmen der Pandemie-Auflagen möglich ist, können – natürlich unter strikter Einhaltung aller erforderlichen Hygienevorschriften – auch Flugtage und Schnupperstunden durchgeführt werden. Vielleicht sogar vor kleinem Publikum. Aber auch wenn Events solcher Größenordnungen nicht möglich sein sollten, kann man auch im ganz kleinen Kreis für sein Hobby werben. Zum Beispiel kann man mit einem Freund einen Ausflug zum Modellflugplatz unternehmen oder einer Bekannten die Grundlagen der RC-Technik erklären. Ganz wichtig: die Hashtags nicht vergessen! Unter #tdm, #tagdesmodellflug oder auch #tdm21 wollen wir bei Facebook, Instagram, YouTube und Co. so richtig die Werbetrommel rühren. Wie immer steht der Spaß dabei natürlich im Vordergrund. Schließlich ist es doch die geteilte Begeisterung für die Sache, um die es geht.

Dass das trotz Corona wunderbar funktionieren kann, haben viele Modellflugsportler in ganz Deutschland bereits im vergangenen Jahr unter Beweis gestellt. Trotz der bereits zu diesem Zeitpunkt erheblichen Einschränkungen durch die Pandemie hat keiner den Kopf in den Sand gesteckt. Überall plopten in den Sozialen Medien Fotos, Videos und Texte von Usern auf, die den Tag des Modellflugs gebührend zelebriert haben.

Auf der Website www.tag-des-modellflugs.de finden sich für alle Interessierten zahlreiche Informationen zum Tag des Modellflugs. Auch Anregungen für Aktionen sowie Pressematerial für Vereine gibt es hier zum kostenfreien Download.

Engagement verlängert



MATTHIAS DOLDERER AUCH MODELLFLUG- BOTSCHAFTER 2021

Der weltbekannte Kunstflugpilot Matthias Dolderer hat vor allem durch den Gewinn der Red Bull Air Race-Weltmeisterschaft im Jahr 2016 auf sich aufmerksam gemacht. Diesem Triumph ging ein im wahrsten Sinne bewegtes Leben voran: Seit seinem fünften Lebensjahr wuchs er praktisch auf dem elterlichen Flugplatz in Tannheim auf, flog schon früh erfolgreich bei manntragenden Wettbewerben. Zusammen mit seiner Schwester Verena hat er den Flugplatz in Tannheim inzwischen übernommen und trainiert hier nicht nur spektakuläre Kunstflugmanöver, sondern gibt sein Wissen auch als Fluglehrer weiter.

Schon Ende 2019 hat Matthias Dolderer ohne lange zu überlegen zugestimmt, im Jahr 2020 als Botschafter für den Modellflug zu werben. Geplant war unter anderem ein großer Flugtag in Tannheim mit Modellen und manntragenden Flugeinlagen. Doch aufgrund der Entwicklungen um die Corona-Pandemie war es leider nicht möglich, dieses Event im geplanten Rahmen durchzuführen. Und auch sonst mussten seine Bemühungen, als Botschafter aufzutreten, größtenteils ruhen. Umso erfreulicher ist es, dass Matthias Dolderer sich ganz selbstverständlich dazu bereit erklärt hat, auch für das Jahr 2021 als Modellflugbotschafter zur Verfügung zu stehen.

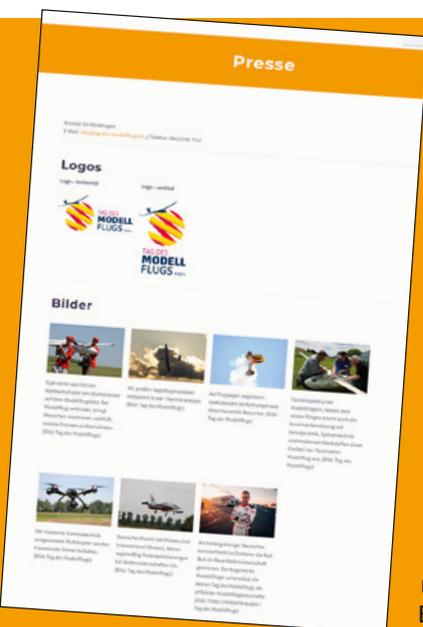
Bei einem Besuch in seiner Heimat am Flugplatz Tannheim haben wir ein Interview mit Matthias Dolderer geführt. Darin hat er erzählt, welche wichtige Bedeutung der Modellflugsport für ihn hat, welche Rolle er in der Jugendförderung spielt und wie er in seiner Karriere davon profitiert hat. Das exklusive Video gibt es auf dem YouTube-Kanal der Aktion Tag des Modellflugs: <https://youtu.be/7pED6QzOLnA>

