

# modell flieger

www.modellflieger-magazin.de

www.dmfv.aero

## AUS ALT MACH NEU

**SAISON 2021**  
Sportreferate  
bereiten  
Neustart vor

**ASTIR CS**

### Projekt Astir CS: Von der Restaurierung eines Oldtimers

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

#### WEITERE THEMEN IM HEFT:

**Elektroflug:** Edge 540 von Amewi im Test

**RC-Technik:** Sender und Empfänger von früher

**Grundlagen:** 3D-Drucktechniken im Modellbau

**Porträt:** Lea Hens und ihre Liebe zur Fliegerei



# Schnell noch was bauen

Bald beginnt die Flugsaison

Pepper  
Spannweite 1.220 mm  
Laser-Cut Bausatz



LT 200 Flex  
Spannweite 2.000 mm  
Laser-Cut Bausatz



## actro-n Brushless Motoren

actro-n 28-3	1300 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



Passendes Antriebsset LT200:

actro-n 28-4-880  
Regler actrocon 30A  
CAMcarbon 11x6"  
CN-Spinner 42mm





## Wissenstransfer

Unsere DMFV-Ehrenamtsträger verfügen über einen beeindruckenden Wissenspool. Egal ob Gutachten zu Aufstiegsgenehmigungen, Anforderungen an Flugleiter oder ganz praktische Dinge aus dem Alltag des Modellflugsports und des Modellbaus. Jeder unserer ehrenamtlichen Mitarbeiter ist Experte auf mindestens einem Fachgebiet. Davon profitieren schon immer alle DMFV-Mitglieder. Manchmal vielleicht nur indirekt. Das ändert sich ab sofort. Jetzt kann jedes Mitglied auch unmittelbar von dem Fachwissen unserer Ehrenamtsträger profitieren.

Wir haben die DMFV-Akademie gestartet und bieten in diesem Rahmen ab sofort Online-Schulungen an, die jedem offen stehen. Die durch die Corona-Pandemie gestiegene Nachfrage sowie Akzeptanz solcher Webinare greifen wir gerne auf und erweitern damit die Möglichkeit des Wissenstransfers zwischen Experten und Mitgliedern. Denn was bislang nur in Präsenzveranstaltungen einem kleineren Kreis zugänglich gemacht werden konnte, können wir nun einem größeren Publikum anbieten.

Die ersten Seminare haben bereits stattgefunden und waren ein voller Erfolg. Mehrere 100 Teilnehmer je Veranstaltung haben interessiert den Vorträgen zugesehen und unsere Referenten mit Fragen gelöchert. Wer es verpasst hat, der findet Aufzeichnungen aller Online-Seminare auf unserem YouTube-Kanal. Und es ist auch wirklich kein Hexenwerk, an einem Seminar teilzunehmen. Eine Internetanbindung, ein Computer, Smartphone oder Tablet reicht und man ist mit ein paar Mausklicks dabei.

Natürlich ersetzen die Online-Seminare nicht immer den persönlichen Austausch. Sobald es möglich ist, werden neben den Veranstaltungen im Web auch wieder Vor-Ort-Schulungen stattfinden.

Herzlichst,

Hans Schwägerl  
DMFV-Präsident



Alle Termine sowie die Möglichkeit zur Anmeldung  
findet Ihr unter  
[www.dmfv.aero/akademie](http://www.dmfv.aero/akademie)

  
DMFV  
AKADEMIE



**34**

**Porträt: Lea Hens über ihre Liebe zur Fliegerei**

Manchen wird die Fliegerei sprichwörtlich in die Wiege gelegt. So war es auch bei Lea Hens, die schon vor ihrer Einschulung Flugmodelle steuert. Die frühe Faszination, ausgelöst durch das Hobby ihres Vaters, machte aus der 15-Jährigen eine echte Himmelsstürmerin. Und das nicht nur im Modellmaßstab, sondern auch mit manntragenden Segelflugzeugen.



**DMFV-Sportklasse Scale- und Semi-Scale-Hubschrauber**



**3D-Druck im Modellbau**



**Impeller-Nurflügler EDFspeed im Eigenbau**

**TEST & TECHNIK**

- 12** Restaurierung einer Astir CS von Schadl Modellbau
- 38** Edge 540 von Amewi
- 51** Junsi iCharger Balancer Adapter-Board XH-12
- 82** Retro-RC-Anlagen: Geschichte des RC-Modellflugs
- 92** Impeller-Nurflügler EDFspeed im Eigenbau

**THEORIE & PRAXIS**

- 18** Planespotting: ASW 27 von Alexander Schleicher
- 26** 3D-Druck im Modellbau
- 42** Holzbauserie, Teil 6: Konstruktion und Umsetzung von Leitwerken
- 62** Elektro-Großflug Teil 10: Energiequellen mit Zukunft für den Flugverkehr

**SZENE & VERBAND**

- 8** Neue Modelle, Motoren und Elektronik
- 22** DMFV-Sportklasse Scale- und Semi-Scale-Hubschrauber
- 34** Porträt: Lea Hens über ihre Liebe zur Fliegerei
- 48** DMFV-Sporttermine 2021
- 52** Akro-Segelflug-Saison 2021
- 58** Diese Kandidaten stehen auf der JHV 2021 zur Wahl
- 68** Spektrum
- 75** Alle wichtigen Termine
- 76** Motorkunstflug-Saison 2021
- 88** DMFV-Shop
- 89** Ihr Kontakt zum Modellflieger
- 90** Seglerschlepp-Saison 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 Empfängern 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 Empfängern 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](http://WWW.ACT-EUROPE.EU)



**Futaba**

**MAXPRO**

**PUSETEC**  
HIGH PERFORMANCE BATTERY CHARGERS

**BlackBull**

[www.act-europe.eu](http://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](http://www.uhu.de)



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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

## Christian Maier

**E-Mail:** christianmaier88@t-online.de

Für die **ASK-18** im Maßstab 1:5 bietet Christian Maier Frästeilesätze an. Enthalten sind alle Frästeile, Baupläne und Baubeschreibung, eine Kabinenhaube aus geformten 0,8-Millimeter-Vivak und 1-Millimeter-Abachi-Furnier. Die ASK-18 spannt 3.200 Millimeter und wiegt 1.500 bis 2.000 Gramm, je nach Ausstattung. Wer elektrisch in die Luft möchte, benötigt noch einen 3s-LiPo-Akku mit 2.200 Milliamperestunden Kapazität. Die Teilesätze werden auf Anfrage erstellt, ein Satz kostet 150,- Euro.



## arkai

**Renus – Gesellschaft für Innovation**

**Im Teelbruch 86, 45219 Essen**

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

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

**Kleine Klappflugschrauben** sind jetzt bei arkai erhältlich. 4,5 x 3 Zoll für 7,89 Euro, 5,1 x 3,1 Zoll für 8,89 Euro oder auch 5,5 x 3,3 Zoll für 9,49 Euro – im kleinen Bereich ist für alle etwas dabei. In den gleichen Abmessungen gibt es auch einzelne Klapp-Propellerblätter zu kaufen. Diese kosten jeweils 2,49 Euro.



Klappflugschrauben



E30 Micro-Pitts Extreme

Die **E30 Micro-Pitts Extreme** von arkai ist als In- und Outdoor-Modell für den Kunstflug konzipiert worden. Sie spannt 450 Millimeter bei einer Länge von 425 Millimeter und einem Abfluggewicht ab 57 Gramm. Die Kit-Version kostet 35,90 Euro.

Mit der **Slimline EX7** und **EX6** bringt arkai neue Siebenkanal-Fernsteuerungen heraus. Die 2,4-Gigahertz-Sender mit sechs Modellspeichern sind bereits fertig vorprogrammiert. Außerdem haben sie eine Dual-Quer-rudder-Funktion. Durch eine Reservefunktion an der Steuerung lassen sich alle Ruderbewegungen auch im Flug umstellen. Ein Drohnenfunktions-schalter ist bei der EX7 ebenfalls eingebaut. Die EX7 kostet 82,90 Euro, die EX6 ist mit 69,90 Euro etwas günstiger. Passend dazu gibt es den **Empfänger-FHSS 8** Kanal EX6/EX7. Das Teil mit den Maßen 44 x 23 x 14 Millimeter wiegt mit Gehäuse 9 Gramm, ohne sogar nur 5 Gramm. Der Preis: 19,89 Euro.

Die Firma arkai nimmt neue **Brushlessmotoren** ins Sortiment auf. Der D3045-Motor hat einen Durchmesser von 33,8 Millimeter und wiegt mit Kabel 122 Gramm. Die spezifische Drehzahl liegt bei 900 kv, der Spannungsbereich bei 12 Volt. Er kann mit 2-3s-LiPo-Akkus betrieben werden. Im Lieferumfang von 35,90 Euro sind auch die fertig angelöteten 3,5-Millimeter-Goldkontakt-Stecker enthalten. 39,90 Euro kostet der D3850-Motor. Er hat einen Durchmesser von 38,5 Millimeter und wiegt inklusive Kabel 172 Gramm. Die spezifische Drehzahl liegt bei 650 kv, der Spannungsbereich bis 16 Volt. Er kann mit 4-6s-LiPo-Akkus betrieben werden. Im Lieferumfang sind ebenfalls die fertig angelöteten 3,5-Millimeter-Goldkontakt-Stecker enthalten.



Slimline EX7

Slimline EX6



BL D3045



BL D3850



## Composite RC Gliders

**Droste-Hülshoff-Straße 7, 52146 Würselen**  
**Telefon: 024 05/406 77 52, Fax: 024 05/406 77 53**  
**E-Mail: [info@composite-rc-gliders.com](mailto:info@composite-rc-gliders.com)**  
**Internet: [www.composite-rc-gliders.com](http://www.composite-rc-gliders.com)**

Die **Fox** ist neu im Sortiment von Composite RC Gliders. Ihr Vorbild: die MDM-1 Fox, die zu den Klassikern der Kunstflugsegler gezählt werden kann. Das 3.000 Millimeter spannende Modell orientiert sich laut Hersteller an der Auslegung des Originals und verspricht eine präzise Umsetzung der Ruderbefehle. Mit einem Gewicht ab 4.900 Gramm (je nach Ausführung) ist das Modell im Maßstab 1:5 ab 1.299,- Euro zu haben. Es besteht unter anderem durch die Vollcarbon-Hartschalentragsflächen, ein fertig verklebtes und lackiertes Cockpit mit Verriegelung sowie einen fertigen Kabelbaum für Rumpf und Flügel. Erhältlich ist die Fox als Segler-, Impeller- oder Elektro-Modell.

## D-Power

**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](mailto:info@d-power-modellbau.com)**  
**Internet: [www.d-power-modellbau.com](http://www.d-power-modellbau.com)**

D-Power stellt den **Crack** vor, einen EPP-Doppeldecker-Slowflyer in ARF-Bauweise. Laut Hersteller ist das 755 Millimeter spannende Modell sowohl indoor als auch outdoor zu fliegen und kunstflugtauglich. Die großen Querruder werden mit zwei Servos gesteuert, was zu ganz neuen Kombinationsmöglichkeiten führen soll. Der Preis des 190 Gramm wiegenden Modells: 79,90 Euro. Im Lieferumfang sind alle CNC-gefrästen Teile lackiert beziehungsweise bedruckt enthalten, ebenso wie alle zum Bau erforderlichen Komponenten. Beigesteuert werden müssen noch die elektronischen Komponenten.

Neu bei D-Power sind elektrische **Störklappen** aus Leichtmetall mit integriertem Motor. Sie lassen sich proportional ein- und ausfahren. Damit die Bremswirkung optimal ist, wurden die Störklappen laut Hersteller in doppelstöckiger Bauweise angefertigt. Angesteuert werden sie direkt vom Empfänger über ein Servoanschlusskabel. Wer ein Y-Kabel nutzt, dem reicht ein Kanal aus. Erhältlich sind sie in 185, 260, 300 oder 440 Millimeter Länge. Preise: ab 74,90 Euro pro Paar.



D-Power hat jetzt **Einziehfahrwerke** aus Aluminium von Phoenix Model im Angebot. Die elektrischen Varianten sind mit einer Radbremse ausgestattet, der Servomotor ist im Fahrwerk integriert. Angeschlossen werden sie mit der Control-Box direkt am Empfänger. Erhältlich sind die Fahrwerke in verschiedenen Größen, teilweise inklusive Räder. Die Betriebsspannung liegt zwischen 4,8 und 6 Volt. Preise: ab 119,90 Euro.

## Der Himmlische Höllein

**Glender Weg 6, 6486 Lautertal**  
**Telefon: 095 61/55 59 99, Fax: 095 61/86 16 71**  
**E-Mail: [shop@hoellein.com](mailto:shop@hoellein.com), Internet: [www.hoelleinshop.com](http://www.hoelleinshop.com)**

Das CNC-Modellprogramm vom Himmlischen Höllein wurde weiter ausgebaut: Neu ist der **Akro-Junior** mit einer Spannweite von 1.040 Millimeter. Entworfen wurde er von Pietro Tesconi. Die Sperr- und Balsa-Holzteile des Bausatzes sind passgenau gefräst. Ausgestattet werden muss das Modell noch mit einem 3s-Brushless-Antrieb. Im Lieferumfang enthalten sind ein 1:1-Plan auf Deutsch für Fläche und Leitwerk, Kleinteile wie Ruderhörner, Schrauben, Stellringe sowie ein Aufklebersatz. Das Modell kostet 99,90 Euro.



Neu beim Himmlischen Höllein ist 3-Millimeter-**Pap-persperrholz**. Es ist dreifach verleimt und entweder in 1.000 x 300 oder 490 x 300 Millimeter erhältlich. Hergestellt werden die Platten in AB/AB-Qualität. Die große Variante kostet 6,50 Euro, die kleinere 3,20 Euro.



### Flight-Composites

In den Kapellengärten 13, 75433 Maulbronn  
 Telefon: 01 60/844 50 96  
 E-Mail: [flight-composites@web.de](mailto:flight-composites@web.de)  
 Internet: [www.flight-composites.com](http://www.flight-composites.com)

Die **ASW 27** von Flight-Composites spannt 3.650 Millimeter. Hergestellt wird das Modell in Semi-Scale-Ausführung in CFK-Schalenbauweise. Wer möchte, kann die ASW 27 mit einem FES-Antrieb oder einem kleinen Klappimpeller ausstatten. Der Hersteller bietet passende Sets mit Antrieben, CFK-Fahrwerken auch für den Bodenstart, Flächen- und Rumpftaschen, Servosets sowie Zubehör zum Cockpitausbau an. Der Preis: ab 1.383,89 Euro.



### Gromotec

Brückenäckerstraße 5, 61200 Wölfersheim  
 Telefon: 060 36/98 33 48, E-Mail: [info@gromotec.de](mailto:info@gromotec.de)  
 Internet: [www.gromotec.de](http://www.gromotec.de)

Modelle, die Vorbildern mit Boxermotoren nachempfunden sind, werden oft mit Einzylinder- oder Elektromotoren ausgestattet. Das hat zur Folge, dass die Kühlluftführung nicht optimal ist. Abhilfe schaffen soll da die **GFK-Luftführung** von Gromotec. Erhältlich in verschiedenen Größen, soll sie sich mit wenig Aufwand unter der Motorhaube verkleben lassen. Natürlich sind die GFK-Luftführungen auch zur Kühlung von Reglern geeignet und nicht nur in Boxer-Motorhauben verwendbar. Preise: ab 18,95 Euro.



### 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](mailto:info@hepf.at), Internet: [www.hepf.com](http://www.hepf.com)

Neu bei Hepf ist der **Voltario T60**, eine digitale Hochleistungs-Doppelbatterie-Weiche mit Telemetriefunktionen. Erhältlich ist sie mit JR-Stecker oder ohne, je nach Bedarf. Besonders geeignet sei sie laut Hersteller für mittelgroße Modelle, bei denen Hochvoltservos ohne Spannungsstabilisierung verwendet werden. Enthalten sind eine Ladeschaltung und eine Berührungsschalterfunktion. Bevorzugt nutzt das T60 den primären Akkueingang, bei einem Spannungsabfall schaltet es automatisch auf den sekundären Eingang um. Es speichert außerdem den letzten Batteriezustand. Preis: 89,90 Euro.



### Graupner

#### Bezug über den Fachhandel

Die Fernsteuerung **mz-12 Pro** von Graupner ist wieder im Fachhandel erhältlich. Der 2,4-Gigahertz-HoTT-Sender verfügt über zwölf Kanäle und 250 Modellspeicher. Durch die bidirektionale Kommunikation zwischen Sender und Empfänger wird eine hohe Übertragungssicherheit gewährleistet. Die Möglichkeit der Sprachausgabe von Schaltzuständen, Warnungen und natürlich Telemetriedaten, ausgegeben durch den im Sender verbauten Lautsprecher oder Kopfhörerausgang, ist ein weiteres Feature des Senders. Das Menü soll laut Hersteller besonders einsteigerfreundlich sein und zugleich alle wichtigen Funktionalitäten beinhalten, die man von einer modernen Fernsteuerung erwartet. Die mz-12 Pro bietet zudem zwei programmierbare Flugphasen, der Flugmode kann frei von 1 bis 4 gewählt werden, alle Schalter lassen sich frei zuordnen und das blau beleuchtete Display soll gute Ablesbarkeit garantieren. Der Preis: 184,95 Euro.



mz-12 Pro

Die **Digital Eco Servo-Serie** von Graupner, kurz DES, ist wieder im Fachhandel erhältlich. Mit verschiedenen Spezifikationen hinsichtlich Baugröße, Stellkraft und Stellzeit sowie Getriebeausführung ist sie für diverse Einsatzzwecke geeignet und richtet sich gleichermaßen an Einsteiger wie Wettbewerbspiloten. Das Besondere an allen Servos: Sie sind digital und doppelt kugelgelagert. Ab 22,99 Euro sind sie erhältlich.



Digital Eco Servo-Serie

Auch die **Brushless Control-Reglerserie** aus dem Hause Graupner ist jetzt wieder im Fachhandel verfügbar. Die Regler mit interner HoTT-Telemetriefunktion können über HoTT-Sender oder die Telemetrie-Box programmiert werden. Alle Regler der Serie liefern Telemetriedaten, Warnungen für Spannung, Strom, Temperatur, Drehzahl und Kapazität. Der Preis: ab 59,99 Euro.

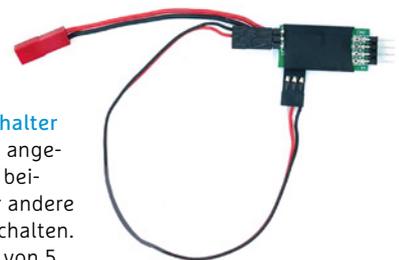


Ein-aus-Schalter

### HRC Distribution

Neue Bahnhofstrasse 144  
 4132 Muttenz, Schweiz  
 Telefon: 00 41/61 46/153 44  
 Internet: [www.hrcdistribution.com](http://www.hrcdistribution.com)

HRC Distribution stellt einen **Ein-aus-Schalter** vor, der über einen Kanal der RC-Anlage angesteuert werden kann. Damit lassen sich beispielsweise LED-Systeme, Motoren oder andere elektronische Einheiten ein- sowie ausschalten. Der Schalterausgang kann Spannungen von 5 bis 12,4 Volt schalten und eingangsseitig ist der Betrieb an Empfängern mit einer Spannung von 4,8 bis 8,4 Volt möglich. Die maximale Stromstärke liegt bei 1 Ampere. Der Schalter kostet 16,99 Euro.



Ein-aus-Schalter

Zur Lagerung von LiPo-Akkus gibt es bei HRC Distribution jetzt das **Fire Case**. Innen ausgekleidet ist es mit feuerfestem Schaumstoff. Dieser ist weich und stoßdämpfend konzipiert. Der Koffer, der die Brandgefahr reduzieren soll, misst 350 x 250 x 210 Millimeter und wiegt 1.730 Gramm. Er kostet 36,99 Euro.



Fire Case

## 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](mailto:lenger-modellbau@web.de), Internet: [www.lenger.de](http://www.lenger.de)

Neu bei Lenger Modellbau ist die **Liberty** als Holzbausatz. In klassischer Ausführung konzipiert, kommt das 2.500 Millimeter spannende Modell mit allen benötigten Bauteilen daher. Auch ein Plan, die Bauanleitung mit vielen Bildern auf CD sowie die Stückliste liegen dem Paket bei. Die Spanten für den Rumpf, die Rippen für die Flächen und das Höhenleitwerk des 1.240 Millimeter langen Modells sind CNC-gefräst. Alle anderen Teile sind so weit wie möglich vorbereitet. Gesteuert wird die Liberty über Seiten-, Höhen- sowie Querruder und den Motor. Für den Antrieb sind Brushlessmotoren ab 300 Watt Eingangsleistung bis zu einem Durchmesser von 35 Millimeter geeignet. Laut Anbieter kann das Modell sowohl in der Ebene als auch am Hang geflogen werden. Der Preis: 169,- Euro.