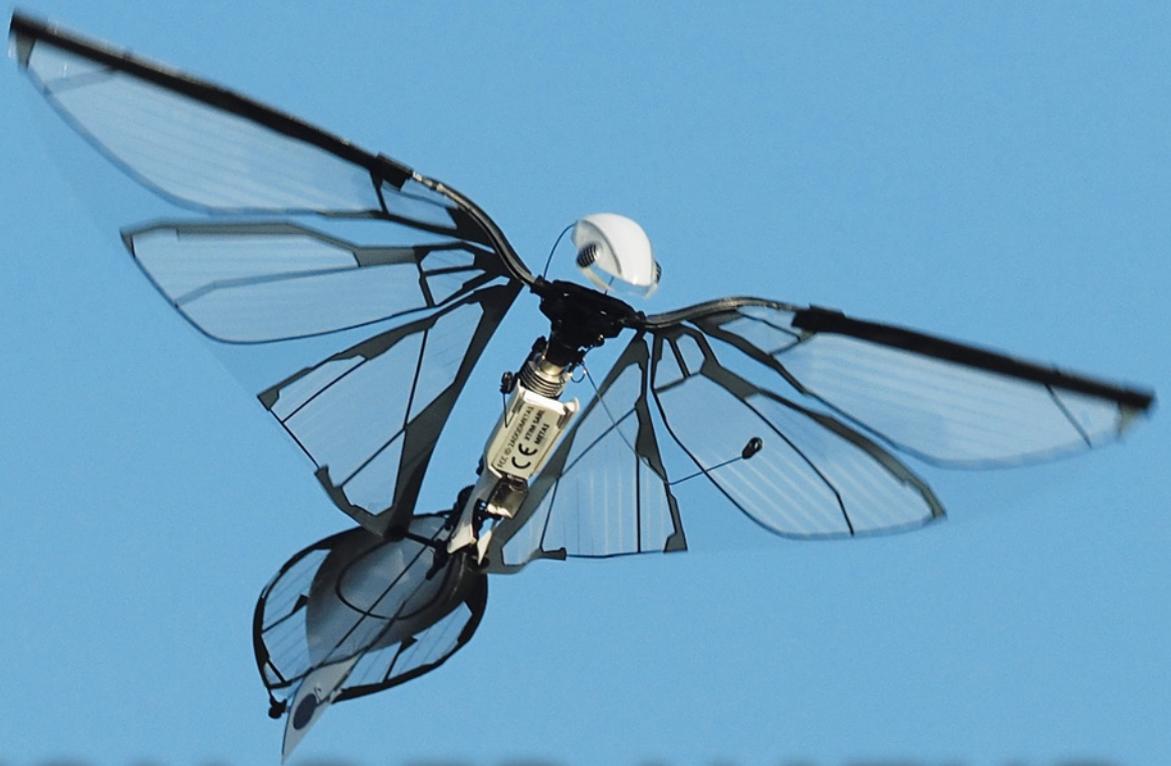
Pressearbeit

NÜTZLICHES FÜR VEREINE

Ein Event wie der Tag des Modellflugs lebt vom Mitmachen. Und damit möglichst viele davon erfahren, gibt es auf der Website unter www.tag-des-modellflugs.de nicht nur jede Menge Logos, Banner und Co., um andere darauf aufmerksam zu machen.

Auch eine vorgefertigte Pressemitteilung steht bereit. Getreu dem Motto „tue Gutes und rede darüber“ können Vereine unter dem Menüpunkt „Werbemittel“ das Dokument im PDF- oder Word-Format herunterladen. Durch Einsetzen von Vereinsnamen, Eventbezeichnung und Datum entsteht so in Minutenschnelle ein professionelles Werkzeug, um damit die regionalen Pressevertreter mit Informationen zum TDM versorgen. Natürlich gibt es auch hochauflösendes Bildmaterial im Bereich „Presse“.





VON DER NATUR INSPIRIERT

METAFLY VON BIONICBIRD

Bei all den modernen technischen Feinessen, die heutige Luftfahrttechnik auszeichnen, vergisst man oft, woher seit Jahrhunderten die Inspiration dafür kommt. Nämlich aus der Natur. Nicht ohne Grund sahen die Gleiter von Otto Lilienthal und anderen Pionieren aus wie Vögel. Ein wenig als „back to the roots“ könnte man daher den MetaFly von BionicBird bezeichnen. Denn dieses ferngesteuerte Insekt besinnt sich in Form und Funktion auf die ursprünglichen Ideengeber der Fliegerei.

Der MetaFly von BionicBird ist in zwei Liefervarianten erhältlich: Einmal als Standard-Kit, um das es hier geht, und einmal als Upgrade-Kit. Bei ersterer Variante ist der Lieferumfang auf das Nötigste beschränkt, was man zum Fliegen braucht. Neben dem Grundkörper mit der vorinstallierten Elektronik und Mechanik gibt es noch die zwei Hauptflügel, zwei Schwanzflossen und die Füße des Insekts. Das „Modell“ selbst erinnert ein bisschen an einen Schmetterling.

Vollständiges Zubehör

Des Weiteren gibt es neben einem kleinen Kreuzschraubendreher, einem Tütchen mit Ersatztrimmungen und den Steuerstickaufsätzen noch eine Zweikanal-Fernsteuerung. Eine Anleitung auf Englisch rundet den Lieferumfang ab. Ein Ladegerät wird nicht benötigt, da man den MetaFly über die Fernsteuerung aufladen kann. Benötigt werden zum Betrieb somit lediglich noch vier AA-Batterien für die Fernsteuerung, die im Lieferumfang nicht enthalten sind. Das Upgrade-Kit beinhaltet dann zusätzlich noch ein weiteres paar Flügel in einer anderen Farbe und eine Powerbank mit USB-Kabel zum eigenständigen Laden des MetaFly.

Der Zusammenbau gestaltet sich sehr einfach und man benötigt kein weiteres Werkzeug. Im ersten Schritt müssen zunächst die beiden Füße montiert werden. Dazu nimmt man sich den linken oder rechten Drahtfuß, hängt ihn mit der Drahtschleife unter den zuvor angelösten Schraubenkopf am Grundkörper und zieht die Schraube dann fest. Das Gleiche wiederholt man für den zweiten Fuß.

Steuerflächen

Als Nächstes werden die beiden Schwanzflossen montiert, was beim ganzen Zusammenbau das Aufwändigste ist. Hier muss beim Aufstecken der hinteren Schwanzflosse darauf geachtet werden, dass zwei Federdrähte außen anliegen, damit die Schwanzflosse nach dem Steuern wieder in die Mitte gedrückt wird. Die obere Schwanzflosse muss mit etwas Kraft über einen kleinen Zahnkranz gedrückt und danach im Drehpunkt eingeclipst werden.

Als Letztes werden nur noch die Hauptflügel bis zum Einrasten in die dafür vorgesehenen Aufnahmen geschoben. Die hinteren Flügelenden muss man mit dem kleinen Loch an der



Das Modell kommt mit Fernsteuerung, die auch gleichzeitig als Ladegerät dient

beweglichen Hecksteuerstange des Grundkörpers einhängen. Damit ist der Kleine auch schon fertig zusammengebaut. Das Wichtigste, auf das man beim Bau achten sollte, ist, dass man den Grundkörper immer in der Nähe der aufzuwendenden Kraft anfasst, damit man diesen nicht verbiegt oder zerbricht.

Als Nächstes kann die Fernsteuerung mit vier AA-Batterien bestückt werden. Dann sollte man den MetaFly einmal über die Fernsteuerung aufladen. Das geht, indem man den MetaFly mit der untenliegenden Ladebuchse ganz einfach auf den Ladestecker auf der Fernsteuerung steckt. Vorher muss die Fernsteuerung noch eingeschaltet werden. Ist der MetaFly vollgeladen, leuchtet die beim Laden blinkende grüne LED dauerhaft. Bevor es jetzt an den ersten Flug gehen kann, muss der MetaFly noch mit der Fernsteuerung gebunden werden. Dazu einfach die Fernsteuerung mit nach rechts gehaltenem rechten Steuerstick einschalten, danach das Flugmodell einschalten und schon steht die Verbindung zwischen Modell und Sender. Dieser Vorgang ist natürlich nur beim allerersten Mal durchzuführen. Jetzt ist der MetaFly vorbereitet und es kann an den Erstflug gehen.

Losgeflattert

Der Erstflug fand bei vorfrühlingshaften Bedingungen statt. Nicht unbedingt die Jahreszeit, in der man viele fliegende Insekten findet. Doch nach einem kurzen Test in der Hand ging es los. Stick auf Anschlag nach vorne und den kleinen Flattermann mit einem vorsichtigen Schubs nach vorne aus der Hand starten lassen. Und siehe da, es funktioniert. Und das sogar überraschend gut. Natürlich bringen die Flügelschläge ungewohnt viel Bewegung in einen eigentlich ruhigen Flug, doch das ist eben echt „scale“.

Mit dem rechten Stick lässt sich die Flugrichtung beeinflussen. Auch hier ist der Kleine nicht so ruhig steuerbar wie ein Flugzeug und kommt recht zackig um die Kurve. Aber mit ein bisschen Übung geht das schon relativ gut. Da ein bisschen Wind vorhanden war, erwies sich die Schwanzflosseneinstellung auf ganz hoch – für langsamen Flug – als nicht so perfekt, denn hier hatte das Insekt schon etwas zu kämpfen, um auf einer gewissen Höhe zu bleiben. Das ließ sich aber schnell korrigieren, in dem die Schwanzflosse auf einen flacheren Winkel eingestellt wurde. Jetzt konnte der MetaFly auch sehr gut die Höhe halten.

Feintuning

Auf der Vorderseite der Flügel befinden sich noch je ein Trimmschieber. Damit lässt sich der MetaFly noch etwas nachtrimmen. Das ist notwendig, wenn er im Geradeausflug etwas zur Seite driften sollte. Überraschend war insgesamt das unerwartet gutmütige Flugverhalten. Klar ist das Modell, wie schon geschrieben, nicht ganz so fein zu steuern wie man das von Flugzeugen gewohnt ist. Aber man hatte zu keiner Zeit das Gefühl eines Kontrollverlustes. Trotz teils scharfer Kurven ließ sich der Vogel nicht aus der Ruhe bringen. Mit dem „Gasstick“ hat man zwar die Möglichkeit, ihn auf und ab zu steuern, aber auch hier muss man ein wenig Schwammigkeit berücksichtigen.

Gleiten wie ein Vogel kann der MetaFly allerdings nicht, da er in jedem Fall den Auftrieb durch den Flügelschlag benötigt. Aber er lässt sich zumindest so gut steuern, dass man ihn ohne viel Übung in die Hand landen kann. Die



Die gerade einmal 10 Gramm wiegende Konstruktion wirkt filigran, ist aber sehr robust

BEZUG

XTIM SAS

77 rue de Lyon, 13015 Marseille, Frankreich

Telefon: 00 33/484/18 52 36

Internet: www.bionibird.com

Preise: ab 107,- Euro; Bezug: Fachhandel



Die Ladebuchse befindet sich auf der Unterseite

Flugzeit beträgt dabei etwa 8 Minuten und nach gut 15 Minuten Ladezeit auf der Fernsteuerung ist der MetaFly wieder abflugbereit.

Spaßgarantie

Der MetaFly von BionicBird ist ein riesiger Spaß für Groß und Klein. Wer schon einmal ein Modell geflogen hat, wird mit dem MetaFly auch schnell klar kommen. Er kann nicht nur draußen geflogen werden, sondern auch in einem größeren Raum sollte das kein Problem sein. Durch sein geringes Gewicht von knapp 10 Gramm und die flexiblen Flügel, ist er zudem äußerst robust. Er macht in der Luft ein wirklich beeindruckendes Bild und wer nicht weiß, dass der MetaFly von einer Person gesteuert wird, könnte ihn schon aus einer kleinen Entfernung tatsächlich für ein echtes Tier am Himmel halten. Für gut 100,- Euro ist das Modell zwar auch kein Schnäppchen, aber auf jeden Fall für eine positive Überraschung gut.

Christoph Wegerl

TECHNISCHE DATEN

| | |
|----------------|------------------------------------|
| Spannweite: | 290 mm |
| Länge: | 190 mm |
| Gewicht: | 10 g |
| RC-Funktionen: | Flügelschlagfrequenz, links/rechts |

LEICHTATHLET



Der Discus 2c von der Firma Schempp-Hirth ist ein sehr elegantes und leistungsstarkes Segelflugzeug der 15-Meter-Klasse. Seit vielen Jahren findet man dieses Muster auf zahlreichen Flugplätzen und bei Wettbewerben. Kein Wunder, dass dieses Modell auch im Flugmodellbau gerne nachgebaut wird. In diesem Bericht geht es um die Bau- und Flugerfahrungen mit dem Discus 2c der tschechischen Firma TopModel.