## Pichler Modellbau

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

**Sinbad** von Pichler Modellbau ist ein Leichtwindsegler, dessen Geschichte bis in die 1940er-Jahre zurückgeht. Pichler Modellbau legt ihn als lasergeschnittenen Holzbausatz neu auf. Das 2.500 Millimeter spannende Modell ist 1.525 Millimeter lang und hat ein Abfluggewicht von 2.300 Gramm. Der Flächeninhalt beträgt 69,5 Quadratdezimeter. Die Steuerung erfolgt über Seiten-, Höhen- und Querruder. Das Höhenleitwerk ist abnehmbar. Der Sinbad kann optional mit einem Brushlessmotor ausgestattet werden. Der Preis für den Baukasten, inklusive aller Holz- und Kleinteile: 179,- Euro.



Tiger Moth

Mit einer Spannweite von 600 Millimeter präsentiert sich die neue, kleine **Tiger Moth** von Pichler Modellbau. Das Modell ist 490 Millimeter lang und wiegt ab 65 Gramm. Sie wird als lasergeschnittener Holzbausatz geliefert und kann als Freiflugmodell mit Gummimotor und mit den empfohlenen Micro-RC-Komponenten ausgestattet werden. Der Preis: 39,95 Euro.

Der neue **Brushlessmotor Boost 40LS** von Pichler Modellbau ist für Segelflugzeuge in der Gewichtsklasse bis 4.000 Gramm geeignet. Die 80 Millimeter lange Welle erlaubt den zurückversetzten Einbau als Nasenantrieb. Im Lieferumfang von 99,- Euro sind ein Luftschraubenmitnehmer und zwei Kugellager zur Wellenführung im Rumpf enthalten.



Boost 40LS

## Multiplex

Westliche Gewerbestraße 1  
75015 Bretten-Gölshausen  
Telefon: 072 52/58 09 30  
Fax: 072 52/580 93 99

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

Welcher Motor passt zu welchem Modell? Was bedeuten eigentlich die ganzen Abkürzungen und wie kombiniert man alles richtig? Diese und viele weitere, zum Teil essentielle Fragen stellen sich nicht nur Modellbau-Neulinge. Antworten gibt es in der **Roxy-Antriebsfibel** von Multiplex, die kostenlos zum Download bereit steht: <https://bit.ly/3pBgJcB>



## Motorbuch Verlag

Paul Pietsch Verlage  
Hauptstätter Straße 149, 70178 Stuttgart  
Telefon: 07 11/21 08 00, Fax: 07 11/210 80 96  
E-Mail: [ppv@motorbuch.de](mailto:ppv@motorbuch.de)

Internet: [www.paul-pietsch-verlage.de](http://www.paul-pietsch-verlage.de)  
Neu im Motorbuch Verlag ist das Buch von Claus Cordes „Die JU-87. Mit den Augen des Kapitän“. Es zeigt und beschreibt Flüge, Geschichten und Erlebnisse der Junkers JU-87, die im Zweiten Weltkrieg weit verbreitet war. Zeitgenössische Fotos nehmen die Leser mit in die vergangenen Zeiten. Auf 192 Seiten mit etwa 200 Abbildungen werden Details aus dem bewegten Leben des Flugzeugs zusammengetragen. Unter der ISBN 978-3-613-04352-7 ist das im Format 230 x 265 Millimeter gebundene Werk für 29,90 Euro zu kaufen.



IHRE PRODUKT-NEWS SENDEN SIE BITTE BIS ZUM 22.04.2021  
MIT INFO-TEXT, BILDERN UND PREISANGABEN AN:

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

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

# AUS ALT MACH NEU



## PROJEKT ASTIR CS: VON DER RESTAURIERUNG EINES OLDTIMERS

Die Astir CS ist nicht nur ein selten gewordenes Segelflugzeug der Firma Grob, sie ist auch ein sehr selten gewordenes Modell. Auf dem Markt wird man nur sehr schwer eine Version aus der Zeit von 1974 bis 1976 finden. Die Astir CS 77, die später mit einem schlankeren Rumpf gebaut wurde, ist da schon eher zu bekommen. Aber gerade der etwas dickere Rumpf hat schon seinen besonderen Charme und so wollte Modellflieger-Autor Wolfgang Weber gerne ein solches Modell als Großsegler erwerben und bauen. Da es leider keine Bausätze zu finden gab, restaurierte er eine gebrauchte Astir.

Die Astir CS war das erste Segelflugzeug der Firma Burkhart Grob Flugzeugbau in Memmingen. Grob hatte zuvor etwa 200 Exemplare des Standard-Cirrus in Lizenz gebaut und wollte nun eine eigene Flugzeugfamilie gründen. Der Astir CS folgten später noch einige andere Modelle wie Twin-Astir, Speed-Astir oder Jeans-Astir. Von der Astir CS wurden in der Zeit zwischen 1974 und 1976 536 Exemplare gebaut. Der Erstflug erfolgte am 19. Dezember 1974 und wurde von Burkhart Grob selbst durchgeführt. Der Name selbst ist ein Kunstwort, Astir ist nirgendwoher abzuleiten.

### Prominenter Profilgeber

Das Flugzeug war mit einer Spannweite von 15 Meter als Standard-Klasse-Flugzeug konzipiert, ermöglichte es durch die geringe Flächenbelastung aber auch, von weniger geübten Piloten geflogen zu werden. Für die Profile und den aerodynamischen Entwurf war Richard Eppler verantwortlich, der die Astir CS mit einem E-603 Profil mit 19 Prozent Dicke ausstattete. Es war auch eins der ersten Segelflugzeuge, bei denen ein

90-Kilogramm-Wasserballast in den Tragflächen mitgenommen werden konnte. Die Rüstmasse betrug 250 Kilogramm, die Flügelfläche 12,4 Quadratmeter.

Die gutmütig fliegende Astir, die allseits recht beliebt war, hatte ein sehr geräumiges Cockpit sowie ein aus Alu-Druckguss gefertigtes Einziehfahrwerk. Bei einer Geschwindigkeit von 104 Kilometer pro Stunde wurde eine Gleitzahl von 38 erreicht. Nicht nur die groß bemessenen, doppelstöckigen Landeklappen zeichneten die Tragflächen aus, sondern auch, dass über die gesamte Spannweite die gleiche prozentuale Dicke verwendet wurde und keinerlei geometrische Schränkung eingebaut war. Eine weitere Besonderheit war der Dreifach-Trapezflügel. Die Astir selbst besticht durch eine ausgefallene Optik und lässt sich sicherlich durch den im Flügelbereich besonders dicken Rumpf sofort von allen anderen Segelflugzeugen unterscheiden. Es ist sicherlich Geschmacksache, ob einem ein solch dicker Rumpf gefällt. Der Komfort eines geräumigen Cockpits ist aber bei langen Thermikflügen sicher ein besonderer Pluspunkt.



Im Seitenruder wurde eine TEK-Düse installiert. Das Dekor stammt von Plott&Fly und wurde nach eigenen Vorgaben geplottet



Von der Seite sieht man deutlich den charakteristischen, dicken Rumpf und die Dreifachtrapezflügel



Die Kabinenhaube lässt sich wie im Original nach rechts aufklappen und ist mit einer Seilsicherung vor Überlastung geschützt

Heute ist die Astir nicht mehr so oft auf Flugplätzen zu finden, aber es gibt sie noch. Und so scheint es auch zwei Lager unter den Segelfliegern zu geben. Die einen lieben die Astir, die anderen mögen sie gar nicht. Ein Mittelfeld scheint hier völlig zu fehlen. Auch scheint es ein Konkurrenzverhalten zwischen der Rollladen-Schneider LS-4 und der Grob G-102 Astir CS zu geben, sodass die Astir oftmals auch als „LS-4-Killer“ bezeichnet wird. Wie dem auch sei, die Astir CS ist heute immer noch ein robustes und zuverlässiges Clubklasse-Segelflugzeug, das durch sein besonderes Erscheinungsbild und seine unkomplizierten Flugeigenschaften besticht.

## Originalzustand

Nun aber zum Modellprojekt. Leider war es mir nicht mehr möglich, einen Bausatz der Astir CS aus der Zeit von 1974 bis 1976 zu erwerben. Zwar hatte die Firma Schadl Modellbau einen solchen Segler vor einigen Jahren im Programm, aber derzeit werden keine Bausätze mehr hergestellt. So war es mir nur recht, als Herr Schadl einen seiner gebrauchten Segler zum Kauf

anbot. Nach kurzer Besichtigung im bayerischen Lutzingen wurden wir uns einig und ich erwarb das etwa 20 Jahre alte Segelflugmodell. Lackiert war dies im Design einer Astir CS 77. Auch zeigte das Modell schon einige „Kampfspuren“, die auf häufigen Gebrauch schließen ließen. Aber da ich ja ohnehin eine neue Astir CS bauen wollte und ich ebenso gerne alte Modellflugzeug restauriere, machten mir all diese Gebrauchsspuren nichts aus.

Das Modell war im Grunde voll ausgerüstet und mit allen Servos, einem Einziehfahrwerk sowie einer Schleppkupplung in der Rumpfnase ausgestattet. Eigentlich wurden nur noch ein Empfänger und ein Akku für den Erstflug benötigt.



Das Höhenruder ist sehr sorgfältig mit Hohlkehle gefertigt und GFK verstärkt. Es wird mit zwei Schrauben am Seitenruder befestigt



Die doppelstöckigen Störklappen befinden sich nur auf der Oberseite und fahren recht weit aus. So kann Höhe schnell abgebaut werden. Das FEMA-Fahrwerk erhebt den Rumpf etwas höher als im Original, was zum Schutz der Fahrwerksklappen kein Nachteil ist



Um MPX-Stecker zu isolieren, kann man mit Hilfe spezieller Formen Heißkleber an den Stecker angießen. Das isoliert nicht nur gut, sondern sieht auch noch schön aus



Der Puppenkopf wurde von EGO3D nur nach Fotos digitalisiert und verblüfft durch seine große Ähnlichkeit zum Original

Nach genauerer Untersuchung wollte ich aber das nun sehr selten gewordene Modell nicht mit den alten Komponenten in die Luft bringen. Zu groß war die Gefahr, dass eines dieser alten Teile ausfallen und es so zu einem Modellverlust kommen könnte. So entschloss ich mich, den Oldtimer erst einmal für die Sommerzeit in den Keller zu verlagern und die Restauration im Herbst zu beginnen.

## Let the Show begin

Eine der ersten Restaurationsarbeiten war die Überprüfung aller eingebauten Servos. Die alten Rudermaschinen guter Qualität waren überwiegend vom Typ Multiplex Royal. Hier zeigte sich, dass eines der Landeklappen-Servos nicht mehr funktionierte. Auch war die Kabelbelegung der Servoverlängerungskabel nicht eindeutig feststellbar. So wurden in den Tragflächen neue

Verkabelungen mit MPX-Steckern und neue Servos der Marke Hitec HS 654MG eingebaut. Die HS 645MG-Servos sind altbewährte und robuste Analogservos mit hohem Stellmoment mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie wurden überwiegend in den Segler eingebaut. Um die an den Servokabeln angelöteten MPX-Stecker sicher zu isolieren, wurde mittels einer Gießform Heißkleber an die Stecker angegossen. Diese Art der Isolierung ist nicht nur zweckmäßig, sondern sieht auch noch sehr schön aus. Mit der Programmierung der Querruder- und Landeklappen-Servos war somit schon die Restaurierung der Tragflächen beendet.

Die Tragfläche selbst wurde in Sandwich-Bauweise mit einem SD7062-Profil hergestellt und mit GFK-Matten über die gesamte Spannweite verstärkt. Die Robustheit und Festigkeit ist enorm und lässt vermuten, dass Kunstflug für diesen Segler kein Problem darstellt. Ebenso sind alle Ruder des Seglers mit GFK-Matten verstärkt und sehr sauber mit einer Hohlkehle versehen. Die Qualität ist auf jeden Fall absolut überzeugend, auch wenn der Segler schon einige Jahre auf dem Buckel hat. Die Tragflächen waren sehr sauber mit weißer Folie bespannt. Nach gründlicher Reinigung präsentierte sich die Oberfläche noch in sehr gutem Zustand, sodass auf eine erneute Bespannung verzichtet werden konnte. Die Arbeiten an den Tragflächen hielten sich also somit in Grenzen.

## Kleider machen Leute

Der Rumpf hingegen sollte aber nicht ganz so einfach zu verschönern sein. Dieser präsentierte sich grundsätzlich schadensfrei und in sehr guter, fester Qualität. Die Rumpfspanten waren aus Sperrholz erstellt worden und sehr gründlich eingeharzt. Die Grundsubstanz des alten Modells war also von hoher Güte. Als erste Aufgabe nahm ich mir daher die Ruder vor. Sie wurden von der alten und teilweise beschädigten Folie befreit und mit



## VERWENDETE KOMPONENTEN

Sender:	Futaba T18SZ
Empfänger:	Futaba R7008SB
Fahrwerk:	Fema EZF, FEMA Rad
Telemetrie:	SM Modellbau GPS-Logger 2
Stromversorgung:	2 x 2s-LiPo, je 4.000 mAh, 12 A UBEC
Dekor:	Plott&Fly
Pilotenpuppe:	Pffanmüller/Axels Scale Pilots

Die Originallackierung stammt vermutlich von einer Astir CS 77 und wurde für das restaurierte Modell nicht übernommen

Orastick-Bügel folie neu in Form gebracht. Dabei zeigte sich, dass das Seitenruder aus einer soliden Abachi-Konstruktion sehr leicht gebaut und trotzdem sehr stabil war. Es brauchte daher nur leicht überschleift und neu bespannt zu werden.

Die Anlenkung erfolgte über Seilzüge, die von mir mit Fesselfluglitze erneuert wurden. Das Höhenruder war – wie die Querruder – mit GFK-Matten unterlegt und verfestigt sowie in Hohlkehle ausgeführt. Der Ruderspalt war sehr klein gehalten und sauber verarbeitet. Auch das Höhenruder, das mittels zweier Senkkopfschrauben befestigt wird, wurde neu bespannt. Mit einem Kugelkopfgelenk ist das Höhenruder mit dem Servogestänge verbunden. Das ermöglicht eine schnelle Montage des Ruders auf dem Flugplatz.

Die Kabinenhaube der Astir war mit einem GFK-Haubenrahmen sehr ordentlich verklebt und nahezu spaltfrei über ein Gelenk mit dem Rumpf verbunden. Die Verriegelung der Haube erfolgte über einen recht großen, weißen Hebel auf der Rumpfvorderseite. Dieser Hebel war in puncto Konstruktion über jeden Zweifel erhaben, gefiel mir an der angebrachten Stelle aber überhaupt nicht. Daher entschloss ich mich, diesen Hebel zu entfernen und die Öffnung mit einer GFK-Matte zu verschließen. Die Verriegelungsmechanik der Kabinenhaube wurde umgeändert und ein kleiner Hebel unter der Tragfläche angebracht. Ebenso wurde auf der Rumpfoberseite eine alte Öffnung für ein Aufstecktriebwerk mit GFK verschlossen und anschließend verspachtelt. Nach diesen Arbeiten erfolgte der Einbau einer TEK-Düse in die Seitenflosse, um genauere Vario-Angaben zu erhalten. Der Einbau war unproblematisch und so konnte die Düse einfach mit etwas Epoxidkleber fixiert werden.

## Rumpf-Finale

Als eine der letzten Rumpfarbeiten wurde im Nasenbereich ein Befestigungsbrett für Bleigewichte eingeharzt. Hier können passend geschnittene Dachbleiplatten ohne größeren Aufwand mit einer Schraube befestigt und auch wieder entfernt werden. So kann auf dem Flugfeld der Schwerpunkt schnell und sicher erfolgen werden. Auch hier wurde das alte Royal-Servo der Schleppkuppelung, die unverändert genutzt werden konnte, durch ein neues Hitec-Servo ersetzt.



Das Flugbild ist umwerfend und absolut identisch mit dem mantragenden Original

Nachdem alle Arbeiten am Rumpf erledigt waren, sollte nun die Oberfläche behandelt werden. Die rote Farbe der alten Lackierung konnte nahezu rückstandsfrei mit Aceton abgewaschen werden. Nachdem die wenigen Kratzer, Löcher und Dellen verspachtelt waren, wurde der gesamte Rumpf sehr sorgfältig mit 600er-Schleifpapier und dann nochmal mit 800er-Papier nass abgeschliffen. Eine anschließende Lackierung mit weißem Zweikomponenten-Lack erfolgte in einer Autolackiererei. Hier sollte man darauf achten, dass die Lackierung nicht zu dick erfolgt und das Gewicht des Seglers unnötig erhöht wird. Nach etwa einer Woche konnte ich den fertigen Rumpf abholen, der nun aussah als käme er geradewegs aus der Form des Herstellers.

## Klare Sicht

Die Kabinenhaube der Astir war abnehmbar mit einem Gelenk rechts am Rumpf befestigt. Um eine Überlastung des Gelenks zu verhindern, wurde die Haube mit einem Stück Fesselfluglitze und zwei Kugelgabelköpfen gesichert. Nun kann die Haube leicht aufgeklappt werden und wird von der Litze gehalten. Diese Vorkehrung ist auch beim Original so vorgesehen. Das Material der Kabinenhaube selbst war sehr stark verkratzt und unansehnlich geworden. Hier konnte man deutlich sehen, dass das Modell wohl schon einige Flugstunden auf dem Buckel hatte. Nur gut, dass die meisten Kratzer nicht allzu tief waren. Hier war langwierige Feinarbeit angesagt.

Zunächst polierte ich die Haube mit einem Mittel, das für Cabrio-Verdecke gedacht ist. Damit waren die Ergebnisse zwar ganz gut, aber eben noch nicht optimal. Die endgültige Lösung war eine Display-Politur für Smartphones. Zwar bekommt man auch nach stundenlanger Polierarbeit nicht alle Macken vollständig aus der Haube heraus, aber eben fast komplett. Es ist eine Gedulds- und Fleißarbeit, die sich aber sehr lohnt und eine Haube verspricht, die nachher nahezu neuwertig wirkt.

ANZEIGE

# Composite RC Gliders



Optional  
Ready to Fly  
lagerhaltig

Intelligent  
Box

COMPOSITE RC GLIDERS



SCAN ME



E-Versionen  
verfügbar

**KST**  
DIGITAL SERVO  
Offizieller Händler

D-6484

+49 151 512 313 75

compositercgliders

composite\_rc\_gliders

@compositercgliders

info@composite-rc-gliders.com

www.composite-rc-gliders.com

Newsletter Anmeldung: [www.bit.ly/3p9j5wi](http://www.bit.ly/3p9j5wi)

www.bit.ly/3p9j5wi

## TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	5.000 Millimeter
Profil:	SD7062
Flächeninhalt:	129,6 dm <sup>2</sup>
Flächenbelastung:	66 g/dm
Gewicht:	10,5 kg
EWD:	2°



Nach wenigen Metern ist das Modell im F-Schlepp frei und folgt dem Schlepper lammfromm in den Himmel

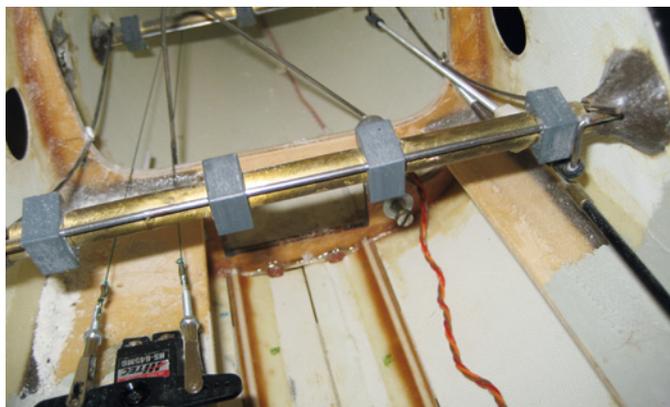
### Abgefedert

Die Astir CS war von Herrn Schadl mit einem gefederten Einziefahrwerk ausgerüstet. Die dazugehörige Gasdruckfeder war im Laufe der Jahre allerdings erlahmt und unbrauchbar geworden. Herr Schadl empfahl mir, diese Feder nicht zu erneuern, sondern stattdessen einen Moosgummi-Klotz einzusetzen. So wurde das Fahrwerk einmal komplett zerlegt, gereinigt und geölt. Nach Zusammenbau und Funktionsüberprüfung wurde alles – jetzt inklusive Gummiklotz – wieder im Rumpf befestigt. Die Fahrwerksklappen waren mit Stahlfedern verschlossen, was eine sehr gute Lösung ist. Die Federn behalten, im Gegensatz zu Gummiringen, auch über lange Zeit ihre Kraft.

Leider konnte das altersschwache Fahrwerk den Belastungen der ersten Landung nicht standhalten. Die alten Kunststoffteile der Mechanik brachen teilweise und so wurde das Fahrwerk schnell unbrauchbar und musste ersetzt werden. Leider konnte ein baugleiches Fahrwerk nicht erstanden werden und so nahm ein Produkt der Firma FEMA mit sehr ähnlichen Abmessungen den freigewordenen Platz ein. Dieses Fahrwerk wurde dann in den Rumpf eingepasst und mit wenigen Änderungen installiert. Das neue Fahrwerk ist allerdings nun nicht mehr gefedert, was aber ebenso unproblematisch ist wie ein gefedertes Exemplar. Die Fahrwerksklappen wurden mit neuen Zugfedern aus Federstahl verbunden und können so leicht geöffnet und geschlossen werden. Somit wurden eigentlich alle wichtigen Teile im Rumpf erneuert.