Den Discus 2c kann man bei TopModel in zwei Versionen bestellen. Die Standard-Version enthält den Rumpf, fertige Tragflächen, Seiten- und Höhenruder aus GFK, Kabinenhaube und Kleinteile. Der Discus 2c in der Deluxe-Ausführung ist etwas teurer und deutlich weiter vorgefertigt. Allerdings lohnt sich diese Investition, denn die Deluxe-Ausführung ist nahezu flugfertig und von allerfeinster Qualität. Hier muss wirklich nur noch die RC-Anlage eingebaut werden. Der Rumpf ist mit einer fertigen Kabinenhaube und einem fast vollständigen Cockpitausbau versehen. Die Qualität des GFK-Rumpfs, der mit Kohlefaser verstärkt wurde, ist kaum noch zu übertreffen. Die Schleppkupplung und das mitgelieferte Einziehfahrwerk sind schon eingebaut und die Fahrwerksklappen ausgefräst sowie angeschlagen. Die Steckung ist fertig installiert. Die Tragflächen werden mit einer Art „Multilock-System“ befestigt. Die vollständige Verkabelung in den Tragflächen und im Rumpf ist schon fertig eingebaut.

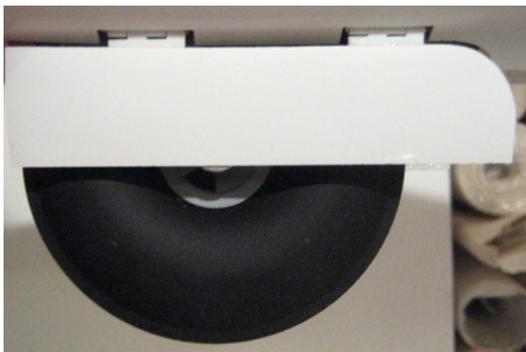
Stabile Schwingen

Die Tragflächen sind sehr sauber und ordentlich gefertigt sowie mit Oracover-Folie faltenfrei bespannt. Sie entsprechen in ihrer Tragflächengeometrie genau dem Vorbild. Es handelt sich dabei um eine Sandwich-Konstruktion mit einem Styro-Kern, der mit GFK- und Kohle-Matten unterlegt ist. Die Festigkeit lässt keine Wünsche offen. Die Landeklappen sind ebenfalls schon fertig eingebaut. Das Kleinteileset ist vollständig und von guter Qualität. Hier können alle Teile auch

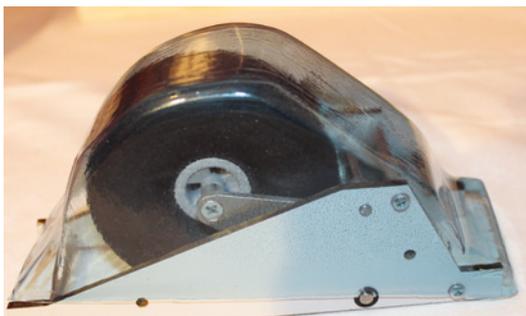
mit gutem Gewissen eingebaut werden. Die Bauanleitung ist ein Faltblatt und gibt über die nötigsten Dinge Auskunft. Allerdings ist das Modell ja auch nahezu flugfertig und eine lange Bauanleitung wird nicht benötigt. Das sauber geplottete Dekor ist schon aufgeklebt. Alles in allem also ein toller Baukasten zu einem guten Preis.

Das Höhenruder ist aus GFK angefertigt und genau wie alle anderen Teile sehr sauber hergestellt. Es wird mit zwei Schrauben auf dem Seitenleitwerk angeschraubt. Um das Ruder zu betätigen, wird ein Servo benötigt, das in die Seitenflosse passt. Das benötigte Kabel ist schon im Rumpf verlegt und muss nur noch mit Steckern versehen werden. Um defekte Servos schneller wechseln zu können, habe ich einheitlich JR-Stecker verlötet. Das benötigte Rudergestänge und das Ruderhorn liegen dem Baukasten bei und sind zum Teil aus Messing gefertigt. Der Einbau des Servos ist etwas knifflig und erfordert Geduld. Ist das Servo aber installiert, kann das Ruder einfach und spielfrei angesteuert werden.

Das Seitenruder besteht ebenfalls aus einem GFK-Teil und ist in Hohlkehle an der Seitenflosse anscharniert. An ihm ist das Ruderhorn schon angebracht. Ebenso ist das benötigte Bowdenzugrohr schon fertig im Rumpf verklebt. Das Steuergestänge aus 2-Millimeter-Federstahl ist auch schon angebaut. So muss nur noch das Servo mit dem Gestänge verbunden werden.



Das Fahrwerk und die Fahrwerksklappen sind bei der Deluxe-Version schon fertig eingebaut



Das Einziehfahrwerk erhielt einen tiefgezogenen Radkasten, um Schmutz und Feuchtigkeit vom Innenraum fern zu halten

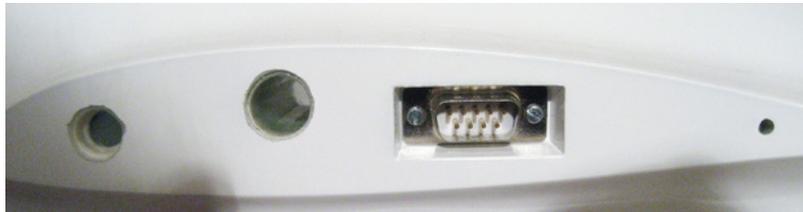
Innenausbau

Das Servo für das Einziehfahrwerk und das Seitenruderservo werden auf einer Halteplatte aus Sperrholz installiert, die genau in den Rumpf und um das Einziehfahrwerk passt. Das Frästeil ist noch dazu aus gutem Material und mit kleinen Holzwinkeln verstärkt. Es kann gut im Rumpf verklebt werden. So wurden die beiden Servos in diesem Brett verschraubt und das Ganze dann mit Epoxyd-Kleber im Rumpf eingebaut. Der einzige Nachteil ist, dass man bei einem Servoschaden nur sehr schlecht an die Servoschrauben kommt, um das Servo zu wechseln. Hier sollten hochwertige Servos und Servoschrauben mit Inbuskopf eingesetzt werden.