### Herzenssache

Das Herz eines jeden Modellflugzeugs ist die Elektronik. In einem Segler ist der Einbau der elektronischen Komponenten zwar nicht so umfangreich wie beispielsweise in Motorflugzeugen, aber auch in Großseglern sollte man hochwertige und zuverlässige Elektronik einbauen, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu erhalten. In diesem Fall wurde das Futaba



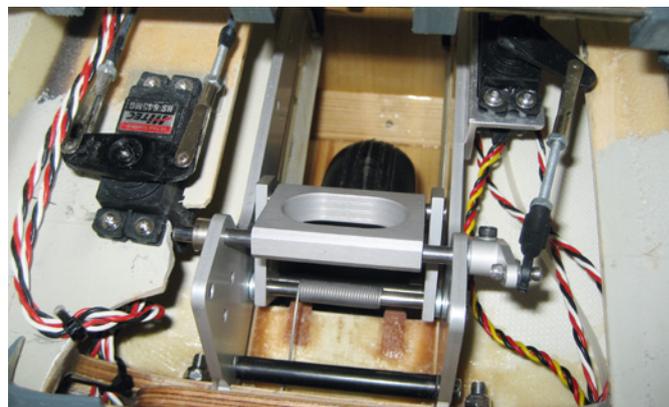
Die robuste wie praktische Mechanik lässt die eingesteckten Tragflächen bei einer schwimmenden Steckung sicher einrasten

FASTest-System gewählt und ein Empfänger (R7008SB) mit Telemetriefunktion genutzt. So können über einen Sensor (SM GPS-Logger2) eine Vielzahl von Werten übertragen werden. Ebenso wurde eine Doppelstromversorgung mit zwei 2s-LiPos mit 4.000 Milliamperestunden Kapazität, einer Akkuweiche und einem 12-Ampere-UBEC-System eingebaut. Dieses System sollte ausreichend Energie für einen ganzen Flugtag und eine zusätzliche Reserve bereitstellen können.

### Endarbeiten

Das Cockpit der Astir war überwiegend von Herrn Schadl erstellt und mit einigen Änderungen so genutzt worden. Die GFK-Sitzschale war von guter Qualität und klappbar gestaltet, der Instrumentenpizil nahezu fertiggestellt. Allerdings fehlten einige Instrumente und der Steuerknüppel. Diese wurden nachgebildet und eingebaut. Ein besonderes Highlight war die Flächensteckung und deren Befestigung. Die schwimmende Steckung bestand aus einem Alurohr und wurde mittels zweier Stahlbolzen pro Tragfläche mit dem Rumpf verbunden. Die ausgefeilte, aber robuste Mechanik ermöglicht das Anstecken und gleichzeitige Verriegeln der Tragflächen. Man braucht also auf dem Flugplatz einfach nur die Flächen an den Rumpf anzustecken. Mit einem kleinen Hebel im Cockpit werden die Flächen nach dem Flugtag entriegelt und schon kann abgerüstet werden. Eine geniale wie praktische Einrichtung, die von Schadl Modellbau ideal konstruiert und eingebaut wurde.

Eine Pilotenpuppe sollte auch nicht fehlen. So entschied ich mich, eine Puppe der Firma Pfannmüller zu bestellen, deren Produkte unter dem Label Axels Scale Pilots vertrieben werden und die in Modellfliegerkreisen einen ausgezeichneten Ruf genießen. Hier kann man schöne Puppen mit bester Qualität bestellen, die genau nach den Kundenwünschen erstellt werden. So entschloss ich mich, meine Tochter Charlotte in der Astir Platz nehmen zu lassen.



Das neue FEMA-Fahrwerk konnte gut in die vorhandenen Spanten und die bestehende Rumpfföffnung eingebaut werden



*Im Landeanflug zeigt die Astir ihre Gutmütigkeit und kann sehr langsam ausgehungert werden*

Nach einem kurzen Gespräch mit Frau Pfanmüller wurde zunächst von der Firma EGO3D ein Puppenkopf erstellt. Dazu hatte Frau Pfanmüller mit der Firma telefoniert und genaue Angaben zu den Eigenschaften des Puppenkopfs gemacht. Dann wurde dieser nach Bearbeitung einiger Fotos meiner Tochter, die ich an die Firma gemailt hatte, im Computer nachgebildet. Der so erstellte Kopf ging an die Firma Pfanmüller, die mit viel Liebe und großer Sorgfalt eine Puppe meiner Tochter erstellte. In dieser Zeit entwickelte sich ein sehr freundlicher Austausch mit Frau Pfanmüller, die immer wieder Gestaltungsvorschläge machte und auf meine Wünsche einging. Der Service dieser Firma ist ohnegleichen und soll hier einmal besonders hervorgehoben werden.

Nachdem die Puppe nach wenigen Wochen geliefert wurde, stand der Endmontage des Seglers nun nichts mehr im Weg. Ein passendes Dekor war schon zeitgerecht bei der Firma Plott&Fly geordert und auf dem Rumpf angebracht worden. Die Pilotin wurde in der Sitzschale befestigt und der Schwerpunkt überprüft. Da ich keine Angaben zum richtigen Schwerpunkt hatte, nutzte ich ein PC-Programm, das im Internet kostenlos zu bekommen ist, um den Schwerpunkt zu ermitteln. Dieser wurde dann mit den nötigen Bleiplatten in der Rumpfnase eingestellt. Nach Programmierung der RC-Anlage konnte der Erstflug gemacht werden.

## Erste Flugversuche

In der herbstlichen Jahreszeit einen sonnigen Tag für den Erstflug zu finden, entwickelte sich wieder einmal zur Geduldprobe. Aber schließlich zeigte sich die Sonne bei wenig Wind und so wurde schnell ein Kollege des Nachbarvereins mit einer Schleppmaschine informiert und sich zum Erstflug getroffen. Der Segler wurde startklar gemacht, der Preflight-Check erfolgreich absolviert und anschließend das Modell mit der Schleppmaschine verbunden. Nach wenigen Metern erhob sich die Astir in die Luft und folgte lammfromm dem Schlepper.

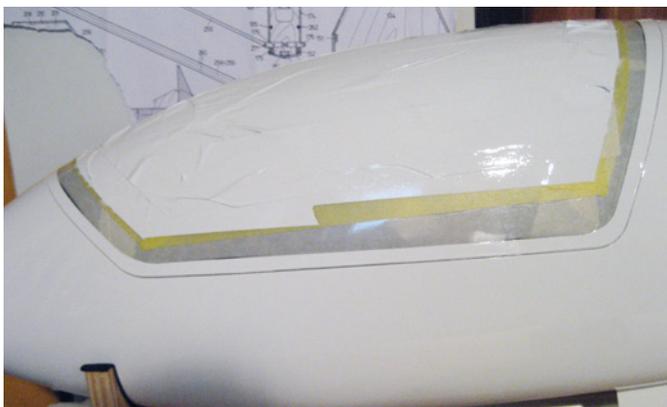
In einer Höhe von etwa 400 Metern wurde ausgeklinkt und der Segler überprüft. Hier zeigte sich, dass die Schwerpunktangabe des PC-Programms genau richtig berechnet worden war. Die Ruderausschläge der Querruder wurden später noch etwas vergrößert, aber sonst stimmten

alle Einstellungen optimal. Die Astir hat somit sehr ähnliche Flugeigenschaften wie der Original-Segler. Sie fliegt sehr gutmütig und langsam, was von mir auch gewünscht war. Bei der Landung kann recht langsam geflogen werden, ohne schwammig zu werden oder abzukippen. Mit etwas Tiefenruder ist aber auch eine flottere Gangart möglich. Die 10,5 Kilogramm Gewicht sind dabei kein Problem und eher notwendig, um die Grundgeschwindigkeit zu halten. Das Flugbild ist dabei vom Original kaum zu unterscheiden und somit ist das Modell nun eine der selten gewordenen Astir CS-Silhouetten am heimischen Segelflughimmel.

Mit der Astir CS habe ich mir einen langgehegten Wunsch erfüllt. Wie man sieht, muss es nicht immer ein neuer Baukasten sein. Manchmal hat man auch große Freude an einer Restaurierung. Wenn man die Entstehung eines neuen Seglers aus gebrauchten Teilen beobachten kann, die man selbst nach und nach wieder in den Neuzustand versetzt, ist das oftmals sehr erfüllend. Wenn dann am Ende ein Modell auf dem Flugplatz steht, dem man sein Alter nicht ansieht und das wie ein neues Flugzeug wirkt, kann das oft eine große Freude bereiten. Die Entstehungsgeschichte, die dann hinter einem solchen Modell steht, gibt ihm seinen besonderen Charakter. Es hat dabei in dem hier geschilderten Fall keinen Kostenunterschied gemacht. Der Neubau des gleichen Modells hätte in etwa dieselbe Summe gekostet.

**Wolfgang Weber**

**Fotos: Rudi Jung, Wolfgang Weber**



*Nach der Lackierung zeigt sich der sehr kleine Spalt zwischen der Haube und dem Rumpf*



*Die Spanten und die Fahrwerksbefestigung wurden aus festem „Multiplex“-Sperrholz hergestellt und laminiert*

# PLANESPOTTING



## Original

Der Name Alexander Schleicher ist vielleicht nicht jedem Luftfahrtenthusiasten sofort geläufig. Doch spätestens bei Bezeichnungen wie ASK, ASW oder auch ASH klingelt es bei den Meisten. Schließlich stehen diese Typen für eine Erfolgsgeschichte im Segelflugzeugbau. Bereits 1927 wurde das in der Nähe der Wasserkuppe ansässige Unternehmen gegründet. Bis heute wurde eine Vielzahl an weit verbreiteten Schleicher-Flugzeugen produziert. Eine der bekanntesten Vertreterin ist die ASW 27, die als Hochleistungssegelflugzeug der FAI-15-Meter-Klasse gilt. Besonders durch seine hohe Manövriergeschwindigkeit von rund 215 Kilometer pro Stunde konnte sich der Einsitzer von der Konkurrenz abheben. Wie üblich bei den Flugzeugen von Alexander Schleicher steht der dritte Buchstabe der Typenbezeichnung – in diesem Fall das W – für den jeweiligen Konstrukteur. Bei der ASW 27 war das Gerhard Waibel. 1995 fand der erfolgreiche Erstflug des 6,55 Meter langen und 245 Kilogramm schweren Flugzeugs statt. Bis 2009 wurden knapp 240 Stück gebaut.

ASW 27 VON ALEXANDER SCHLEICHER SEGELFLUGZEUGBAU





### **Modell**

Flugzeuge aus den Werken von Alexander Schleicher sind echte Evergreens bei den Modellnachbauten. Vom kleinen Hartschaumsegler bis zum mehrere Meter spannenden Voll-GFK-Modell gibt es für jeden Geldbeutel etwas passendes. Besonders beliebt ist die ASW 27, die dank ihrer gefälligen Linienführung und den sehr guten Flugeigenschaften viele Segelflugfans begeistert. Das hier abgebildete Modell von Flight-Composites hat eine beachtliche Spannweite von 3.650 Millimeter. Im Gegensatz zum manntragenden Original kann der optisch ansprechende Modellnachbau sogar mit einem elektrischen Nasenantrieb ausgestattet werden. Auch der Einbau eines kleinen Klappimpellers ist laut Hersteller möglich. Produziert ist das Modell in CFK-Schalenbauweise, wodurch eine sehr gute Festigkeit und eine langlebige Konstruktion gewährleistet sind. Wer möchte, findet beim Hersteller Flight-Composites auch noch passende Antriebssets, Fahrwerke, Servosets und Teile für den Cockpitausbau an. Damit wird das Semi-Scale-Modell zu einem echten Hingucker.





# FLIEGENDE FEINMECHANIK

## DMFV-SPORTKLASSE SCALE- UND SEMI-SCALE-HUBSCHRAUBER

Der DMFV deckt alle Sparten des Modellflugs ab, so auch Hubschrauber. Sie zählen zu einer der ältesten und zugleich faszinierendsten Sparte des Hobbys. Markus Tisius wirft in diesem Artikel einmal einen genaueren Blick auf die Sportklasse Scale- und Semi-Scale-Hubschrauber.

In der DMFV-Sportklasse Scale- und Semi-Scale-Hubschrauber geht es ganz allgemein erst einmal um Hubschrauber, wie der Name verrät. Doch wo genau liegen in diesem Zusammenhang die Unterschiede zwischen Semi-Scale-, Scale- und Fullscale-Modellen? Zur Begriffserklärung lässt sich sagen, dass der Begriff Scale ganz allgemein ein vorbildgetreues Abbild des Originals beschreibt. Zusätzlich unterscheidet man in Semi-Scale-Modelle, die nicht immer in jedem Detail hundertprozentig dem Original entsprechen, sowie Full-Scaler, die man sich als geschrumpfte Original-Version vorstellen kann. Hier passen dann unter anderem auch die Proportionen und das Nietenbild perfekt.

### Einstieg in die Klasse

Bei der Umsetzung eines Modells in dieser Klasse gibt es kein richtig oder falsch. In erster Linie entscheiden der Geschmack, die modellbauerischen Fähigkeiten und auch das Budget des einzelnen über das zu erzielende Ergebnis. Eines haben aber die Modelle gemeinsam: Sie sind einem Original nachgebildet. Wer selbst einen Hubschrauber in Scale-Ausführung aufbauen möchte, sollte zunächst fliegen können. Erfahrungsgemäß startet man dafür mit einem Trainermodell, um die Basics des RC-Helikopter-Fliegens zu erlernen. Ist dieser Schritt erfolgreich gemeistert, kommt oft der Wunsch auf, ein originalgetreues Modell zu fliegen. Dieser Weg hat sich als der sinnvollste erwiesen, denn ein Absturz in dieser Sportklasse ist immer mit

viel zeitlichem und finanziellem Aufwand bei der Instandsetzung verbunden. Bei einem Trainer hat man es da deutlich leichter.

Wer bereits Helikopter fliegen kann und nun auf der Suche nach einem geeigneten Scale-Modell ist, kann verschiedene Wege gehen, um sich dem Thema Semi-Scale- oder Scale-Hubschrauber zu nähern. In den meisten Fällen wird ein Trainer-Hubschraubermodell mit Elektroantrieb, wie beispielsweise ein T-Rex 700, vereinfacht ausgedrückt, in eine vorbildähnliche Rumpferkleidung gesteckt und dann geflogen. Das stellt meist auch die kostengünstigste Möglichkeit dar. Auf der anderen Seite gibt es kaum Grenzen nach oben. Wer es „so richtig“ angehen will, bekommt spezielle Scale-Mechaniken mit Turbinenantrieb, Spezial-Anfertigungen durch Fachfirmen oder spektakuläre Eigenbauten. Von Zwei- bis Mehrblattsystemen ist fast alles vertreten und vieles möglich. Wichtig sind aber fast immer ein gewisses technisches Verständnis und modellbauerisches Geschick.



Ein sehr beliebtes Modell für die Klasse Scale/Semi-Scale ist die Aérospatiale SA-315 Lama

### Verschiedene Möglichkeiten

Es fängt klein an bei Modellen der 200er-Klasse mit PET-Rümpfen und geht bis hin zu Modellen bis 3.000 Millimeter Rotordurchmesser. Als Material kommen hier GFK und CFK sowie Holz zum Einsatz. Es geht bei Eigenbauten aber auch mal über den „Standard“ hinaus, wie beispielsweise die Lama des Österreicher Robert Illmayer mit einem Abfluggewicht von 81 Kilogramm und 4.500 Millimeter Rotordurchmesser zeigt. Die meisten Scalemodelle bewegen sich unter der 25-Kilogramm-Grenze, da sonst eine aufwändige Einzelabnahme notwendig wird.

Viele Scale-Modellbauer gehen sogar noch einige Schritte weiter. Durch Beleuchtung und zum Beispiel Soundmodule bei Elektromodellen wird die Illusion dann nahezu perfekt. Aber auch durch Anbauten, die dem Original nachempfunden sind, wie Seilwinden inklusive Bergretter, Lasthaken mit funktionsfähigen Löschsäcken



Nachbau der Focke-Achgelis Fa 223 „Drache“ mit zweimal 2.400 Millimeter Rotordurchmesser

oder mit Strommasttransporten bis hin zu Helikopter-Baumsägen gibt es alle Möglichkeiten. Genau das macht den Reiz dieser Szene aus: Es gibt kaum etwas, das es nicht gibt.

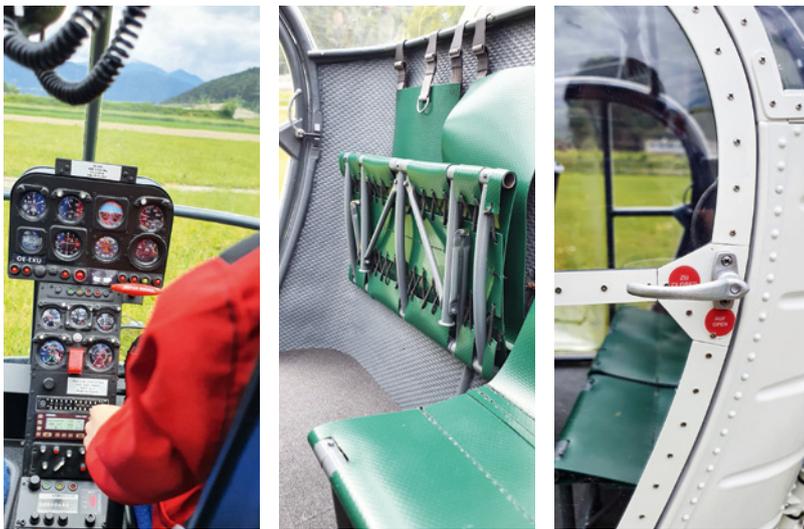
### Lebendige Szene

Zur Zeit gibt es innerhalb Deutschlands keine Wettbewerbe im klassischen Sinn in dieser Sportklasse. Die Zahl der aktiven Wettbewerbsteilnehmer der letzten Jahre war hierzulande zuletzt rückläufig, sodass sich der Aufwand in Bezug auf Planung, Administration und Teilnehmerkreis nicht mehr die Waage hielten. Trotzdem ist es eine sehr interessante und lebendige Sparte innerhalb des Verbands DMFV mit vielen Facetten. Das zeigen auch die vielen Event, die regelmäßig stattfinden.

Veranstaltungen wie das DMFV Scale-/Semi-Scale-Meeting für Hubschrauber haben sich über die letzten Jahre neben der Fachmesse RotorLive zu einem festen Bestandteil der Heli-Szene entwickelt. Sie bieten Möglichkeiten, Modelle dieser Kategorie in Aktion zu sehen und mit Piloten ins Gespräch zu kommen. In den Vereinen des Deutschen Modellflieger Verbands ist die Szene außerdem aktiv, wie Veranstaltungen aus der näheren Vergangenheit zeigen. Hierzu zählen beispielsweise die Niederrhein-Holidays beim FMSVK, das Heidelberger Vatertags Fliegen und der HeliDay



Viele Scale-Modelle verfügen über vorbildgetreue Antriebe. In diesem Fall eine Turbine



Bei diesem perfekten Cockpit-Ausbau muss man schon zweimal hinsehen, um zu erkennen, ob es sich um ein Original oder ein Modell handelt. Selbst kleinste Details werden bei den besten Modellen dieser DMFV-Sportklasse so exakt wie möglich nachempfunden



Für den Anfang ist es empfehlenswert, eine bewährte Trainer-Mechanik zu kaufen und eine Scale-Rumpfverkleidung drumherum zu bauen

des FSC Duisburg, um nur einige zu nennen. Solche Events ziehen viele Interessierte aus dem umliegenden Ausland an und sorgen für einen lebendigen Austausch.

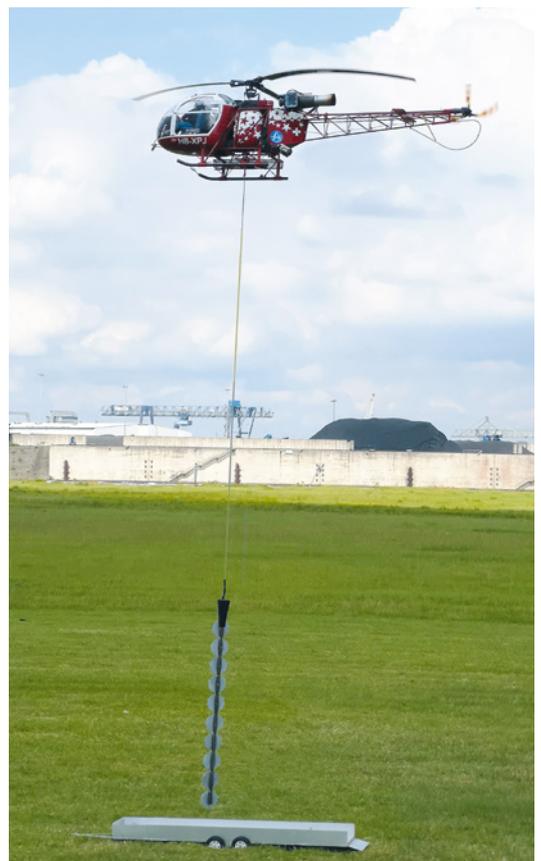
### Unter Gleichgesinnten

Die Gemeinsamkeiten sind auch hier vom Prinzip her immer ähnlich: Es ist ein zwangloses Meeting vor breitem Publikum mit Hubschraubermotelflug vom Allerfeinsten. Profis und versierte Modellbauer aus der Scale-Szene geben ihr Wissen und ihre Tricks an Ein- und Umsteiger weiter. Darüber hinaus wird umfangreich zum Thema Modellhubschrauber informiert und natürlich

auch viel geflogen. Aufgrund der Corona-Pandemie wurden zwar alle offiziellen DMFV-Veranstaltungen und Messen zum Thema Hubschrauber im vergangenen Jahr abgesagt, aber man kann hoffen, dass die kommende Flugsaison wieder positive Überraschungen bereithält.

Wer nun Lust bekommen hat, selbst einmal in diese spannende DMFV-Sportklasse hineinzuschnuppern, findet viel Wissenswertes in den angeschlossenen Vereinen des DMFV, auf Veranstaltungen, Social-Media-Plattformen und auch in der Fachliteratur. Aktuelles und Wissenswertes aus dem Bereich Scale- und Semi-Scale-Hubschrauber im DMFV gibt es auf der Verbands-Website: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/scale-und-semi-scale-hubschrauber](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/scale-und-semi-scale-hubschrauber)

**Markus Tisius**  
DMFV-Sportreferent Scale- und Semi-Scale-Hubschrauber



Verschiedene Nutzlasten wie Löschsäcke oder Baumsägen-Attrappen werden von Scale-Modellen vorbildgetreu aufgenommen und zu ihrem „Einsatzort“ transportiert

# 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](http://www.vth.de/leserwahl)



Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

🌐 [www.vth.de/shop](http://www.vth.de/shop)

📘 VTH & FMT

📠 07221 - 5087-33

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

📌 VTH Verlag

✉ [service@vth.de](mailto:service@vth.de)

📺 VTH neue Medien GmbH





# AUFTRAGEN STATT ABTRAGEN

## 3D-DRUCK IM MODELLBAU

Der klassische Modellbau ist von abtragenden Arbeitsschritten geprägt. Sägen, schleifen, feilen, hobeln, fräsen, drehen. Alle haben gemeinsam, dass Material entfernt wird. Es handelt sich um subtraktive Fertigungsmethoden. Doch seit einiger Zeit macht sich in vielen Hobbyräumen und Werkstätten die additive Fertigung breit. Hier wird Material aufgetragen. Im Falle des 3D-Drucks können so ganze Modelle oder Bauteile Schicht für Schicht aufgebaut werden.

3D-Drucker sind mittlerweile für viele Hobbyisten bezahlbar geworden und bieten umfangreiche neue Möglichkeiten, Funktionsteile oder Dekorationen zu fertigen, die früher viel Fummelei und Geduld gefordert hätten. Heute reichen wenige Mausklicks, um neue Bauteile in ungeahnter Qualität und mit hohem Detailgrad zu fertigen.

### **(Fast) alles möglich**

Die Möglichkeiten der Anwendung sind so vielfältig wie das Hobby Modellbau an sich. Es lassen sich Funktionsteile fertigen, um Komponenten wie Servos oder Motoren an oder im Modell zu befestigen. Es können Formen gedruckt werden, um darin im Anschluss Teile zu gießen oder zu laminieren. Von der Pilotenbüste bis hin zum kompletten Flugmodell kann die Technik eingesetzt werden. Dabei können nicht nur Negativ-Formen 3D-gedruckt werden, sondern auch Flugzeugteile direkt.

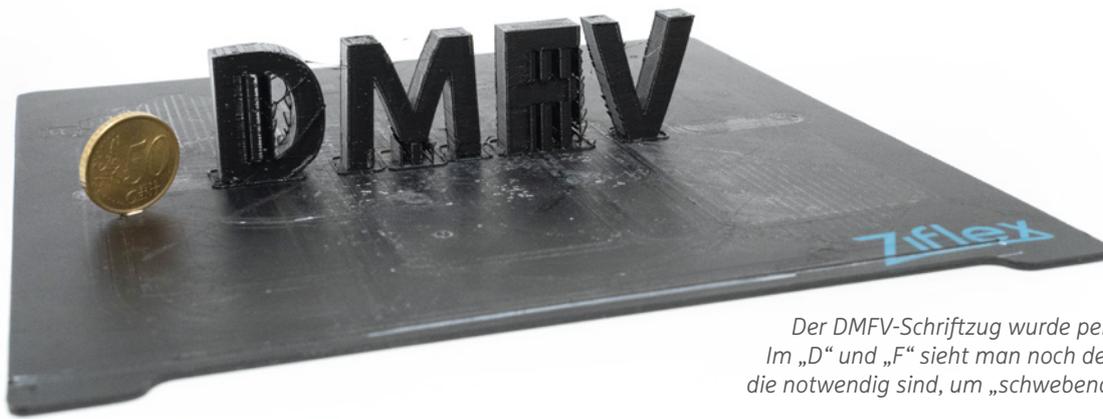
Aber auch für Scale- und Semi-Scale-Modelle eröffnen sich neue Welten. Ein hoch detailliertes Cockpit? Eine neue Pilotenfigur?

Oder Details wie Antennen, Scheinwerfergehäuse oder andere Scale-Elemente? Das Internet ist voll mit Vorlagen und fertigen Modellen, die nur noch auf die richtige Größe skaliert werden müssen. Und wer den Umgang mit einem CAD-Programm beherrscht, kann sich auch in eigenen Kreationen verewigen.

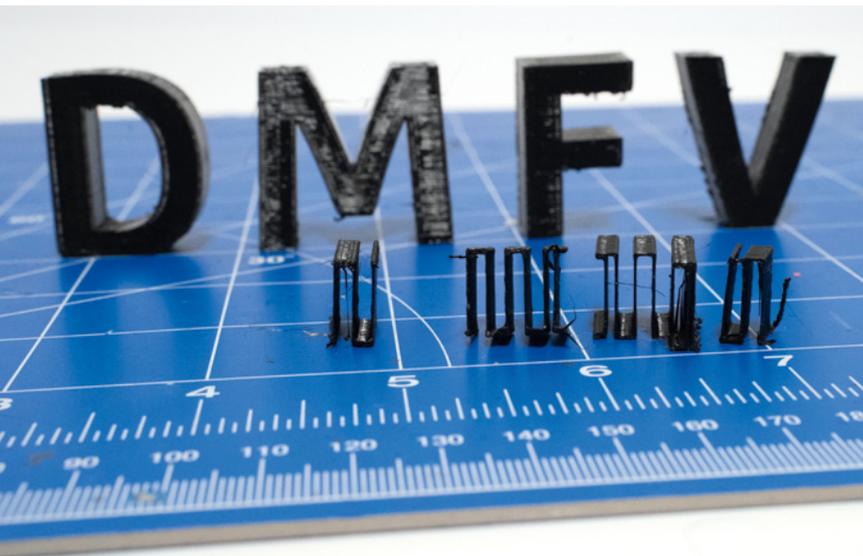
### **Schmelzen oder belichten**

Grundsätzlich gibt es derzeit zwei Arten von 3D-Druckern, die für den Hobbybereich bezahlbar und hilfreich sind. FDM (Fused Deposition Modeling, auf Deutsch Schmelzschichtung) schmelzen thermoplastische Kunststoffe ein und pressen diese durch eine Düse (Nozzle). Diese Düse wird über Schrittmotoren über ein Druckbett in X- und Y-Richtung bewegt. Wenn eine Schicht (Layer) fertig ist, bewegen sich Druckbett und Nozzle in Z-Richtung ein Stück auseinander und der Prozess wird mit einem neuen Layer wiederholt.

Beim MSLA-Drucker (Masked Stereolithography) wird flüssiges Harz per UV-Licht an den gewünschten Stellen ausgehärtet.



Der DMFV-Schriftzug wurde per FDM-Verfahren gedruckt. Im „D“ und „F“ sieht man noch deutlich die Stützstrukturen, die notwendig sind, um „schwebende“ Geometrien zu stützen



Die herausgelösten Stützstrukturen winden sich wie eine Schlange hin und her. Dadurch, dass der folgende Layer nur punktuell aufliegt, lassen sich die Stützen ohne viel Aufwand entfernen



Die Stützen, auf denen dieser Pilot sitzt, sind die Supportgeometrien eines MSLA-Druckers. Diese müssen gewissenhaft platziert werden, um Fehlstellen am Modell möglichst zu vermeiden oder zu verstecken

Dazu wird die Druckplattform über Kopf in ein kleines Becken getaucht. Am Boden des Beckens ist eine transparente Folie. Unter dem Becken wird das Licht von einer UV-Quelle (meist LED) erzeugt und durch ein LC-Display geblockt beziehungsweise durchgelassen. Nach einer Belichtungszeit von wenigen Sekunden wird das Druckbett kurz angehoben, um das gehärtete Material des aktuellen Layers von der Folie zu lösen. Dabei kann auch Harz nachfließen, um nach dem erneuten Absenken den nächsten Layer belichten zu lassen. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile und ihre teilweise sehr speziellen Anwendungsbereiche.

### **Das richtige Werkzeug**

Die grundlegend unterschiedlichen Verfahren haben Einfluss auf fast jeden Bereich. Oberfläche, Detailgrad, Geschwindigkeit, Festigkeit, Kosten, Vor- und Nachbereitung, Nacharbeit und vieles mehr. Die eierlegende Wollmilch-Sau ist auch im 3D-Druck nur schwer zu finden und noch schwerer zu bezahlen. Es gilt also zu betrachten, welche Parameter für die gewünschte Anwendung wichtig sind, um die richtige Drucktechnik für das geplante Bauteil zu wählen.

Die Oberflächenqualität wird zum Beispiel maßgeblich durch die Schichthöhe beeinflusst, in der ein Modell aufgebaut wird. Grundsätzlich lässt sich diese selbst zwar ein wenig variieren, aber man nimmt dabei immer Einfluss auf andere Parameter der Fertigung. Und physikalische Grenzen lassen sich auch nicht austricksen. Die Standardschichtdicke bei FDM-Druckern liegt um rund 0.2 Millimeter, während MSLA-Drucker im Bereich um etwa 0.05 Millimeter arbeiten. Damit ist ein MSLA-Drucker besser für detaillierte und feine Objekte geeignet als ein FDM-Drucker. Aber beide Verfahren haben ihre physikalischen Grenzen. Zu dünne Schichten bei FDM-Druckern können die Düse verstopfen, da nicht genug Material gefördert werden kann und das Plastik in der Düse verbrennt. Zu dicke Schichten hingegen kühlen die Düse aus und das Plastik kann nicht konstant heraus fließen, wodurch Lücken entstehen können. Bei MSLA-Druckern steigt die benötigte Belichtungszeit pro Layer, wenn die Schichtdicke erhöht wird. Hier kann sich der erhoffte Geschwindigkeitsvorteil sogar aufheben. Zudem leidet die Maßhaltigkeit bei Über- und Unterbelichtung.

### **Vom PC zum Bauteil**

Für den eigentlichen Druck braucht man natürlich ein digitales Modell. Glücklicherweise gibt es mittlerweile eine riesige Community, die allerhand Nützliches und Dekoratives erarbeitet hat. Und viele davon stellen ihre Werke der Allgemeinheit kostenfrei zur Verfügung. Plattformen wie Thingiverse, Cults3D, MyMiniFactory und viele weitere sind voll mit solchen Projekten. Von Ersatzteilen für Haushaltsgeräte



In der Basis kann man den kleinen LC-Display erkennen, der das UV-Licht an den gewünschten Stellen blockiert oder durchlässt. Im Becken ist noch verbliebenes Harz vom letzten Druck. Am Druckbett hängt noch das letzte Objekt. Dieses hängt über Kopf unter der Plattform und wird im Harz immer auf und ab bewegt

über Spielzeug für Jung und Alt bis hin zu ferngesteuerten, komplett 3D-gedruckten Autos, Panzern, Flugzeugen – es gibt fast nichts, das es nicht gibt.

Und wer sich glücklich schätzen kann sowohl über Möglichkeiten als auch Fähigkeiten zu verfügen, eigene Modelle zeichnen zu können, dem stehen alle Türen offen, sein Hobby auf ein neues Level zu heben. Quasi jedes Programm zur Erstellung von 3D-Modellen, sowohl konstruktiv (SolidWorks, Fusion360, SketchUp, ...) als auch künstlerisch (Blender, Cinema4D, Maya), hat die Möglichkeit die Ergebnisse in Dateiformate zu exportieren, die von der Software der 3D-Drucker gelesen werden können.

### Vorbereitung

Vor dem Drucken kommt das Slicen (zu Deutsch in Scheiben schneiden). Dabei wird das Modell in die einzelnen, zu druckenden Schichten zerlegt, damit die Software im Anschluss die Pfade des Druckkopfes oder die zu belichtenden Stellen berechnen und in entsprechenden Code umwandeln kann. Beim Slicen werden auch die weiteren Parameter wie Drucktemperatur, Verfahrensgeschwindigkeiten, Belichtungsdauer sowie andere festgelegt und im Code als Verfahrensanweisung



Der Elegoo Mars war einer der ersten, bezahlbaren MSLA-Drucker. Die orange Haube ist mehr als nur Deko, da sie UV-Licht blockiert. So wird verhindert, dass das Harz im Becken durch Tageslicht aushärtet und den Druck versaut

abgelegt. Diese Parameter muss man glücklicherweise meist nur bei den ersten Versuchen mit neuen Materialien ermitteln und kann sie im Anschluss als Profil in der Software hinterlegen. Ein wichtiger Schritt erfordert aber bei jedem neuen Bauteil auch neue Überlegungen: die Supportstruktur.

Als Support bezeichnet man Stützstrukturen, die für den Druck generiert werden müssen, um Überhänge zu stützen. Denn beide Verfahren können nicht in die Luft drucken. Die aktuell zu druckende Schicht braucht immer etwas, worauf sie sich abstützen kann. Das können entweder die Druckplattform oder bereits gedruckte Bereiche des Bauteils sein. Ist ein Überhang aber zu stark, würden bei FDM-Druckern die Nozzle frei in die Luft drucken oder bei MSLA-Druckern Probleme beim Lösen der neuen Schicht von der Folie auftreten. Daher benötigen solche Bereiche einen Support.

Bei FDM-Druckern wird dazu unter den kritischen Bereichen eine Struktur aus Mäander-förmigen Wänden mitgedruckt. Diese dienen dem Drucker später als Stützen, um das eigentliche Bauteil darauf auflegen zu können. Damit sich der Support später einfacher lösen kann, wird zumeist ein Layer Abstand zum Bauteil eingeplant. Dadurch kann der Support weiter auskühlen und verbindet sich nicht so sehr mit dem Material des



Während Harze in licht- und luftdichten Flaschen daherkommen, wird Filament auf Rollen gewickelt geliefert

Bauteils. Zudem kann die Nozzle den ersten Bauteillayer nur locker aufliegen, anstatt ihn kräftig anzudrücken. Auch dies hilft, dass sich der Support nach dem Druck einfacher lösen lässt.

### **MSLA-Support**

Bei MSLA-Druckern hat sich eine Art Tannenbaumstruktur für den Support etabliert. Dabei werden unter den zu stützenden Bereichen zylindrische Säulen gedruckt, die sich untereinander mit Abzweigungen verbinden und damit die eigene Steifigkeit erhöhen. An Stellen, an denen der Support das eigentliche Bauteil stützen soll, ragen ebenfalls „Äste“ hervor, die zum Bauteil hin dünner werden können. So sind die Kontaktflächen und damit spätere Beeinträchtigungen der Oberfläche an diesen Stellen möglichst gering.

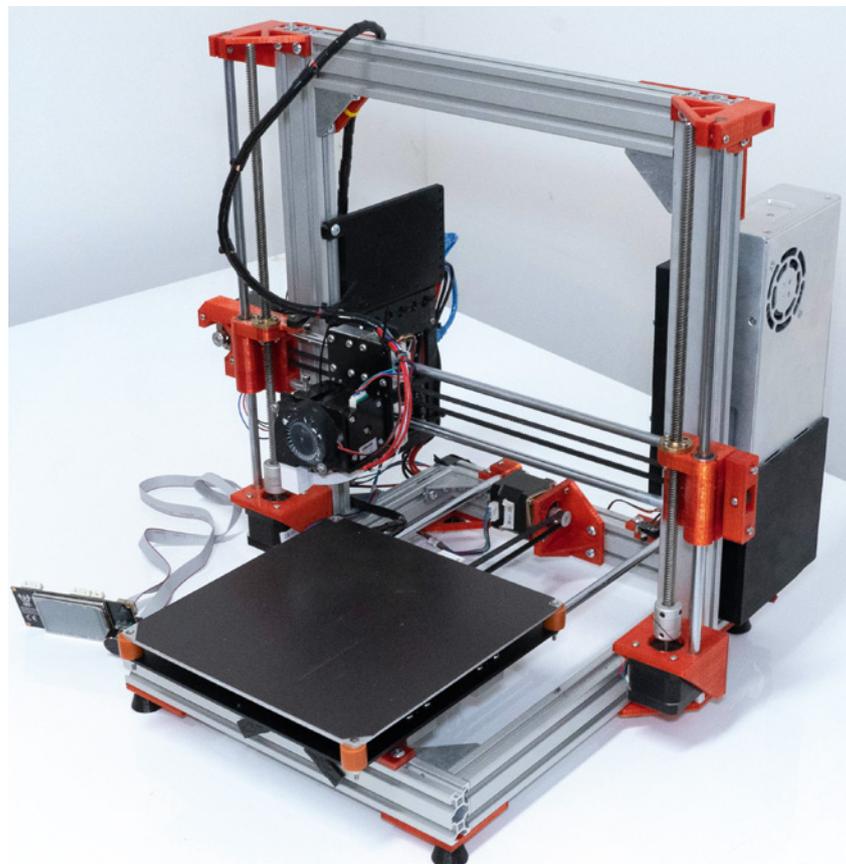
Support hat in beiden Verfahren aber immer zur Folge, dass die Oberfläche in den betroffenen Bereichen qualitativ beeinflusst ist. Es gilt also abzuwägen, wie das Bauteil im Druckbereich orientiert wird, wo die Supportstrukturen ansetzen sollen, um später die Nacharbeit möglichst gering zu halten. Außerdem wird für den Support eben auch Material verbraucht. Besonders bei dekorativen Teilen im MSLA-Druckverfahren ist es absolut empfehlenswert, den Support nicht automatisch generieren zu lassen, sondern händisch an ausgewählten Bereichen zu platzieren. Funktionsteile, die per FDM gedruckt werden, verkraften den automatisch generierten Support meist besser.

### **Nacharbeit**

Wenn der Drucker seine Arbeit dann erledigt hat, beginnt die Nacharbeit. Und auch hier gibt es gravierende Unterschiede. Bei FDM-Drucken ist häufig lediglich der Support zu entfernen und ein paar Kanten müssen gebrochen werden.



Bei FPV-Coptern wird viel flexibles TPU gedruckt. In diesem Fall sowohl die Halterung für die FPV-Kamera als auch die Halterung für die GoPro. Durch das flexible Material sitzt die Kamera straff in der Halterung



Ein selbstgebauter FDM-Drucker. Der AM8 basiert auf einem beliebten Gerät aus asiatischer Produktion. Dessen Rahmen wurde durch Alu-Profile ersetzt. Auch die Elektronik wurde gegen neue Komponenten mit modernen Features ersetzt



*Eine Flotte „Benchys“ sammelt sich bei den meisten Nutzern an. Die beiden Boote im Vordergrund sind aus PLA gedruckt, welches bei Wärme die Farbe von Rot auf Weiß ändert. Die beiden weißen Boote im Hintergrund sind nachleuchtend, was sich aber leider auf Fotos sehr schlecht einfangen lässt*

MSLA-Drucke benötigen eine aufwändigere Reinigung und Nachbehandlung. Da das Bauteil immer wieder in das flüssige Harz getaucht wird, bleiben Reste davon am Teil haften. Werden diese nicht entfernt, härten sie unter Sonnenlicht aus und versauen das gesamte Bauteil. MSLA-Drucke müssen daher zunächst in Isopropanol, Brennspiritus, Allzweckreiniger oder, das passende Harz vorausgesetzt, Wasser gründlich abgespült werden. Ein Ultraschallreiniger kann hier sehr hilfreich werden. Man muss sehr vorsichtig vorgehen, da das Harz zwar formstabil aber noch nicht vollständig ausgehärtet ist. Feine Details können unter Umständen abbrechen oder Werkzeug kann deutliche Spuren hinterlassen (vor allem beim Lösen von der Druckplattform).