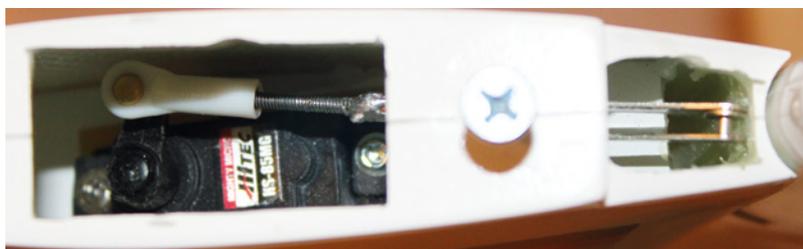
Die Anlenkung des Einziehfahrwerks erfolgt über ein M3-Gestänge mit zwei Kugelköpfen, die ebenfalls fertig im Kleinteileset beiliegen. Sogar die Fahrwerksklappen sind schon mit Zugfedern versehen, die die Klappen sicher schließen und nahezu verschleißfrei sind. Neben der fertig eingebauten Steckung sind auch schon zwei Kabelbäume für den Anschluss der Tragflächenservos in der Wurzelrippe eingeschraubt. Zwei Stecker aus dem PC-Bereich stellen die Verbindung zwischen der Tragfläche und dem Rumpf her und sind fertig verlötet. Es müssen lediglich noch JR-Stecker auf der Empfängerseite und der Servoseite angelötet werden. Im Rumpf selbst ist die Schleppkuppelung schon eingebaut und wird über ein Servo angesteuert. Für dieses Servo liegt ebenfalls eine Holzhalterung und das fertige Gestänge bei. Der Einbau erfolgt also in sehr kurzer Zeit.

VERWENDETE KOMPONENTEN

| | |
|------------|---|
| Servos: | 1 x Hitec HS85MG, 1 x Hitec HS7954SH, 1 x Hitec HS7954SH, 4 x KST DS145MG, 2 x KST DS135MG |
| Sender: | Futaba T18SZ |
| Empfänger: | Futaba R7014SB |
| Akkus: | 2 x 2s-LiPo, 2.200 mAh |



Die Steckung, die Servoanschlüsse und die Tragflächenschnellbefestigung sind bereits fertig montiert



Das Höhenruderservo ist in der Seitenflosse untergebracht und wird mit zwei Schrauben befestigt

Um ein sicheres System zu gewährleisten, ist es unbedingt empfehlenswert, zwei Empfängerakkus in ein solch wertvolles Modell einzubauen. Aber obwohl der Rumpf ausreichend Platz bietet, muss schon sehr genau überlegt werden, welches Teil wo platziert wird. Da eine Halterung für Trimmblei in der Nase eingebaut werden sollte (550 Gramm waren nötig), mussten die Akkus und die restliche Elektronik dahinter untergebracht werden. Erschwert wird das durch die GFK-Sitzwanne, die in dem ausgebauten Cockpit eingesetzt ist. Die Akkus wurden daher als Block mit Schrumpfschlauch zusammengefügt und unter der Sitzwanne befestigt. Die Elektronik und der Empfänger sind beidseits an der Rumpffinnenwand angebracht. So kann man die Sitzschale und eine Pilotenfigur im Cockpit unterbringen, ohne dass man irgendetwas von den Elektronikteilen in der Rumpfnase zu sehen bekommt.

Zu guter Letzt wurde für das Einziehfahrwerk noch ein Radkasten tiefgezogen. Dazu galt es, eine Form aus Sperrholzplatten anzufertigen und aus 1 Millimeter PETG herzustellen. Der Radkasten verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit sowie Schmutz bei einer matschigen oder regennassen Piste und schützt so die empfindliche Elektronik im Segler. Parallel zu allen Einbauten wurden das jeweilige Servo und der GPS-Sensor des SM-GPS-Loggers im Sender programmiert. Das sehr sauber aufgebrachte Dekor wurde entfernt und durch ein Dekor des Originalflugzeugs von Plott & Fly ersetzt.

Tragflächenbau

Die Fertigstellung der gut vorbereiteten Tragflächen ist reine Routinearbeit. Die Landeklappenservos wurden in Schrumpfschlauch eingeschweißt und in den vorgesehenen Ausfräsungen untergebracht. Die dazu benötigten Anlenkungsgestänge waren schon fertig an den Landeklappen angebracht und brauchten nur noch mit dem Servo verbunden zu werden. Nach kurzer Funktionskontrolle konnten die Servos eingeklebt werden. Die Zugänge wurden anschließend mit weißer Bügelfolie bespannt. Das war eine gut vorbereitete Arbeit, die zu parallel ausfahrenden Klappen führt und Spaß macht.

„Das Modell ist in der Luft nicht vom Originalflugzeug zu unterscheiden.“



TECHNISCHE DATEN

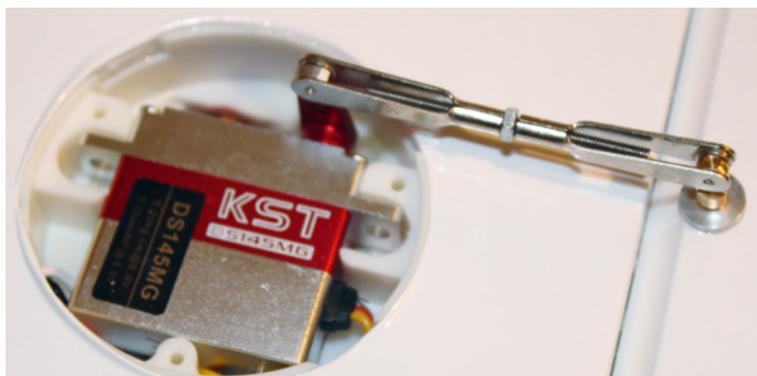
| | |
|-------------------|--|
| Spannweite: | 4.500 mm |
| Rumpflänge: | 1.610 mm |
| Gewicht: | 6.100 g |
| Profil: | HQ 3/14-2,5/12 |
| Flächeninhalt: | 75,2 dm ² |
| Flächenbelastung: | 65,2-74,5 g/dm ² |
| RC-Funktionen: | Querruder, Höhenruder, Seitenruder, Landeklappen, Einziehfahrwerk, Schleppkupplung |