Hat man das überschüssige Harz entfernt, hat man den besten Zeitpunkt erreicht, um die Supporte zu entfernen. Der Druck ist, wie schon angedeutet, noch etwas elastisch und man läuft weniger Gefahr, dass feine Bauteile splintern oder abbrechen, wenn der Support per Skalpell oder Seitenschneider entfernt wird. Im Anschluss muss das Bauteil noch final ausgehärtet werden. Dies kann an sonnigen Tagen auf der Fensterbank erfolgen oder man besorgt sich eine kleine UV-Lampe, vor der das Bauteil platziert und immer mal wieder gedreht wird. Wie lange die Aushärtung dauert, ist vom gewählten Harz abhängig.

## **Belastungen und Gefahren**

Besonders nach den Ausführungen zur Nacharbeit an MSLA-Drucken dürfte dem einen oder anderen klar geworden sein, dass hier etwas mehr Vorsicht geboten ist als bei FDM-Druckern. Aber auch während des Drucks haben beide Gerätetypen ihre Eigenheiten, die für die Auswahl eines Standorts wichtig sind.

FDM-Drucker sind in der Regel lauter, da es hier viele bewegliche Teile gibt, die ununterbrochen ihrer Funktion nachkommen. Schrittmotoren brummen, kleine Lüfter fördern Kühlluft zum Bauteil, um es schnell formstabil zu machen, Lager gleiten mehr oder weniger geräuscharm über ihre Führungen. Ein FDM-Drucker ist häufig hörbar. Auf ungeeigneten Schränken oder Tischen können die auftretenden Vibrationen sogar noch



*Selbst bei sehr kleinen Modellen bleiben im MSLA-Verfahren viele Details erhalten. Diese beiden Piloten sitzen noch auf dem Support. Dieser wird am besten direkt nach dem Druck entfernt*

verstärkt oder in die Gebäudestruktur übertragen werden, so dass auch in angrenzenden Räumen deutliche Betriebsgeräusche entstehen können. Bei etwas höherpreisigen Modellen sind aber mittlerweile besondere Treiber für die Schrittmotoren verbaut, welche die dominantesten Lärmquellen zähmen. Und stellt man den Drucker zum Beispiel auf ein Fundament aus Beton und einer Antirutschmatte, wird die Ausbreitung der Vibrationen noch einmal reduziert.

MSLA-Drucker sind im Betrieb deutlich leiser. Meistens hat man es nur mit Lüftergeräuschen zu tun, die von der Kühlung der Elektronik und Lichtquellen stammen. Das gelegentliche Verfahren der Druckplatte ist auf Grund der geringen Geschwindigkeit ebenfalls kaum wahrnehmbar. Dafür sind viele der verwendeten Harze nicht geruchsneutral. Nach dem Start des Drucks macht sich im Raum schnell der chemische Geruch breit, die Lüfter im Gerät helfen dann leider noch bei der Verbreitung. Der Drucker sollte also schon aus diesem Grund nicht in Wohnräumen genutzt werden und entsprechende Atemschutz-ausrüstung sowie gute Belüftung sind auf jeden Fall empfehlenswert. Ist der Drucker dann fertig, sind Handschuhe absolute Pflicht. Das Harz ist klebrig und man hat es schnell an den Fingern. Auch wenn es als ungiftig eingestuft ist, kann ein vermehrter Kontakt zu Empfindlichkeiten oder Allergien führen. Eine Schutzbrille kann auch nicht schaden. Wenn das Bauteil etwas stärker am Druckbett hängt oder es im Isopropanolbad ausgewaschen wird, kann es immer mal zu Spritzern kommen.

## **Qual der Materialwahl**

Neben all den technischen Besonderheiten der Geräte und Prozesse müssen wir zum Schluss noch über die Materialien sprechen. Auf beiden Seiten gibt es eine breite Auswahl mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften. Die Wahl bei den FDM-Druckern ist schon fast überwältigend: PLA, PETG, ABS, TPU, PEEK, PC, ... die Liste liest sich wie eine Buchstabensuppe. Die meistgenutzten Materialien dürften PLA und PETG sein. Beide sind sehr einfach zu drucken, preiswert und eignen sich hervorragend für Prototypen aber auch Deko-Objekte. PETG ist etwas zäher und temperaturbeständiger als PLA.

TPU ist ebenfalls sehr beliebt im Hobbybereich. Die Besonderheit ist, dass dieses Filament flexibel, fast schon gummiartig ist. TPU findet zum Beispiel bei FPV-Race-Coptern

häufig seinen Einsatz, um zum Beispiel die FPV-Antennen zu befestigen. Bei einem Crash kann das Material nachgeben, damit einwirkende Kräfte reduziert und größere Beschädigungen vermieden werden. Materialien wie ABS, PEEK, Nylon stellen im Hobbybereich die Ausnahme dar. Sie sind meist recht kostspielig und benötigen teilweise extreme Temperaturen zum Drucken.

Bei Harzen für MSLA-Drucker ist die Angabe des eigentlichen Materials nicht so üblich. Hier werden eher Begriffe wie tough, ABS-like oder flexibel genutzt, womit die Eigenschaften beschrieben werden. Außerdem findet man gerne mal Angaben zur Shore-Härte, die die Werkstoffhärte widerspiegelt. In den Datenblättern, die es zu den Harzen gibt, findet man zudem auch Angaben zur Festigkeit und anderen Eigenschaften. Besonders die Angabe der Festigkeit ist bei MSLA-Druckern aussagekräftiger, da die Verbindung zwischen den Layern deutlich besser ist. Bei MSLA-Drucken erhält man nach dem Druck schon fast ein homogenes Bauteil, während FDM-Drucke ihren Schichtaufbau nicht verheimlichen können.

### Let's talk numbers

Damit wäre der Artikel fast am Ende. Wie eingangs erwähnt, soll er ein grobes Bild über die aktuellen Möglichkeiten bilden und den Lesern



Für MSLA-Drucke ist etwas mehr Nacharbeit nötig. Eine Unterlage verhindert, dass Harz auf der Arbeitsfläche landet. Die Spachtel helfen, fertige Teile vom Druckbett zu lösen. Der Ultraschallreiniger ist mit Isopropanol gefüllt und spült flüssige Harzreste auch aus kleinsten Lücken. Handschuhe sind bei der Arbeit mit dem Harz Pflicht, um klebrige Finger zu vermeiden. Eine UV-Lampe beschleunigt die Aushärtphase um ein Vielfaches

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





Alle roten Teile sind aus flexiblem TPU gedruckt. Besonders hervorstehende Teile können bei einem Absturz so nachgeben und die eigentlichen Bauteile schützen



Im Falle eines Crashes kann die hervorstehende Antenne wegbiegen und so vor schlimmeren Schäden bewahren. Auch lassen sich Komponenten ohne eigene Befestigungsmöglichkeit so einfach „einklemmen“, wie in diesem Fall das GPS

als Hilfe dienen, sich mit dem Thema genauer zu beschäftigen. Ein solcher Einstieg ist aber nicht komplett, ohne auch einen Blick auf die finanzielle Seite zu werfen.

Für beide Arten von Druckern sollte man zirka 300,- Euro einplanen. Dafür bekommt man bei den FDM-Druckern bereits sehr gute und zu 90 Prozent vormontierte Geräte mit einem Druckvolumen von etwa 200 × 200 × 200 Millimeter. Bei den MSLA-Druckern bekommt man für den gleichen Preis ebenfalls ausgereifte Produkte. Auf Grund des teuren Displays, welches für diese Technik benötigt wird, bekommt man aber weniger Druckvolumen bei gleichem Preis. Außerdem benötigt man für die MSLA-Drucker noch zusätzliches Zubehör, zum Beispiel eine UV-Station oder Filter für die Rückfüllung von ungenutztem Harz. Auch Verbrauchsmaterialien wie Handschuhe, Reinigungsflüssigkeit und Papiertücher können bei einer Erstausrüstung noch einmal gut 50,- bis 100,- Euro ausmachen.

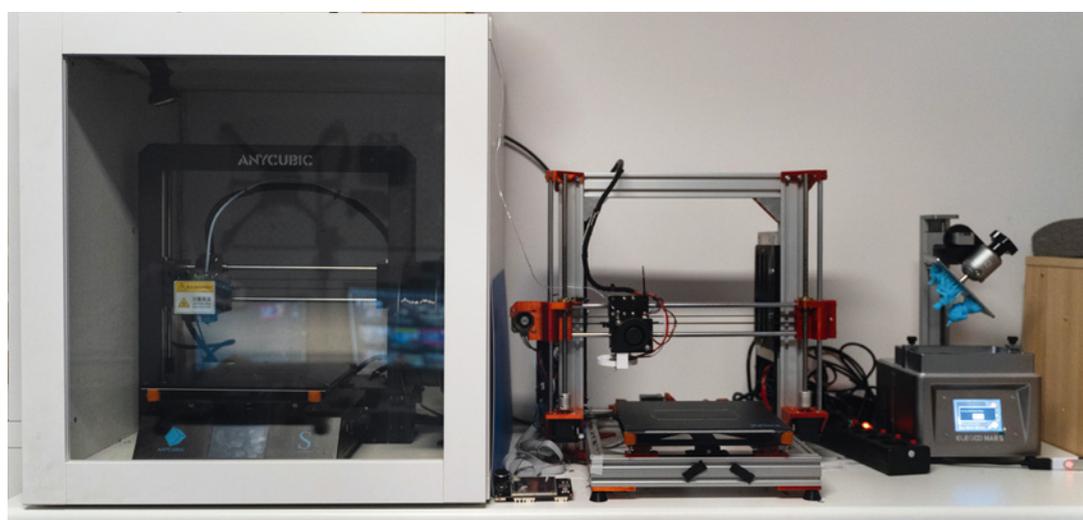
Und zu guter Letzt bleiben noch die Kosten für das Material. Filamentrollen kommen meist in 800- bis 1.000-Gramm-Portionen. Die Kosten

sind mit 2,- Euro pro 100 Gramm bei PLA, 2,50 Euro pro 100 Gramm bei PETG und 3,50 Euro pro 100 Gramm für TPU ein überschaubarer Posten. Harze für MSLA-Drucker haben einen Einstiegspreis ab 5,- Euro pro 100 Milliliter, können aber auch schnell mal die 10,- Euro pro 100 Milliliter-Grenze sprengen.

Die erhöhten Preise beim Harz sind, besonders bei Einsteigern, ein nicht unerhebliches Manko. Während man FDM-Filamente auch gerne mal als Probeportion zu 50 Gramm beziehen kann, um Farbe und Druckbarkeit zu prüfen, ist das bei MSLA-Harzen so gut wie gar nicht möglich. Zum einen finden sich keine Shops, die solche Kleinstmengen abfüllen und verkaufen. Zum anderen benötigt man eine gewisse Mindestmenge, um das Becken des Druckers ausreichend zu füllen. Denn nur so ist gewährleistet, dass auch zum Ende des Drucks genug Harz im Becken vorhanden ist, um den Boden durchgehend zu bedecken und keine Luftblasen zu riskieren, weil das Druckobjekt zwischen den Layerwechseln komplett aus dem Harz herausgehoben wird. Gute 200 Milliliter sind bei den Einsteigerdruckern das Minimum.

Abschließend kann man sagen, dass der 3D-Druck vielfältige Möglichkeiten bietet und die Werkstatt jedes Modellbauer bereichern kann. Es ist ein überschaubares finanzielles Invest notwendig und man sollte eine gewisse Zeit zur Einarbeitung in die Materie einplanen - doch dann kann man nicht nur seine Modelle mit 3D-Druck-Teilen bereichern.

**Christopher Rohe**  
DMFV-Sportreferent Copter und FPV



Links ein FDM-Drucker in einem Schrank, der mit Gipsfaserplatte ausgekleidet ist, um die Lautstärke zu reduzieren. In der Mitte ein FDM-Eigenbau. Dank spezieller Motortreiber und guter Lüfter auch ohne Gehäuse leise genug. Und rechts ein MSLA-Drucker mit fertigen Modellen. Zum Abtropfen kann die Plattform schräg aufgehängt werden, damit das verbleibende Harz besser ablaufen kann

Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem

Gib Kante! Praxistipps zum Hangfliegen an der Küste und

3 März 2021

FlugModell

FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLIEGER



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

Unendlich gut?!  
Infinity 250 von D-Power  
im Test **ALLROUNDER**

# 3D-Kunst von Lindinger

Peter Erang testet Laser  
230Z 73" von AJ Aircraft

**Nachgebaut**  
Bellaphon mit  
Arduino-Modul  
**3D-DRUCK**

**Viel Vergnügen**  
Sindbad von Caramba Models  
**BAU-SATZ**

**Superorchidee**  
5-m-Segler ASW-17  
von pm.aero **SCALE**

**Funtonov**  
Parkflyer von  
Thomas Buchwald  
**DOWNLOADPLAN**

**Multitalent**  
UMX Turbo Timber  
von Horizon Hobby  
**TEST**

**Neue Version**  
Nanchang CJ-6 V2  
von FMS  
**TRAINER**

# Jetzt bestellen!

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

040/42 91 77-110

# HIMMELSTÜRMERIN



## LEA HENS UND IHRE LEIDENSCHAFT FÜR DIE FLIEGEREI

Manchen wird die Fliegerei sprichwörtlich in die Wiege gelegt. So war es auch bei Lea Hens, die schon vor ihrer Einschulung Flugmodelle steuert. Die frühe Faszination, ausgelöst durch das Hobby ihres Vaters, machte aus der 15-Jährigen eine echte Himmelsstürmerin. Und das nicht nur im Modellmaßstab, sondern auch mit manntragenden Segelflugzeugen.

Die Modellflugkarriere von Lea Hens startete schon früh. Seit ihrem fünften Lebensjahr ist sie Modellfliegerin. Den Grundstein für diesen frühen Hobbyeinstieg legte Leas Vater Walter: „Mein Vater nahm mich schon in sehr jungen Jahren an den Wochenenden mit zum Modellflugplatz und hat auf diese Weise das Interesse für den Modellflug in mir geweckt“, erinnert sich Lea. Doch aufgezwungen hat er es ihr nie, denn Lea war schon immer ein Technikmensch, hat sich für Flugzeuge interessiert und ihrem Vater beim Modellfliegen zugeschaut. Schließlich wollte sie dann endlich selbst fliegen lernen.

### Erstflug

Wer mit einem Hobby wie dem Modellflugsport beginnen möchte, wächst, gerade am Anfang, stetig mit den Erfahrungen. Ein Kernerebnis eines jeden Modellflugpiloten ist der erste Flug. Doch bei Lea verschwimmen die Erinnerungen an dieses Erlebnis, da sie noch so jung war: „An meinen ersten Flug erinnere ich mich leider nicht mehr. Wir haben einen Modellflug-Simulator gekauft. Dort habe ich viel geübt, nachdem mein Vater mir alle Steuerelemente erklärte und viele Tipps gab.“



Flugvorbereitung ist alles, denn als Pilotin trägt sie die Verantwortung

Sofort zeigte sich, dass Lea das „Flieger-Gen“ hat. Schnell machte sie Fortschritte und der Flugsimulator brauchte bald ein Pendant in der Realität. Und das war schnell gefunden: Ein Easy Star von Multiplex sollte Leas erstes eigenes Flugmodell werden. Und damit erfolgte dann der erste „richtige“ Erstflug, an den sich Lea auch noch gut erinnern kann: „Zuerst übernahm ich die Kontrolle über das Flugzeug nur in der Luft. Mein Vater übernahm den Start und die Landung für mich. Ich habe viel geübt und schnell Fortschritte gemacht, bis ich das Starten und Landen ebenfalls drauf hatte.“

Doch es kam, wie es bei fast allen Einsteigern irgendwann kommt: Der Easy Star wurde irgendwann zu langweilig und ein neues Modell musste her. Diesmal fiel die Wahl auf die U Can Fly von Hype. „Mit dem Trainermodell habe ich wieder viele neue Flugerfahrungen gesammelt und ebnete damit den Weg für weitere, immer größere und anspruchsvollere Modelle.“

## Weiterentwicklung

Auch heute ist das Modellfliegen für Lea immer noch sehr wichtig, wie sie betont: „Ich fühle mich auf dem Modellflugplatz wohl und gehe im Sommer gerne mal eine Runde fliegen. Außerdem kenne ich die Vereinsmitglieder schon sehr lange und unterhalte mich gerne mit ihnen. Ich versuche, bei gutem Flugwetter unter der Woche, regelmäßig zum Modellflugplatz zu fahren.“

Wer so viel und gerne fliegt, muss sich natürlich oft die Frage nach dem Lieblingsmodell anhören. Und auf die hat Lea eine eindeutige Antwort: „Mein absolutes Lieblingsmodell ist die Superfly. Sie ist mittlerweile ein Oldtimer und hat eine Spannweite von 2.000 Millimeter. Das Modell ist voll kunstflugfähig. Der GFK-Rumpf und die Styro-Abachi-Tragflächen machen das Modell sehr robust. Verbaut ist ein Benzinmotor vom Typ ZG-62. Ich freue mich jedes Mal aufs Neue, den Motor per Hand anzuschmeißen und loszufliegen.“

## Klare Meinung

Dass Lea in Zeiten von Elektroantrieben ein mit Benzinmotor bestücktes Flugmodell ihr Eigen nennt, hat übrigens einen ganz emotionalen Grund: „Ein Verbrenner-Modell gibt einem ein ganz anderes Fluggefühl als ein Elektroflugzeug. Das Fliegen fühlt sich damit viel realistischer an.“ Diesem Argument lässt sich schon entnehmen, dass Lea eine Pilotin durch und durch ist. An der Fernsteuerung fühlt sie sich wohl.

Doch die in Rotenburg-Wümme geborene Nachwuchspilotin weiß auch, dass das nur eine Seite des Hobbys ist: „Zum Modellflug gehört selbstverständlich auch das Bauen. Da möchte ich mich an dieser Stelle ganz



Leas unangefochtener Lieblingsplatz:  
Das Cockpit eines Segelflugzeugs



In der heutigen Zeit mutet dieses Bild schon fast exotisch an. Doch Lea schwört auf Verbrennerantriebe

herzlich bei meinem Vater bedanken, der mich beim Bauen tatkräftig unterstützt. So bauen wir gemeinsam an meinen Modellen, mein Vater erklärt mir Vieles, zum Beispiel Motoren, und bringt mir Neues bei.“

## Faszination fliegen

Wenn man Lea so zuhört, merkt man schnell die Euphorie für ihr Hobby. Und die kommt nicht von ungefähr, denn auch hier hat die im Zeven



Die Welt von oben, ein Anblick, der auch Lea süchtig gemacht hat



Selbst bei widrigen Wetterbedingungen lässt sich Lea nicht von ihrem Hobby abbringen

Modellbauverein fliegende Pilotin ganz klare Ansichten: „Am Modellfliegen fasziniert mich die Realität des Fliegens. Modellflugzeuge sind keine Spielzeuge, sondern richtige Luftfahrzeuge. Zwischen Flugmodellen und manntragenden Flugzeugen besteht bis auf die Größe kein Unterschied. Flugmodelle besitzen die gleichen Steuerelemente wie manntragende Flugzeuge. Diese Tatsachen machen das Modellfliegen für mich sehr interessant.“

Lea empfiehlt den Modellflugsport daher auch Kindern und Jugendlichen, die sich für das Fliegen, Flugzeuge oder im Allgemeinen die Luftfahrt interessieren, auf jeden Fall als Hobby. „Man kann nicht früh genug anfangen. Der Modellflug ist die beste Voraussetzung für eine fliegerische Karriere. Man lernt durch den Modellflug die wichtigen Grundlagen des Fliegens und sammelt sogar Flugerfahrungen. Ob man es letztendlich nur beim Modellflug belässt oder sogar noch weitere Fluglizenzen macht, ist jedem selber überlassen.“

### Empfehlung für Einsteiger

Lea spricht hier aus Überzeugung und vor allem aus Erfahrung. Ganz selbstreflektiert weiß sie heute längst, das Modellfliegen nicht nur ein netter Zeitvertreib war: „Der Modellflug hat mich auf meine fliegerische Zukunft vorbereitet. Es war die beste Entscheidung, früh damit anzufangen. Ich habe die Vielfalt des Fliegens kennengelernt und mich auf meinen weiteren Weg vorbereitet.“

Ihre Erfahrung im Modellflug möchte Lea heute gerne an Einsteiger weitergeben. Sie empfiehlt daher Interessierten für dieses Hobby, erst einmal an einem Modellflug-Simulator zu üben. Danach sucht man am besten Kontakt zum nächsten Modellflugplatz im Umkreis. Oftmals wird in Modellflugvereinen das sogenannte Lehrer-Schüler-Fliegen angeboten. Erfahrene Modellflieger erklären alle Grundlagen des Modellflugs

und überlassen dem Flugschüler mithilfe einer zweiten Fernsteuerung die Kontrolle über das Modell. In unsicheren Flugsituationen kann der Fluglehrer jederzeit eingreifen. Und auch für die ersten Flugversuche auf dem Modellflugplatz empfiehlt Lea aus Erfahrung den Easy Star von der Marke Multiplex.

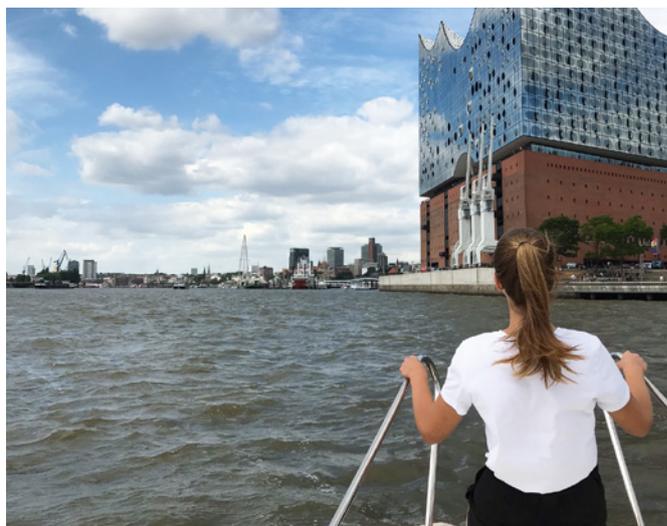
### Ein Schritt weiter

Bei so viel Spaß am Hobby war schon früh absehbar, dass es für Lea wohl nicht nur beim Modellflugsport bleiben würde. So hat sie auch bereits im „echten“ Luftsport Fuß gefasst: „Seit April 2019 fliege ich manntragende Segelflugzeuge. Ein großer Unterschied ist, dass man in der Luft die Fluglagen des Flugzeuges beim Segelfliegen viel besser einschätzen kann. Außerdem fühlt man sich beim Segelfliegen sehr verbunden mit der Natur. Alles muss durchdacht sein, denn einen Motor gibt es nicht. Die Wetterbedingungen entscheiden über die Länge eines Flugs. Entweder fliegt man eine 10-Minuten-Platzrunde oder es ist Thermik vorhanden, die Flüge sogar bis auf mehrere Stunden verlängern kann.“

Nicht nur wenn sie selbst im Cockpit Platz nimmt, geht Lea auf Thermiksuche: „Mit meinem Last Down 3 XL V3 fliege ich auch des Öfteren in der Thermik. Der Modellsegler hat eine Spannweite von 3.600 Millimeter und besitzt



Leas absolutes Lieblingsmodell ist die Superfly



Lea liebt Hobbys an der frischen Luft

sehr gute Gleiteigenschaften. Allerdings ist ein Motor verbaut, der den Eigenstart ermöglicht, weshalb dieses Fliegen kein Vergleich zum echten Segelfliegen ist.“

## Zwei Welten

Wichtig ist Lea im Vergleich zwischen Modellflug und manntragendem Segelflug auch das Thema Verantwortung: „Beim Segelfliegen trägt man noch mehr Verantwortung als beim Modellflug. Der Teamgeist spielt eine ganz große Rolle. Im Flugbetrieb hilft jeder mit, um letztendlich auch selbst in die Luft zu kommen. Das schweißt die Vereinsmitglieder natürlich zusammen.“ Und genau hier sieht Lea einen großen Unterschied zum Modellflugsport. „Beim Modellflug ist man nicht so stark auf andere angewiesen. Theoretisch kann man ganz alleine auf den Platz fahren und losfliegen. Dann trägt jeder die Verantwortung für sein eigenes Tun.“

Auch wenn Lea schon seit frühester Kindheit Modellflug betreibt, gibt sie offen zu, dass Segelfliegen ihr tatsächlich noch mehr Spaß macht als Modellfliegen. „Ich investiere sehr viel Freizeit in das Segelfliegen. Für mich ist dieses Hobby ein wichtiger Bestandteil meines Lebens.“ Und dabei soll es, wenn es nach Lea geht, auch nicht bleiben. Denn für die Zukunft hat die Schülerin bereits ganz genaue Pläne: „Mein Ziel ist es in diesem Jahr, die Ausbildung für den Luftfahrerschein für Segelflugzeuge zu beenden. Im nächsten Jahr möchte ich eventuell noch die Lizenz für Motorsegler machen.“

## Blick nach vorne

Doch damit ist die Zukunftsplanung noch lange nicht abgeschlossen. Denn auch beruflich weiß Lea schon genau, wohin die Reise gehen soll: „Ich möchte mein Abitur machen und danach im wahrsten Sinne hoch hinaus. Mein Ziel ist die Ausbildung als Kampfpilotin bei der Bundeswehr.“ Dabei weiß Lea schon genau, dass die Umsetzung dieses Vorhabens kein Spaziergang

wird, wie sie ganz objektiv erzählt: „Ich bin mir im Klaren darüber, dass diese Ausbildung ein langer Weg für mich wird. Aber damit erfülle ich mir einen Kindheitstraum.“

Ganz sicher dabei ist Lea sich auf jeden Fall, dass ihre Hobbys, deren Grundstein der Modellflugsport war, zu dieser Entscheidung beigetragen haben: „Ich habe gelernt, Verantwortung aufzunehmen. Meine Hobbys haben das Interesse für Technik und insbesondere Kampffjets in mir geweckt. Ich bin jedes Mal aufs Neue beeindruckt, wenn ich einen Eurofighter oder Tornado fliegen sehe. Ich weiß genau, das ist mein Ziel. Meinen Teamgeist vom Segelfliegen werde ich später in diesem Beruf benötigen und die fliegerischen Vorerfahrungen sind für mich ebenfalls ein unschlagbarer Vorteil.“

Ganz anders als viele andere in ihrem Alter, geht Lea gedanklich sogar noch einige Schritte weiter und plant schon die Zeit nach ihrer Karriere: „Dann kaufe ich mir vielleicht ein eigenes Luftfahrzeug. Vielleicht ein Hochleistungssegelflugzeug. Auf jeden Fall steht fest, dass ich meine Hobbys auch in Zukunft beibehalten werde.“ Und dabei kann man Lea nur alles Gute wünschen und hoffen, dass sie ihre beruflichen Ziele genauso enthusiastisch erreichen wird, wie sie vom Modellflugsport erzählt.

**Jan Schnare**



Leas Ziel für 2021: Die Ausbildung für den Luftfahrerschein für Segelflugzeuge zu beenden

# FLIEGER RAUS, DER SPASS BEGINNT



## DIE AMEWI EDGE 540 V3 „FLEXI FOAM“ IM TEST

Da man auch in der kalten Jahreszeit seinem liebsten Hobby nachgehen und Modelle in der Luft bewegen möchte, langwierige Aufbauarbeiten aber unweigerlich mit frostigen Fingern verbunden sind, erfreuen sich in den Wintermonaten kleine Indoor-Modelle wie die sogenannten Shockflyer auch im Freien großer Beliebtheit. Modelle wie die Edge 540 V3 „Flexi Foam“ von Amewi. Einfach zu transportieren, rasend schnell in der Luft. Ganz nach dem Motto: Flieger raus, der Spaß beginnt.

Kleine, robuste Shockflyer haben einige positive Eigenschaften, die sie zu geeigneten Kandidaten für die Position als Immer-dabei-Modell machen. Vor allem die Tatsache, dass man sie mal eben schnell ins Auto packen kann und dass die Flachschaummodelle eine vergleichsweise preisgünstige Möglichkeit sind, die eigenen Steuerkünste zu verbessern. Für Heli-Piloten beispielsweise gibt es kaum etwas besseres, um sich zur Abwechslung auch einmal an den Flächenflug zu wagen. Last but not least kann man sie in aller Regel sowohl indoor als auch outdoor fliegen. Die schicke Edge 540 V3 „Flexi Foam“ von Amewi ist ein solches Modell. Im exklusiven Amewi-Design sieht sie nicht nur sehr schön aus, dank Flexi Foam-Bauweise ist sie – schenkt man dem Werbeversprechen Glauben – nahezu unzerstörbar.

### Das Material

Apropos Flexi Foam. Dieses ist manchen vielleicht noch bekannt als Graupner Vector-Board. Das 3 Millimeter starke Material besitzt eine hohe Flexibilität und ist dabei dennoch sehr robust. Es lässt sich von Hand nahezu nicht zerreißen und man kann es nach dem Verformen beinahe vollständig zurück in den Ausgangszustand formen. Zudem bietet das Material eine sehr glatte Oberfläche, was eine hervorragende Lackierung

beziehungsweise einen hochwertigen Designdruck ermöglicht. Hergestellt wird die Edge 540 V3 von der Firma Finest-Composite, vertrieben wird sie hierzulande von Amewi. Das Modell hat eine Spannweite von 840 Millimeter, eine Länge von 874 Millimeter und bringt flugfertig – je nach Motorisierung – ab zirka 160 Gramm auf die Waage. Versprochen werden eine überlegende Wendigkeit bei gleichzeitig neutralem Flugverhalten, extreme Festigkeit und Leichtbaukonstruktion durch CFK-Teile.

Die Edge 540 V3 ist in zwei Versionen erhältlich: zum einen die Einzelversion ohne Elektrokomponenten für rund 90,- Euro, zum anderen die Kit-Combo mit Motor, Luftschraube, Regler und Servos für rund 150,- Euro. Sie ist wahlweise in den Farben, Orange, Grün oder Blau gehalten und die im Carbon-Design gestaltete Optik ist wirklich sehr gelungen. Die Farben strahlen den Betrachter regelrecht an.

### Der Baukasten

Die Edge 540 V3 kommt in einem sehr flachen Karton beim Kunden an. Das ist natürlich nur deshalb möglich, da man die Edge erst noch zusammenbauen muss, bevor man damit losfliegen kann. In diesem Karton sind dann aber auch alle zum Bau nötigen Komponenten enthalten. Darunter die ganzen



Der 2s-LiPo mit 450 Milliamperestunden Kapazität von SLS passt perfekt zur Edge



Optisch machen die Komponenten einiges her, die gelungene Farbgebung strahlt den Betrachter regelrecht an

Rumpf-, Tragflächen- und Ruder-Teile aus Flexi Foam, alle notwendigen CFK-Gestänge und -Verstärkungen sowie ein paar kleine 3D-Druckteile und Schrauben. Die Gestänge sowie die Elektrokomponenten sind jeweils in einem separaten Tütchen verpackt und mit Klebeband am Karton gesichert, sodass nichts lose in der Verpackung herumfliegen kann. Eine dreiseitige Bedienungsanleitung ist ebenfalls dabei. Bei der Kit-Combo ist dann zusätzlich noch die komplette Elektronik enthalten. Diese besteht aus einem Brushlessmotor mit 2.204/2.200 kv, zwei 4,5-Gramm-Mikroservos, einem 9,4-Gramm-Miniservo und einem 12-Ampere-Regler des Typs Hobbywing Skywalker. Ebenfalls liegt dem Ganzen abschließend noch eine APC 8 x 4.1SF-3D-Luftschraube bei.

Somit werden für die Combo nur noch der Akku – empfohlen wird ein 2s-LiPo mit 450 Milliamperestunden Kapazität – sowie ein Vierkanal-Sender und -Empfänger benötigt. Für den Zusammenbau braucht man nichts weiter außer einem Messer, etwas Werkzeug sowie UHU-Por und Sekundenkleber. Für diesen Praxistest wurde das Modell mit der Sender-Empfänger-Kombination DS-12 Carbon und RH4 von Jeti betrieben. Als Stromquelle kamen die bewährten SLS-Xtron-LiPos in der vom Hersteller empfohlenen Konfiguration zum Einsatz.



Zum sauberen Heraustrennen der Bauteile empfiehlt sich der Einsatz eines scharfen Cuttermessers



Um während der Montage den Überblick zu behalten ist es ratsam, vor Baubeginn die Gestänge zu sortieren

## Die Montage

Für Neu- und Quereinsteiger, die noch nie einen Shockflyer zusammengebaut haben, erscheint die 3-seitige Anleitung auf den ersten Blick erst einmal etwas dürftig. Geht man diese aber vor dem Bau einmal in Ruhe durch, erklären sich einige Dinge schon von selber. Als Erstes müssen die Flexi-Foam-Teile aus den beiden vorgestanzen Bögen herausgetrennt werden. Am saubersten geht das mit Hilfe eines scharfen Cuttermessers, um die kleinen Stege akkurat abzutrennen. Vorsichtiges Herausbrechen geht aber auch, allerdings sollte man danach die Stegreste mit dem Cuttermesser entfernen, damit nachher alles gut zusammen passt. Um den Messereinsatz kommt man also nicht herum, dann kann man dieses auch gleich benutzen. So umgeht man das Risiko, das beim Herausbrechen dann doch mal etwas schief geht.



*Sowohl präzises Fliegen als auch stürmisches Herumtoben am Himmel sind mit dem Shockflyer gut machbar. Ein echtes Spaßmodell für die unterschiedlichsten Gelegenheiten*

Anschließend geht es dann schon ans Zusammenbauen. Zur Verwendung kommen hier UHU-Por und Sekundenkleber mit Aktivator-Spray. Welcher Kleber an welcher Stelle angewendet werden soll, ist genauestens in der Anleitung vermerkt und dank einer farblichen Kodierung – Rot für Sekundenkleber, Grün für UHU-Por – visuell schnell erfassbar. Diesen Empfehlungen sollte man Folge leisten, auch wenn man das Flexi-Foam prinzipiell mit allen möglichen Klebern verkleben kann. Aber es ist an manchen Stellen sinnvoller, etwas flexiblere Klebestellen durch UHU-Por zu haben und an manchen ist es besser, mit Sekundenkleber festere Verbindungen zu erzeugen. Beim Verkleben mit UHU-Por ist ebenfalls darauf zu achten, die Klebestellen nicht sofort miteinander zu verbinden, sondern den Kleber erst 5 bis 10 Minuten anziehen zu lassen, bevor man die Klebestellen final aneinander drückt. So erhält man sofort eine feste Klebeverbindung. Der Nachteil: Möglichkeiten zur Korrektur hat man eben auch kaum. Beim Sekundenkleber hilft zum sofortigen Verkleben etwas Aktivator-Spray.

## Das Gestänge

Das Zusammenbauen ging dann bis auf wenige Kleinigkeiten soweit auch gut von der Hand. Die meisten Rumpfteile wurden mit einer Art Nut-Feder-System versehen, sodass ein schiefes Ankleben kaum möglich ist. Die vorkonfektionierten CFK-Gestänge passten zu 95 Prozent so, wie sie aus dem Baukasten kamen. Nur die Gestänge für die Ruderanlenkungen mussten teilweise etwas gekürzt werden. Die Anbindung der Rudergestänge an die Servos erfolgt hier übrigens mit 3D-Druckteilen, die auch exakt zum Gestänge gepasst haben. Es empfiehlt sich ebenfalls, die beiliegenden CFK-Gestänge vor dem Zusammenbau einmal nach Durchmesser und Länge zu sortieren, um während der Montage nicht ständig suchen zu müssen. Hier kann es bei einigen Bausätzen auch zu kleinen Differenzen zwischen Anleitung und Packungsinhalt kommen. Hier sind in der Anleitung teilweise Rundstäbe angegeben, die aber eigentlich Flachstäbe sind, was für den Bau aber auch deutlich mehr Sinn ergibt. Man sollte sich vor der Montage auch ein paar Gedanken zur Baureihenfolge machen. Diese ist nämlich in der Anleitung nicht klar festgelegt beziehungsweise nicht ganz eindeutig ersichtlich.

Es empfiehlt sich, zuerst den kompletten Unterteil der Edge in der Draufsicht zusammenbauen und dann das Oberteil zu verkleben. Zudem sollte man das Querruder- und das Seitenruderservo vor dem Anbringen des

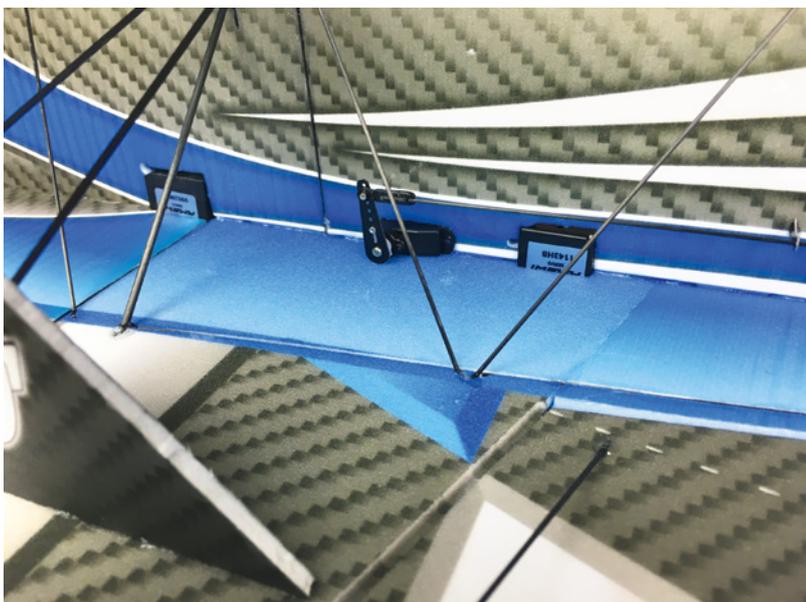
Rumpf-Oberteils einbauen, da man andernfalls die Servos nicht mehr vernünftig an Ort und Stelle bringen kann. Das hat allerdings zur Folge, dass man das obere Teil wiederum nicht schön von oben einfach aufstecken und verkleben kann, da jetzt die Servos etwas im Weg sind. Daher ist es ratsam, an dieser Stelle nicht ausschließlich mit UHU-Por zu arbeiten, sondern eine Kombination aus UHU-Por (ohne Antrocknen) und Sekundenkleber zu nutzen. Das war aber auch der einzige Punkt, bei dem in puncto Kleber ein Abweichen von der Anleitung in Erwägung gezogen werden sollte.

## Die Elektronik

Besonders exakt sollte man beim Verbinden der Querruderanlenkung arbeiten. Durch die Anlenkung über ein zentrales Servo und die nicht einstellbaren Gestänge hat man im Nachhinein keine Möglichkeit mehr, die Querruder einzeln einzustellen. Außer man erstellt die Gestänge komplett neu. Zum guten Schluss muss jetzt noch die Elektronik eingebaut werden, was aber auch recht schnell von der Hand geht. Entgegen der Angaben in der Anleitung kann man den recht schmalen LiPo-Akku auf der rechten unteren Seite und nicht mittig in der Konstruktion positionieren. So kann man sich erstens den Ausschnitt für den LiPo sparen und es wirkt optisch auch noch besser, da man den Akku von oben nicht sehen kann. Regler und Empfänger wurden dann auf der unteren linken Seite montiert. Alles wurde zur besseren Wechselmöglichkeit mit Klettband am Rumpf befestigt. Jetzt konnten der Sender programmiert und die Ruderausschläge eingestellt werden. Dann ging es an den heiß ersehnten Erstflug.

## TECHNISCHE DATEN

Spannweite:	840 mm
Länge:	874 mm (mit Spinner: 940 mm)
Gewicht:	ab ca. 160 g (flugfertig)



Die Gestänge passen hervorragend zusammen, sodass bei der Montage praktisch keinerlei Anpassungen vorgenommen werden müssen



Auch für Modellflieger mit wenig Bau Erfahrung ist die Edge von Amewi mit ausreichend Sorgfalt und Gründlichkeit ohne Weiteres zu montieren



Durch die Platzierung des Akkus lässt sich der Schwerpunkt beeinflussen, direkt unter der Fläche angebracht verschwindet er weitgehend aus dem Blickfeld und tut der hervorragenden Gesamtoptik keinen Abbruch



Die Elektronikkomponenten werden per Klettband am Rumpf befestigt, sodass sie jederzeit gut zugänglich und im Zweifel austauschbar sind

## Der Erstflug

Da man für einen risikolosen Jungfernflug gerade bei so leichten Schaummodellen tendenziell eher weniger Wind haben möchte und zur Zeit des Tests die Modellflugplätze aufgrund der Corona-Pandemie gesperrt waren, dauerte es eine Weile, ehe die passenden Bedingungen für den Erstflug herrschten. Dieser fand auf einem Feld in der Nähe statt. Natürlich mit Erlaubnis des Eigentümers und entsprechender „Wildflieger“-Haftpflichtversicherung beim DMFV. Die Ruderausschläge wurden erst einmal recht moderat eingestellt und auch entsprechend noch Expo im Sender programmiert. Dann konnte es losgehen. Schnell war die Edge per Handstart in der Luft – und flog auf Anhieb fast perfekt. Ein bisschen musste nachgetrimmt werden, das wars. So wuchs das Vertrauen in die Fähigkeiten von Pilot und Modell schnell an und es galt aufzupassen, vor lauter Übermut keine allzu heftigen Manöver zu fliegen, die eher Mensch als Maschine

überfordern würden. Rollen, Loopings und Rückenflug sind für die Edge erwartungsgemäß überhaupt kein Problem, selbst mit meinen relativ normalen Ausschlägen. Auch torquen ist natürlich möglich. Im werkseitigen Setup verhält sich die Edge in der Luft ganz wunderbar folgsam, sauberes Einrasten und auch kraftvolle Steigflüge sind überhaupt kein Problem. Mehr noch. Es macht so viel Spaß mit der Edge zu fliegen, dass man eigentlich gar nicht mehr aufhören will. Aber irgendwann ist jeder LiPo leer und es geht an die Landung. Neben viel Power und Wendigkeit verfügt die Amewi-Edge zudem über die Eigenschaft, sehr ruhig und langsam fliegen zu können, sodass auch auf weniger optimalem Untergrund ansehnliche Landungen gelingen.