Die KST-Landeklappenservos wurden einfach mit Schrumpfschlauch eingeschumpft und in der Tragfläche verklebt



Um die Querruderservos sicher und optisch ansprechend zu befestigen, wurden Servo-Lock-Schnellbefestigungen eingebaut



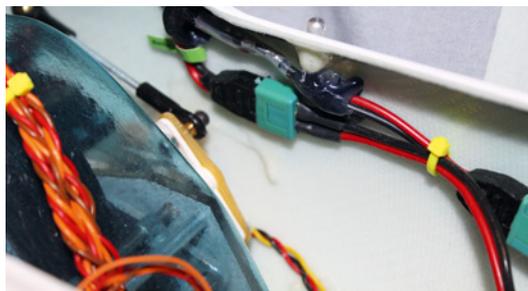
Die Ruderhörner aus Messing und die Servogestänge liegen dem Baukasten schon fertig bei



Die Winglets sind aus GFK und weiß lackiert. Sie wurden dem Original entsprechend mit roten Streifen markiert



Im Innenraum wird es trotz der Größe des Modells recht eng



Ein Magnetschalter, der zum Einschalten der Empfangsanlage dient, ist seitlich eingebaut



Im vorderen Bereich sind das Schleppkupplungs servo und das Trimmblei untergebracht



Der Empfänger findet an der Seitenwand, die Empfängerakkus unter der Sitzwanne ihren Platz

Die Querruderservos wurden mit Servo-Lock-Systemen befestigt. Dazu galt es zunächst, die Kunststoffringe, die die Servos aufnehmen, auszurichten und in die Tragfläche einzuharzen. Mit einem Lötkolben wurde dabei überstehendes Styropor weggeschmolzen und Platz für die Verkabelung gemacht. Nach Aushärtung des Klebers ging es nun daran, die Servos einzubauen und über die beiliegenden Rudergestänge mit den Klappen zu verbinden. Zum Abschluss wurden dann noch die Servodeckel auf die Servo-lockringe aufgeschraubt. Diese Einbaulösung hat den Vorteil, defekte Servos schnell auswechseln zu können und bietet eine sowohl optisch als auch aerodynamisch runde Sache.

Die mitgelieferten Winglets sind auch aus GFK hergestellt und mit Kohlefaser verstärkt. Über eine Lasche werden sie einfach in den Randbogen der Tragfläche eingesteckt. Das passt sehr gut und sieht auch noch toll aus.

Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich jedoch, die Winglets und die Wurzelrippen mit weißem Isolierband abzukleben. Bei unserem Modell wurden die Winglets, dem Original entsprechend, mit roter Orastick-Bügelfolie markiert.

Flugerfahrungen

Da der 16-jährige Testpilot es kaum erwarten konnte, den Discus das erste Mal in die Luft zu bringen, blieb keine Zeit, um auf gutes Flugwetter zu warten. Also ging es im Winter und Schnee los, um das Modell einzufliegen. So wurde also die Schleppmaschine aus dem viel zu kurzen Winterschlaf erweckt und auf den verschneiten Flugplatz gebracht. Lässt man das Höhenruder während des Transports angebaut, ist der Aufbau des Discus nur eine Sekundensache. Nach einer gründlichen Vorflugkontrolle, bei der die Werkseinstellungen der Ruder nochmal überprüft wurden, konnte der Discus nun in den Schnee gesetzt werden. Der Motor der Schleppmaschine wurde angelassen und der erste F-Schlepp durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass der Segler völlig problemlos und lammfromm dem Schlepper folgt, auch bei höherer Schleppgeschwindigkeit. Die Tragflächen sind sehr robust und halten einiges aus. Dabei verbiegen sie sich leicht, wie es auch beim Original zu beobachten ist. Ein wirklich eindrucksvolles und schönes Flugbild.

BEZUG

TopModel CZ

Habrůvka 100

679 05 Křtiny

Tschechien

E-Mail: info@topmodelcz.czInternet: www.topmodelcz.cz

In der Luft zeigt sich das Modell sehr angenehm am Steuerknüppel. Die Querruderausschläge wurden später noch etwas vergrößert, wobei auch mit den vorgegebenen Werten gut geflogen werden kann. Das Fahrwerk ließ sich leider nicht immer einziehen, da der Radkasten schon nach kurzer Zeit mit Schnee gefüllt war. Hier zeigte sich aber, wie sinnvoll und gut die Erstellung des Radkastens war, der nahezu alle Feuchtigkeit vom Innenraum fernhielt.

Die Flugeigenschaften sind insgesamt sehr unkritisch, denn das Modell kann sowohl sehr langsam als auch sehr flott geflogen werden. Im Überflug wurde eine Geschwindigkeit von 134 Kilometer pro Stunde gemessen, wobei es keinerlei Festigkeits- oder Torsionsprobleme an der Struktur gab. Enge, langsame Kreise, die für enge Bärte notwendig sind, meistert der Discus vorbildlich. Bei der Landung ist eine geringe Geschwindigkeit möglich, was sehr schöne und ausgewogene Landungen zulässt. Die Klappen haben eine sehr gute Wirkung und runden das gelungene Gesamtbild des Modells ab. Für den Sommer lassen sich ebenfalls sehr gute Thermikeigenschaften aufgrund des Profils und der ausgewogenen Flugeigenschaften vermuten. Alles in allem sind die Flugeigenschaften traumhaft und lassen jedes Modellfliegerherz höher schlagen.