Die Amewi Edge 540 V3 ist optisch ein echter Hingucker und die in der Combo-Version enthaltenen Komponenten sind perfekt auf das Modell abgestimmt. Die Edge ist durch die Carbon-Verstrebungen extrem Formstabil und durch das Flexi-Foam-Material sehr robust. Daher ist sie sowohl für den präzisen Indoor- als auch den spektakulären Outdoor-Flug sehr gut geeignet, allerdings muss man draußen – wen wundert es bei einem Shockflyer – dann doch etwas auf den Wind achten. Wer also ein schickes Modell für die Halle oder bei ruhigem Wetter für unterwegs sucht, ist mit der Edge 540 V3 von Amewi bestens bedient.

**Christoph Wegerl**



# SELBST AUSDENKEN – SELBST BAUEN

## KONSTRUKTION UND UMSETZUNG VON LEITWERKEN

In der letzten Modellflieger-Ausgabe ging es um die Aerodynamik des Höhenleitwerks und was beim Entwurf klassischer Flugmodelle zu bedenken ist. Es blieb die Frage offen: Wie baut man Leitwerke eigener Projekte? Beeinflusst die Bauweise die Leistung des Modells? Davon handelt dieser Artikel.

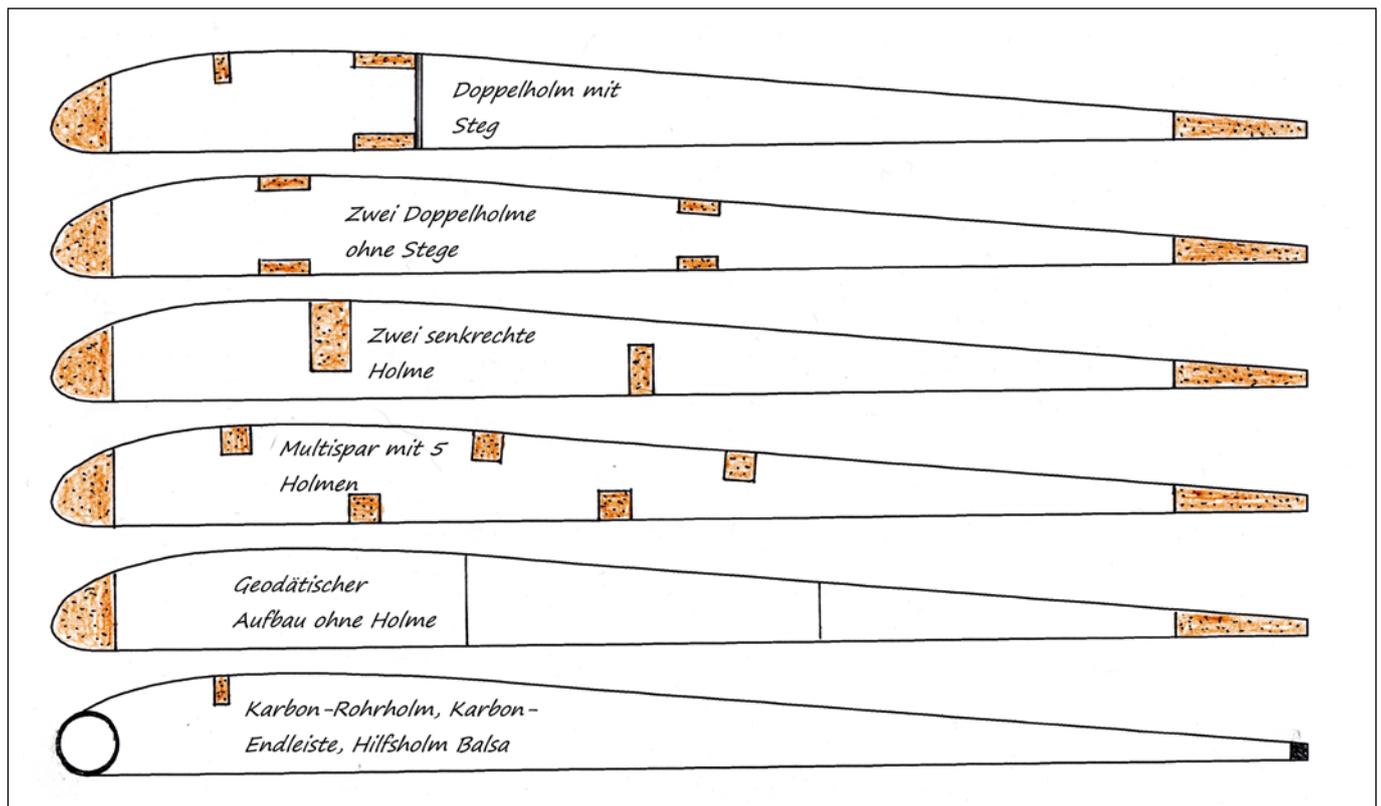
Es geht hier nicht um menschliche Probleme, so sehr sich die Redewendung „Trägheit mindert Leistung“ verallgemeinern lässt. Es geht um die praktische Flugleistung von Modellen, die nicht nur in ruhiger Luft ihre Bahnen ziehen, sondern Strömungen der Luft ausgesetzt sind, die Sonne und Wind verursachen. Leitwerke sollen die Fluglage schnell korrigieren, sobald diese nicht mehr optimal ist. Dafür darf die Massenträgheit eines Flugzeugs nicht zu groß sein. Es kann sonst seine aerodynamischen Möglichkeiten nicht ausspielen.

### **Betrachtung von Masse**

Die Gravitation, die geheimnisvolle Anziehungskraft der Massen, die das Geschehen im Weltall bestimmt wie das Leben auf der Erde, kennen wir in ihrer Auswirkung als Gewicht. „Schwer“ ist, was einer großen Gravitationskraft unterliegt, und umgekehrt. Es hat sich im Modellflug herumgesprochen, dass „leicht“ gut fliegt, wenn es nicht gerade um Geschwindigkeit im Gleitflug geht. Ein leichtes Modell bedarf geringerer Steuerungskräfte als

ein schwereres, ob diese Kräfte nun von Eigenstabilität oder von bewegten Steuerflächen ausgelöst werden. Die unglaublichen Flugfiguren von F3P-Kunstflugmodellen sind nur von superleichten Modellen zu leisten. Und kleine Vögel wie Meisen bewegen sich unfassbar schnell und behände, im Vergleich etwa zu Amseln, die ja nur wenig größer sind. Aber auch bei einem leichten Flugmodell kann das Trägheitsmoment groß sein – und damit die Eigenstabilität mehr als nötig eingeschränkt.

Das gilt prinzipiell für alle drei Achsen eines Flugzeugs. Die wichtigste Achse für uns ist die Querachse, die man sich rechtwinklig zum Rumpf waagrecht (in neutraler Fluglage) durch



Alle Holme sind aus mittelhartem Balsaholz und entsprechen in ihrer Dimension der jeweiligen Profiltiefe: Vergrößert man die Zeichnung, vergrößern sich auch die Querschnitte der Holme – und umgekehrt. Grundlage sind Erfahrungswerte von über 50 Modellen aller Art und Größe. Bei einer Profiltiefe von 112 Millimeter sind die Nasenleiste 6 Millimeter breit, die Endleiste 12 Millimeter und die Doppelholme 1,5 Millimeter stark. Im Einzelnen von oben nach unten:

- Doppelholm mit Steg kommt mit dem geringsten Materialquerschnitt aus. Der kleine Hilfsholm soll das Einsacken der Bespannung verringern und damit den Auftrieb der Oberseiten-Wölbung erhalten.
- Bei zwei Doppelholmen kann man sich unter Umständen Stege sparen.
- Zwei senkrechte Holme benötigen den größten Materialquerschnitt – im Muster für 112 Millimeter Profiltiefe sind sie  $6 \times 4$  und  $4 \times 2$  Millimeter stark, Hartbalsa.
- Multispar-Aufbau mit fünf Holmen – für 112 Millimeter Tiefe  $2,5 \times 2,5$  Millimeter. Gesamtquerschnitt der Holme wie Nummer 3.
- Der geodätische Aufbau kommt ohne Holme aus, nur Nasen- und Endleiste sind nötig. Bei Flügelkonstruktionen empfiehlt es sich, zusätzlich ein Carbonrohr als Rohrholm einzukleben.
- Ein Carbonrohrholm macht das Leitwerk nicht nur extrem torsions- und biegesteif, es muss auch nicht plan gelagert werden, damit es sich nicht verzieht. Die Streckung kann größer sein als beim Aufbau nur aus Holz. Für 112 Millimeter Tiefe und 600 bis 700 Millimeter Spannweite ist ein Rohrholm von 6 Millimeter Durchmesser mit 0,5 Millimeter Wandstärke mehr als fest genug. Endleiste ist ein CFK-Quadratstab  $1,4 \times 1,4$  Millimeter.

den Schwerpunkt denken muss. Es geht bei ihr um ein sicheres Fliegen, um Starten und Landen, aber auch um sauberes Kurven ohne Abschmieren. Aerodynamische Komponenten und die Lage des Schwerpunkts waren Thema im letzten Heft; jetzt steht die gewichtsdynamische Komponente im Fokus, das Trägheitsmoment. Seine Maßeinheit ist I (von lateinisch inertia, Trägheit). Seine Formel ist  $I = m \times r^2$ , wobei „r“ der Radius ist, um den „m“, die Masse, schwingt – zum Beispiel ein Stein an einem Bindfaden. Die Trägheit, das Beharrungsvermögen der Masse, steigt mit dem Gewicht des Steins, ob man ihn bremsen oder in Bewegung bringen will. Doch die Länge des Bindfadens geht mit ihrem Quadrat in die Formel ein, und ist darum von größerem Einfluss als das Gewicht.

### Praxis-Beispiel

Um den Schwerpunkt herum schwingt das Leitwerk, der Bindfaden im Beispiel ist sein Hebelarm. Nehmen wir ein Segelflugmodell: Das Leitwerk wiegt 20 Gramm (g), der Hebelarm zum Schwerpunkt sind 70 Zentimeter (cm). Klar, in die Nase muss

Gewicht, um das Leitwerk auszugleichen und den errechneten Schwerpunkt zu halten.  $20 \text{ g} \times 70 \text{ cm} = 1.400 \text{ g/cm}$ . Ausgleich wären zum Beispiel 70 g vorne im Rumpf.  $1.400 \text{ g/cm} : 70 \text{ g} = 20 \text{ cm}$ . Wenig überraschend ergibt sich ein Gewichtsausgleich mit 70 g an einem Hebelarm von 20 cm vor dem Schwerpunkt.

Ganz anders das Trägheitsmoment: Das Leitwerk am langen Hebelarm ist beinahe viermal so stark daran beteiligt wie das Nasengewicht. Deshalb den Leitwerks-Hebelarm zu verkleinern, ist keine gute Idee. Die aerodynamischen Kräfte von Auftrieb und Abtrieb, mit denen ein Flugzeug gesteuert wird, sind gering und verlangen in der Regel einen großen Hebelarm. Ein größeres Leitwerk an kürzerem Hebel könnte einen höheren Widerstand und damit eine schlechtere Gleitflugleistung zur Folge haben. Das kommt für ein Segelflugmodell also weniger in Frage.

Eine Lösung für das Problem sind ein leichteres Leitwerk und ein kürzerer Hebelarm für das Nasengewicht. Daraus ergeben sich drei Überlegungen:



Nummer 17 und 18, F1A-Wettbewerbsmodelle von 1982/1984, waren die aufwändigsten Flugmodelle des Autors. Alle Holme waren nach außen hin verjüngt, kein Rippeneinschnitt gleich dem anderen. Wo immer sinnvoll, wurden Zwischenräume ausgekreuzt (Warren Truss), um besonders die Flügel verdrehsteif zu machen. Nachbauten des Modells schafften es zur WM

Nicht nur das absolute Modellgewicht ist für gutes Fliegen entscheidend, sondern auch die Summe der Trägheitsmomente.

Das Leitwerk – Seite und Höhe zusammen – sollte so leicht wie möglich gebaut sein, ohne dass Profiltreue und Stabilität darunter leiden.

Unverzichtbares Gewicht (Motor, Batterie, Servos, Nasenballast) sollte einen möglichst kurzen Hebelarm vorm Schwerpunkt haben, um das Gewicht des Leitwerks auszugleichen.

Die Maßeinheit cm/g hilft dabei, einen Rumpf zu konstruieren oder zu optimieren. In der Praxis genügt es tatsächlich, die verschiedenen Leitwerks-Komponenten zu wiegen, ihren Abstand vom Schwerpunkt zu messen und die Werte in g/cm zu addieren. Damit lässt sich erstaunlich zuverlässig der Ausgleichsballast errechnen. Den Rumpf selbst – Holz, Carbonrohr, Formteile – kann man außen vorlassen: Der Leitwerksträger hinten – länger als die Rumpfnase – wird ungefähr durch den Flügel neutralisiert, dessen Schwerpunkt meist vor dem Schwerpunkt des Modells liegt.

### Profilierte Leitwerke leicht bauen

Traditionell sind RC-Modelle manntragenden Vorbildern abgeschaut. Das setzt dem Leichtbau von Leitwerken Grenzen. Ein Kreuzleitwerk mit Flosse und Ruder verlangt einen gewissen Bauaufwand, soll es wirklich leicht werden. Unser Thema aber sind einfache Bauweisen für einfache Modelle, bei denen sich das Höhenleitwerk abnehmen lässt. Wenn es dank elastischer Befestigung einen Absturz unbeschadet überstehen kann, geht Gewichtseinsparung auch nicht auf Kosten der Festigkeit.



Leitwerke für Magnetsegler müssen mit ihrem Gewicht ausgleichen, wenn der Magnet vorne am Rumpfkopf einen großen Hebelarm braucht. Der von oben eingesetzte Hauptholm des Leitwerks ist aus Kiefer. Balsa-Auskreuzungen zwischen den Holmen werden als Rechtecke eingesetzt und auf Profil geschliffen

Anders als bei Flügeln (siehe Artikel dieser Serie in Modellflieger-Ausgabe 05/2020) kommen Vollbalsa-Bauweisen weniger in Frage. Was immer man überlegt – entweder sind solche Leitwerke schwer oder sie sind nicht ausreichend steif. Als vor 50 Jahren im Freiflug die gewölbte Platte angesagt war, entstanden Kunstwerke aus 0,5-Millimeter-Balsafurnier oben und unten, mit einer feinen Rippenstruktur dazwischen. Ein schlichtes, gewölbtes Balsabrettchen hält die Form nicht; es verdreht und verzieht sich. Das gilt auch für die ebene Platte: Aufgebaut aus Balsaleisten und bespannt, ist sie leichter und verzugssteifer zugleich als ein einfaches Brettchen. Im Folgenden soll es zuerst um Rippen-Bauweisen gehen. Der Einfachheit halber mit dem in der letzten Modellflieger-Ausgabe auf Seite 51 besprochenen, rundnasigen Profil, das sich seit Jahrzehnten in Leitwerken von Freiflugmodellen bewährt.

#### 1. Ober- und Untergurt

Der klassische Flügelholm aus flachen Ober- und Untergurten, verbunden mit Stegen, hat das beste Verhältnis von Gewicht zu Biegesteifigkeit. Wer den Aufwand nicht scheut, kann ihn nach außen hin verjüngen. Und dabei Gewicht sparen: Außen treten keine Biegekräfte mehr auf, innen wird das Leitwerk fixiert und hier wirken die Kräfte, denen es ausgesetzt wird.

#### 2. Vorder- und Hinterholm

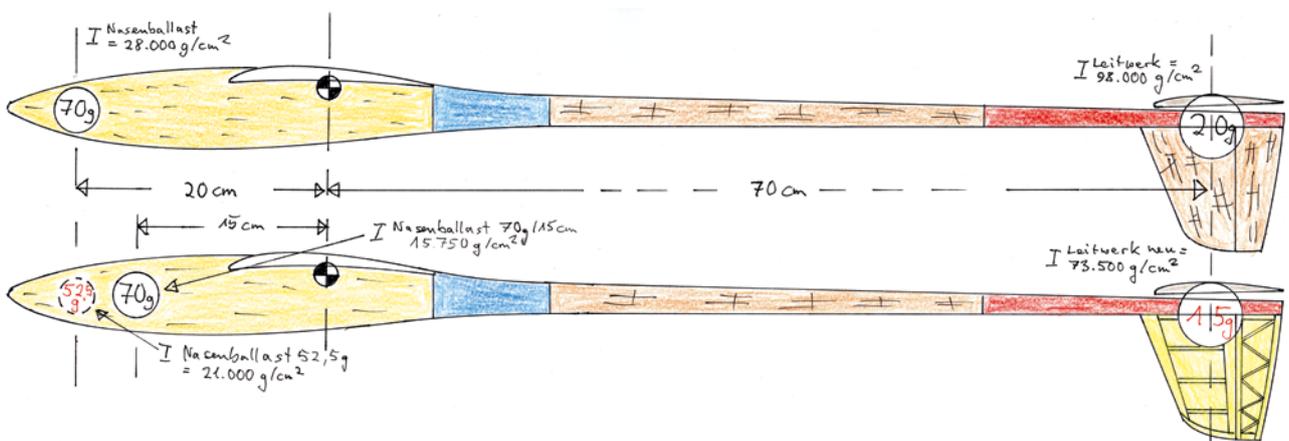
Für einfache Modelle und Konstruktionen oder das Bauen mit Einsteigern genügen senkrechte Holme, von oben und von unten eingesetzt. Bei gleicher Biegesteifigkeit sind sie fast doppelt so schwer wie ein Holm mit Gurten, doch man kann beim Bauen nicht viel falsch machen: Kritische Klebestellen wie die zwischen Holm und Stegen fallen weg. Die einfache und feste Bauweise eignet sich auch für Flügel. Bei hohen, senkrechten Holmen übernimmt die Balsa- oder Kiefernholzleiste selbst die Funktion von Ober- und Untergurt: nicht optimal, aber praktisch und zum Beispiel beim Schülermodell „Klöve“ bewährt.

# TRÄGHEITSMOMENT VON LEITWERK UND NASENBALLAST

Das Moment  $I$  des Leitwerks ist im Beispiel  $20 \text{ g} \times 70 \text{ cm}^2 = 98.000 \text{ g/cm}^2$ . Das des Nasengewichts  $70 \text{ g} \times 20 \text{ cm}^2 = 28.000 \text{ g/cm}^2$ . Die Summe der beiden Momente von  $I = 126.000 \text{ g/cm}^2$  erfasst weder Rumpf noch Flügel, die wir für den Überblick außen vorlassen. Doch auch an Leitwerks- und Nasengewicht allein lässt sich sehen, wie Bauweisen und Gewichte das Trägheitsmoment um die Querachse beeinflussen – und damit auch die aerodynamische Eigenstabilität nach einer Störung wie die Reaktion auf einen Steuerbefehl.

Für unser Beispiel wird aus diesem Grund das Leitwerksgewicht um 5 g verringert. Jetzt sind nur noch 1.050 g/cm durch ein Nasengewicht auszugleichen ( $15 \text{ g} \times 70 \text{ cm}$ ). Ausgleich an 20 cm Hebelarm:  $1.050 \text{ g/cm} : 20 \text{ cm} = 52,5 \text{ g}$ . Gewichtseinsparung vorn und hinten zusammen sind 22,5 g. Da nur die Massen, nicht die Hebelarme geändert wurden, entspricht der Effekt beim Trägheitsmoment den Gewichtsverhältnissen. Das  $I$  des Leitwerks verringert sich auf  $73.500 \text{ g/cm}^2$ , das des Nasengewichts auf  $21.000 \text{ g/cm}^2$ .  $I$  gesamt wird  $94.500 \text{ g/cm}^2$ , gegen ursprünglich  $I$  gesamt  $=126.000 \text{ g/cm}^2$ . Das Trägheitsmoment hat sich um 25 Prozent verringert.

Besser wird die Rechnung, wenn die Gewichtersparnis am Leitwerk durch einen 5 cm kürzeren Hebel des Nasengewichts ausgeglichen wird, das aber gleich schwer bleibt. Dann wirken vorne nur  $I = 70 \text{ g} \times 15 \text{ cm}^2 = 15.750 \text{ g/cm}^2$ . Die erfassten Trägheitsmomente reduzieren sich auf  $I = 89.250 \text{ g/cm}^2$ . Obwohl das Modell nicht um 22,5 g, sondern nur um 5 g leichter geworden ist, um 30 Prozent. Das Modell hat zwar kaum an Gewicht verloren, und doch wird es sich aus einer gestörten Fluglage schneller beruhigen oder Steuerbefehlen schneller folgen.



### 3. Multispar

„Viel-Holm“ könnte man den angelsächsischen Ausdruck übersetzen. Die Holme werden rund um das Profil herum angeordnet; in der Mitte des Leitwerks einige mehr, um dort die Belastungen aufzufangen. Die Rolle der Stege übernehmen die Rippen. Auch diese Bauweise ist nicht optimal beim Verhältnis von Gewicht zu Biegefestigkeit, eignet sich aber gut für kleine und leichte Modelle sowie deren Leitwerke. Zumal die Holme helfen, trotz einfallender Bespannung einen guten Profilverlauf zu erhalten.