Vorbildlich

Der Discus 2c ist ein Großsegler der Firma Top-Model, der sich sehen lassen kann. Das Modell in der deluxe-Ausführung besticht sofort durch seine sehr hochwertige Vorfertigung. Für einen guten Preis bekommt man hier Qualität der allerersten Güte. Es braucht also nur noch die



Das Flugbild mit den leicht nach oben gebogenen Tragflächen ist umwerfend

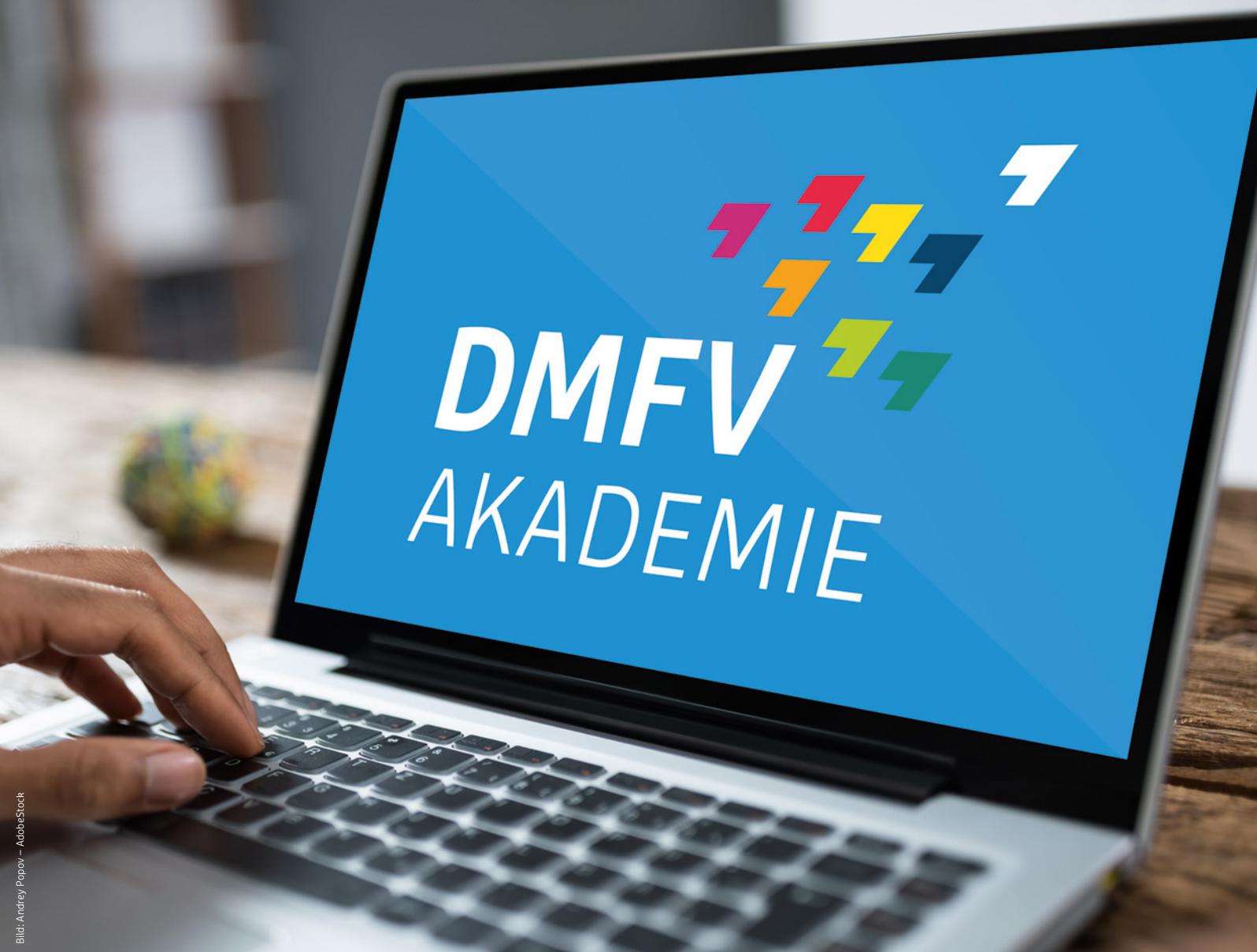
RC-Anlage eingebaut zu werden und schon kann es mit einem sehr schönen Scale-Modell losgehen. Bei F-Schlepp verhält sich das Modell lammfromm und folgt der Schleppmaschine mühelos auf Ausklinkhöhe. Dann fängt der Flugspaß aber erst richtig an. Das Modell hat auch bei weniger guten Wetterlagen ebenso wie bei sportlicher Gangart seine Stärken. Kritische Situationen erlebt man damit nicht. Das Schönste aber ist das unglaublich authentische und harmonische Flugbild. Der Segler ist in der Luft nicht vom Original zu unterscheiden. Die Landungen gelingen dank der Störklappen problemlos und das eingebaute Einziehfahrwerk nimmt auch härtere Landungen klaglos hin. Wer einmal einen solchen Discus sein Eigen nennt, wird ihn so schnell nicht wieder hergeben wollen.

Wolfgang Weber

Fotos: Marco Schwick, Jonathan Weber, Wolfgang Weber

„Der Seglerschlepp mit dem Discus macht großen Spaß, weil er so unkompliziert ist.“





DMFV AKADEMIE

Die DMFV-Akademie bietet geballtes Fachwissen von Experten aus verschiedenen Bereichen des Modellflugsports. In spannenden Online-Seminaren und Schulungen können sich Interessierte zu ihren beliebtesten Themen informieren, Fragen stellen und sich mit Gleichgesinnten austauschen.

Alle Infos zur Teilnahme gibt es unter
www.dmfv.aero/akademie

Die nächsten Termine:

Online-Seminar

08. Juni 2021

18:00 Uhr

Hangflug in Dänemark

Referent: Ulrich Grube



Online-Seminar

01. Juli 2021

18:00 Uhr

Faszination Modellfallschirmspringen

Referenten Udo Straub & Norbert Heinz



Nah am Menschen –
von Modellfliegern für Modellflieger

www.dmfv.aero



DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

Deutscher Modellflieger Verband

IMPRESSUM

modellflieger⁷

HERAUSGEBER

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

VERLAG & REDAKTION

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

GESCHÄFTSFÜHRER

Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

CHEFREDAKTEUR

Christoph Bremer

FACHREDAKTION

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

AUTOREN, FOTOGRAFEN & ZEICHNER

Markus Glökler, Uwe Naujoks,
Klaus Proetel, Erhard Raub,
Ludwig Retzbach, Jan Schnare,
Wolfgang Weber, Bernd Vonbank,
Christoph Wegerl, Gerhard Wöbbing

GRAFIK

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

ANZEIGEN

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

DRUCK

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany.

COPYRIGHT

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

HAFTUNG

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

wellhausen
& Marquardt
Mediengesellschaft

DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

VORSCHAU

Der nächste **modellflieger⁷** erscheint am 30. Juli 2021.
Dann berichten wir unter anderem über folgende Themen:

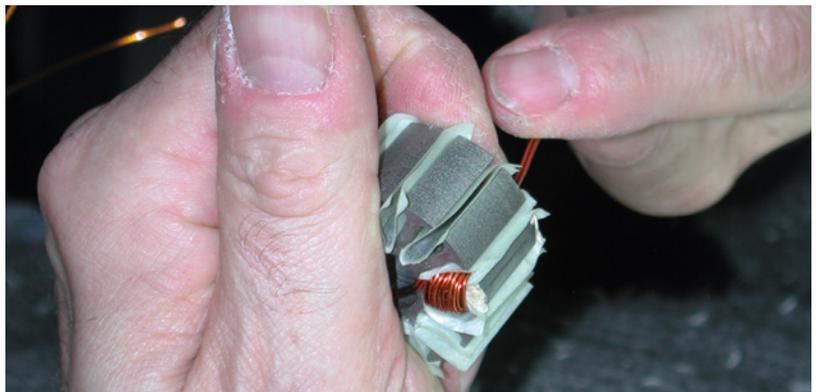
FOKKER DR.1 VON ARKAI

Die berühmte Fokker Dr.1 hat Torsten Kristges schon als Jugendlicher
fasziniert. 40 Jahre später hat er dieses Modell nun mit nur 770 Millimeter
Spannweite gebaut.



20 JAHRE: DIE GESCHICHTE DES LRK-MOTORS

Alles begann mit ein paar Kupferdrähten, einer Bastelanleitung und einer Vision.
20 Jahre später ist der LRK-Motor nicht nur im Modellbau zum Standard geworden.



WOODRAY MIT IMPELLER VON JOACHIM SCHUSTER

Impeller drauf und los – so lautete der Plan von Joachim Hansen, als er seinen
Woodray mit neuem Antrieb ausstatten wollte. Doch ganz so einfach war es dann
doch nicht.



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.

aerofly RC8

R/C FLIGHT SIMULATOR

NEU!
RC8-STANDARD

DIE Referenz!



NEU! RC8-STANDARD mit 25 Modellen + 4 Szenen + FlightController nur **99,-€**

Multiplayer-Option über das Internet



3D-Heli, Torquetrainer, Limbo u.v.m



Wasserflug, Scalemodelle, 4D-Szenen



Wind, Wetter, Sicht frei wählbar



Helitrainer, Autorotation, Landecontest



USB-Interfaces für alle RC-Systeme



Die Vollversion und 1000 andere, gute Gründe!

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

nur **199,- €**

Als DVD oder Download

Als Upgrade ab **99,- €**

aerofly RC7

IKARUS

+49 (0)771/922 690-0

info@ikarus.net

www.ikarus.net



DAS ULTIMATIVE BUSCHFLUGZEUG



Inspiziert von dem unglaublichen Einfallsreichtum und unermüdlichen Tatendrang, den Mike Patey in den Bau des Originals gesteckt hat, entwickelte E-flite® die einzige offiziell lizenzierte Nachbildung dieses ultimativen Buschflugzeugs! Die beeindruckende DRACO 2.0m ist eines der modernsten, detailliertesten und funktionalsten RC-Modelle, das je produziert wurde. Neben dem komplexen Design und der hohen Vorbildtreue punktet die leichte und langlebige Zelle mit einem werkseitig aufgetragenen Finish und einer Fülle von Scale-Details.

- Eines der detailliertesten und funktionsreichsten E-flite® Modelle
- Extra Scale Details wie Oberflächendetails, Trittstufen, Antennen, Randbogenkufen und viel, viel mehr
- Funktionale Extra Scale Features wie lizenzierte KING Stoßdämpfer auf Haupt- und Spornfahrwerk, Vorflügel, Spaltklappen und mehr
- Insgesamt 17 LEDS inklusive Positionslichter, Landescheinwerfer, Beacons und mehr mit einem einstellbaren Controller
- Detailliertes Cockpit, Pilotenfigur und beleuchtetes Instrumentenbrett
- Leistungsstarker 4-6S kompatibler Brushless-Antrieb
- 100A Spektrum™ Avian™ SMART Regler für umfangreiche Telemetriedaten
- Optionale Schubumkehr
- Geteilte Tragfläche mit Schnellverschlüssen
- Langlebige EPO Zelle durchgehend mit CFK und Holz verstärkt

E-flite®



JETZT HÄNDLER FINDEN
www.HorizonHobby.de

**BEST
BRANDS
IN RC**

HORIZON
H O B B Y

Mehr Informationen auf www.horizonhobby.de oder bei Deinem Horizon Hobby Händler.

Stilisierte DRACO, DRACO X und Bilder sind Trademarks der Trike Industries, LLC Urheberrecht © 2019, alle Rechte vorbehalten. Mike Patey und die M Patey Logos sind eingetragene Markenzeichen von Chael, Inc. Urheberrecht © 2019, alle Rechte vorbehalten.