### 4. Geodätische Bauweise

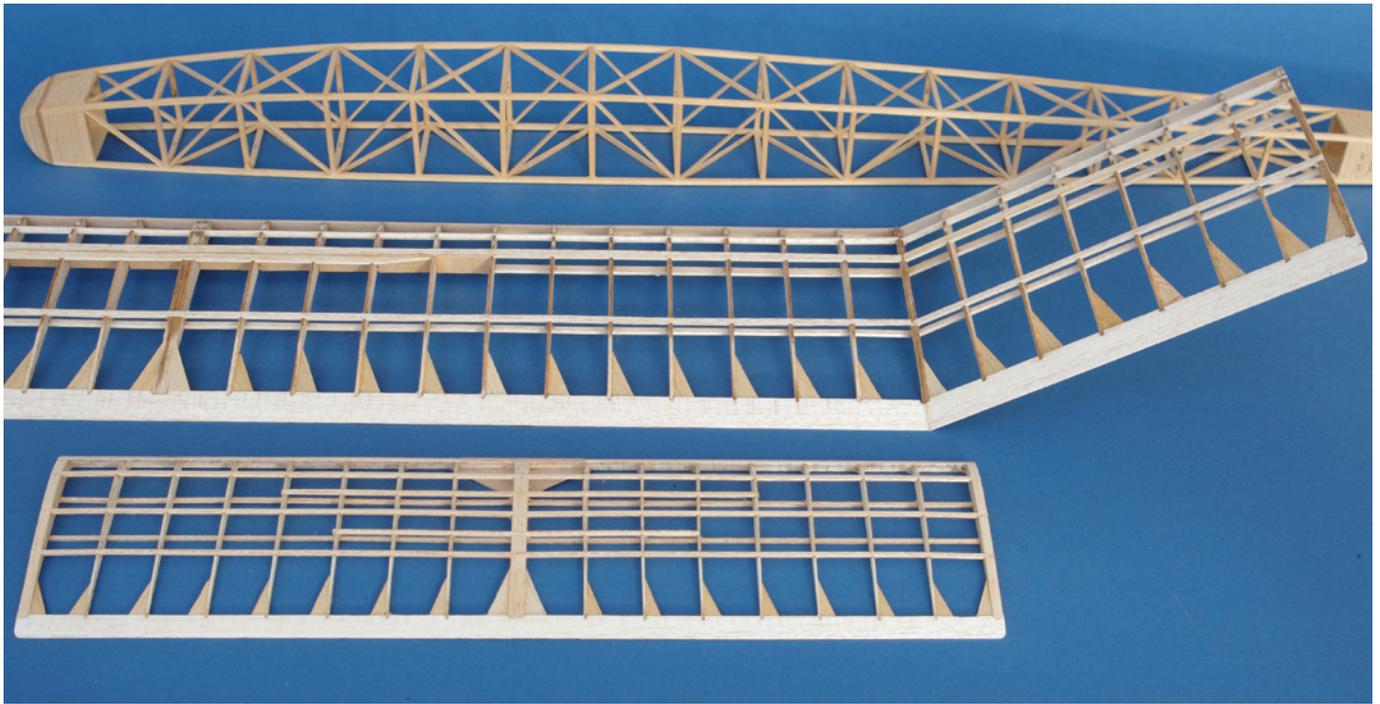
Gemeint ist damit ein Gitter aus Quadraten, die auf die Spitze gestellt sind. Diese Bauweise hat Tradition im Flugzeugbau; dabei nehmen die Rippen auch die Biegekräfte auf, für die sonst die Holme da sind. Der Bau von geodätischen Leitwerken und Flügeln von Flugmodellen machte früher viel Arbeit. Das Profil musste in die aus rechteckigen, zur Hälfte eingeschnittenen Streifen aufgebaute und verleimte Struktur eingeschliffen werden. Heute kann man mit Programmen wie DevWingCam die Rippen konstruieren und die fertigen Daten an einen Laser senden, der perfekte Diagonalrippen schneidet. Sie zusammenzustecken ist ein Kinderspiel. Bernhard Pach (b.pach@me.com) hat auf Basis meines Leitwerkprofils einen solchen Rippensatz entwickelt. Solche Leitwerke sind leicht und verdrehsteif.

### 5. Carbonrohr

Carbon ist längst der wichtigste Baustoff für Flugzeuge geworden, und beim Bau von Flugmodellen nicht weniger nützlich. Anstelle einer geschlossenen D-Box, aufwändig herzustellen, kann man einfach ein fertiges Rohr nehmen. Besonders rationell ist ein solches Rohr in der Profilnase: Hat diese einen großen Radius, kann das Carbonrohr mehrere Funktionen



Dem kleinen Freiflugmodell mit  $\text{CO}_2$ -Motor (Britischer Meister 1994 und 2004) genügen drei Holme als „Multispar“ in Flügel und Leitwerk



Ein Gummimotor-Projekt für Wettbewerbe in Großbritannien mit Multispar (Leitwerk vorne), zwei Doppelholmen (Flügel Mitte) und Warren-Truss-Auskreuzungen (Gitterrumpf)



Einfach und effizient: Es gibt nur wenige Teile und wenige Klebestellen. Rohrholm und Endleiste aus Carbon machen das Höhenleitwerk sehr stabil und vollkommen verzugfest

zugleich übernehmen. Für kleine Modelle gibt es leider keine fertigen Rohre der bekannten Hersteller, die dünnwandig und damit leicht genug sind; man kann sie aber selbst machen.

### Leitwerk ohne Ruder

Die Beispiele beziehen sich ausnahmslos auf sogenannte Pendel-Höhenleitwerke, bei denen die gesamte Fläche bewegt wird, um das Modell zu steuern. Die entsprechende Befestigung wie auch die Technik von Scharnieren ist später Thema. Weil die gesamte Tiefe des Leitwerks wirksam ist, kann man schon dank der höheren Re-Zahl von einem besseren Wirkungsgrad ausgehen als bei einer Trennung des Höhenleitwerks in Flosse und Ruder. Auch der Profilwiderstand ist geringer als der eines Knickprofils.

## WARREN TRUSS UND GEODÄTIK

„Warren Girder“ oder „Warren Truss“ ist eine Konstruktion mit schrägen Verbindern, die sich der britische Ingenieur James Warren 1848 für den Brückenbau hat patentieren lassen. Die schrägen Verbinder werden auf Kompression und Zug beansprucht, nicht auf Biegung. Die Brückenkonstruktion insgesamt kommt mit dem geringstmöglichen Material aus, was auch den Flugzeugbau interessierte. Karriere machte hier die Technik besonders bei Gitterrümpfen wie auch beim Aufbau von Steuerflächen – bei großen Flugzeugen wie bei Modellen, mit zusätzlichen geraden Senkrechten oder ohne sie. Die Senkrechten erleichtern den Bau, weil sie den Holmverbund strukturieren, bevor die Diagonalen eingepasst werden. Sie erhöhen aber das Gewicht (ein bisschen). Gegen Torsion sind Warren-Truss-Konstruktionen besonders stabil, wenn der Winkel der Verbinder etwa 60 Grad und mehr beträgt. Beim Verdrehen werden die schrägen, verbindenden Elemente auf Zug beansprucht, und Zugbelastung können selbst Balsastäbchen gut standhalten. Mit Warren-Truss-Diagonalen lässt sich auch jede Art Flügelkonstruktion gegen Torsion verstärken.

Der Begriff Geodätik leitet sich hingegen von dem imaginären Netz aus Längen- und Breitengraden ab, das sich um die Erde legt. Ein solches Netz – um 45 Grad gedreht – eignet sich, um stabile Flugzeug-Strukturen zu schaffen, so leicht, dass man sie aus billigem Stahl statt aus teurem Aluminium fertigen konnte. Das war im 2. Weltkrieg von Bedeutung. Heute eine interessante Struktur für 3D-Druck.



Die Warren-Truss-Struktur im Leitwerk hilft, an entscheidender Stelle Gewicht zu sparen

Seitenleitwerke können bei den meisten Modellen kleiner sein als das Höhenleitwerk, die Ausschläge sind größer und kürzer. Profile sind gefragt, die sofort sehr viel Auftrieb liefern. Das Knickprofil, das Flosse und Ruder einer ebenen Platte oder eines symmetrischen Profils ergeben, scheint besser dafür geeignet als ein Pendelleitwerk, also eine ungeteilte Fläche, die sich um eine Achse dreht. Umgekehrt taugt das Knickprofil mit Flosse und Ruder aber auch im Höhenleitwerk. Das Seitenleitwerk dient als Windfahne, entscheidet über einen stabilen Motorflug und muss ran, wenn eine Kurve ein- oder ausgeleitet wird. Es ist aber nicht ständig im Einsatz wie das Höhenleitwerk, ohne das ein Flugzeug sofort abstürzt. Form und Streckung liegen nicht fest. Seitenleitwerke sind so etwas wie das Markenzeichen eines Flugzeugs, und werden entsprechend frei gestaltet.

### Die ebene Platte

Je kleiner die Fläche (weil das Modell selbst klein ist), umso eher genügt ein Balsabrettchen als Flosse und Ruder fürs Leitwerk. Beide sollten am Ende des Leitwerks durch ein quer verleimtes Holzstück gesperrt werden, um Verzüge zu verhindern, und das Holz sollte nach Möglichkeit Quarter-grain-Schnitt haben. Dann laufen die Markstrahlen des Baumes flach durch das Brettchen, nicht hoch (non grain). Es ist der Spiegelschnitt, der beim Aufsägen eines Stammes nur bei wenigen Brettchen zustande kommt, und das Holz auch quer zur Faser versteift.

Geht es um geringes Gewicht und infolgedessen um geringe Trägheitsmomente, ist es besser, die Platte aus Holmen und Rippen aufzubauen. Das erlaubt, sie nicht nur leichter, sondern auch torsionssteifer zu machen, als das mit einem Brettchen möglich ist. Für den Aufbau einer ebenen Platte bieten sich schräge Rippen an, und zwar als Warren-Truss-Konstruktion. Ein geodätischer Aufbau funktioniert hier nicht. Die Struktur verlangt bei einer Holzkonstruktion, dass die kreuzenden Rippen nur zur Hälfte eingeschnitten werden. Dafür reicht die Bauhöhe meist nicht aus.

In der nächsten Ausgabe soll es um den Aufbau von Flügeln mit Rippen und Holmen gehen.

**Gerhard Wöbbeking**



Die mit einem CAD-Programm entwickelten geodätischen Rippen werden zusammengesteckt und mit Sekundenkleber verbunden. Man braucht solche mit Einschnitten oben und solche mit Einschnitten unten (rechts)

—ANZEIGE



**Faserverbundwerkstoffe®**  
Composite Technology

www.r-g.de








EPOXYDARZE  
GLAS ARAMID CARBON  
CARBONPROFILE  
CARBONROHRE CARBONSTÄBE  
STÜTZSTOFFE SILIKONE VAKUUMTECHNIK  
SPEZIALWERKZEUGE

Günstige Preise · Top Qualität · Sofortlieferung

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH

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






# 2021 DMFV-Sporttermine



## Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 hielt viele Herausforderungen bereit. Unter anderem hat sich das Präsidium im Sinne einer verantwortungsvollen Verbandspolitik dazu entschlossen, alle Sporttermine des Jahres abzusagen. Wie sich das Pandemie-Geschehen in diesem Jahr entwickeln wird, weiß jedoch noch niemand genau. Dennoch wagen wir einen positiven Blick in die Zukunft und die Sportreferenten haben ein attraktives Angebot an Wettbewerben und Meisterschaften in den verschiedenen Modellflugklassen zusammengestellt. Schaut mal rein, eventuell ist auch für Euch ein Wettbewerb dabei, an dem Ihr gerne teilnehmen oder den Ihr als Zuschauer besuchen möchtet. Die Ausrichter freuen sich auf Euch!

Euer Sportbeirat

## COPTER UND FPV



**Sportreferent: Christopher Rohe**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/copter-und-fpv](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/copter-und-fpv)

**08.-09.07.2021**

**DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 1**  
Coptergeschwader Hannover,  
Internet: [www.drone-racing-series.de](http://www.drone-racing-series.de)

**23.-24.07.2021**

**DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 2**  
MFC Salzwedel,  
Internet: [www.drone-racing-series.de](http://www.drone-racing-series.de)

**06.-07.08.2021**

**DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 3**  
DDAir Dresden,  
Internet: [www.drone-racing-series.de](http://www.drone-racing-series.de)

**21.-22.08.2021**

**DMFV – Drone Racing Series – Qualifikation 4**  
Bavarian Multirotors Adelsried,  
Internet: [www.drone-racing-series.de](http://www.drone-racing-series.de)

**03.-04.09.2021**

**DMFV – Drone Racing Series – Finale**  
MFC Bad Langensalza,  
Internet: [www.drone-racing-series.de](http://www.drone-racing-series.de)

## AIR-RACING



**Sportreferent: Björn Köster**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/air-racing](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/air-racing)

**08.05.2021**

**Reno Racing**  
Modellbauclub Hanau-Ronneburg,  
Dietmar Morbitzer, Telefon: 061 84/29 90,  
E-Mail: [1vorstand@mbc-hanau.de](mailto:1vorstand@mbc-hanau.de),  
Internet: [www.mbc-hanau.de](http://www.mbc-hanau.de)

**26.06.2021**

**Reno Racing**  
MFSV Albatros Gütersloh, Udo Feldotto,  
Telefon: 052 46/65 65,  
E-Mail: [vorstand@albatros-gt.de](mailto:vorstand@albatros-gt.de),  
Internet: [www.albatros-gt.de](http://www.albatros-gt.de)

**25.09.2021**

**Reno Racing**  
Modellbauclub Hanau-Ronneburg,  
Dietmar Morbitzer, Telefon: 061 84/29 90,  
E-Mail: [1vorstand@mbc-hanau.de](mailto:1vorstand@mbc-hanau.de),  
Internet: [www.mbc-hanau.de](http://www.mbc-hanau.de)

## AKRO-HUBSCHRAUBER



**Sportreferent: Uwe Naujoks**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-hubschrauber](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-hubschrauber)

### NATIONAL

**15.05.2021**

**Workshop Hubschrauber Kunstflug**  
in Planung, Internet: [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

**19.-20.06.2021**

**Deutsche Meisterschaft Hubschrauber Kunstflug F3C/N Teilwettbewerb 1**  
Modellsportverein Göttingen, Andreas Engel,  
37079 Göttingen, Internet: [www.msv-condor.de](http://www.msv-condor.de)

**10.-11.07.2021**

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

### INTERNATIONAL

**17.-18.07.2021**

**Worldcup/Euroheli Serie Hubschrauber Kunstflug F3C/N**  
Flugmodellssportverein Kleinenbroich,  
Uwe Naujoks, 41352 Kleinenbroich, Internet:  
[www.fmsvk.de](http://www.fmsvk.de) oder [www.euroheliseries.net](http://www.euroheliseries.net)

**30.07.-06.08.2021**

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

## JETMODELLE



**Sportreferent: Fred Blum**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/jet-modelle/](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/jet-modelle/)

**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](mailto:marc.kunde@mfc-albatros.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](mailto:gknoerr@odn.de),  
Internet: [www.fmsg-herrieden-stadel.de](http://www.fmsg-herrieden-stadel.de)

## SLOWFLYER – INDOOR



**Sportreferent: Jürgen Heilig**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/slowflyer-indoor](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/slowflyer-indoor)

**21.-27.11.2021**

**Weltmeisterschaft F3P (Indoor Kunstflug)**  
Bukarest/Rumänien

**19.-20.11.2022**

**Deutsche Meisterschaft Indoor Kunstflug**  
72666 Neckartailfingen

## MOTORSEGLER UND GPS



**Sportreferent: Walter Peter**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/segelflug-motorsegler-und-gps](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/segelflug-motorsegler-und-gps)

### MOTORSEGLER

**16.-18.07.2021**

**Motorsegler auf der Segelflugmesse in Schwabmünchen**

LSV Schwabmünchen,  
Internet: [www.airshow-events.com](http://www.airshow-events.com)

### TERMIN STEHT NOCH NICHT FEST

**DM-Motorsegler**

LSV Haselbach, Andreas Kürten,  
Telefon: 01 60/99 84 99 61,  
Internet: [www.luftsportgruppe-haselbach.de](http://www.luftsportgruppe-haselbach.de)

### TERMIN STEHT NOCH NICHT FEST

**Motorsegler und Oldtimersegler-Treffen**  
MFC Hofegnenberg, Peter Raab, Telefon:  
01 51/44 50 60 09, Internet: [www.fmc-ev.de](http://www.fmc-ev.de)

### GPS-TERMINE 2021

### TERMINE STEHEN NOCH NICHT FEST

Internet: <https://gps-triangle.net/events>

### GPS-Sportklasse 2021

Kulmbach, Odenheim, Gruibingen-Nortel,  
Baldock, Rosental, Berlin, Radolfzell, Erbach

### GPS-Scale/SLS-Klasse 2021

Eglisau, Neresheim, Hofegnenberg,  
Silkeborg, Gruibingen-Nortel, Untermettingen

### 1. GPS-Sportklasse WM 2021

Gruibingen-Nortel

## SEGELFLUG F5J



**Sportreferent: Knut Bündgen**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/segelflug-f5j](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/segelflug-f5j)

**01.-02.05.2021**

**F5J World Cup und Qualifikationswettbewerb für die Nationalmannschaft 2022**  
Brüggen/Schwalmtal

**05.-06.06.2021**

**Deutsche Meisterschaft F5J, Qualifikationswettbewerb für die Nationalmannschaft 2022**  
Osnabrück

**15.-16.06.2021**

**F5J World Cup und Qualifikationswettbewerb für die Nationalmannschaft 2022**  
Kulmbach

**10.-11.07.2021**

**F5J World Cup und Qualifikationswettbewerb für die Nationalmannschaft 2022**  
Burgau

**17.-18.07.2021**

**F5J World Cup und Qualifikationswettbewerb für die Nationalmannschaft 2022**

werb für die Nationalmannschaft 2022  
Nürnberger Land

**31.07.-01.08.2021**

**F5J Wochenende (GPS Light und F5J),  
Landesmeisterschaften Bavarian Open**  
Weilheim

## FALLSCHIRMSPRINGEN



**Sportreferenten: Thomas Boxdörfer,  
Norbert Heinz, Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/fallschirm](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/fallschirm)**

**24.04.2021**

**Bayerische Meisterschaft**  
MSG Hassberge, Jürgen Lindner, Telefon:  
01 71/262 74 49, E-Mail: [jlindner2@gmx.de](mailto:jlindner2@gmx.de),  
Internet: [www.msg-hassberge.de](http://www.msg-hassberge.de)

**20.-30.05.2021**

**Internationaler Online-Wettbewerb**  
DMFV, Norbert Heinz, Telefon: 01 51/51 72 75 52,  
E-Mail: [n.heinz@dmfv.aero](mailto:n.heinz@dmfv.aero), Internet: [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

**04.06.2021**

**Westdeutsche Meisterschaft**  
MMC Menzelen, Tobias Specker,  
Telefon: 01 76/30 40 18 84,  
E-Mail: [vorstand@mmc-menzelen.de](mailto:vorstand@mmc-menzelen.de),  
Internet: [www.mmc-menzelen.de](http://www.mmc-menzelen.de)

**05.06.2021**

**Regionaler Wettbewerb Niederlande**  
Modellbouwclub Weert, Frank Stevens,  
Telefon: 00 31/49 55/943 25,  
E-Mail: [fstevens@mbcweert.nl](mailto:fstevens@mbcweert.nl),  
Internet: [www.mbcweert.nl](http://www.mbcweert.nl)

**12.06.2021**

**Sächsische Meisterschaft**  
MFV Oederan, André Pillokat, Telefon:  
01 72/977 14 06, E-Mail: [pillokat.pb@web.de](mailto:pillokat.pb@web.de),  
Internet: [www.mfv-oederan.de](http://www.mfv-oederan.de)

**26.06.2021**

**Hofmann Cup**  
Modelklub Mlada Boleslav, Vaclav Dufek,  
Telefon: 00 420/60 23/446 57, E-Mail: [dufek@polys.cz](mailto:dufek@polys.cz),  
Internet: [www.modelklubmb54.cz](http://www.modelklubmb54.cz)

**13.-15.08.2021**

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

**04.09.2021**

**Niedersächsische Meisterschaft**  
FMK Braunschweig, Reinhard Wolk, Telefon:  
01 71/994 83 13, E-Mail: [info@fmk-braunschweig.de](mailto:info@fmk-braunschweig.de),  
Internet: [www.fmk-braunschweig.de](http://www.fmk-braunschweig.de)

**18.09.2021**

**Hohenzollern Cup**  
MFC Hohenzollern, Roland Schuler, Telefon:  
074 77/80 88, E-Mail: [schulerroland@t-online.de](mailto:schulerroland@t-online.de),  
Internet: [www.mfc-hohenzollern.de](http://www.mfc-hohenzollern.de)

## SEGLERSCHLEPP



**Sportreferenten: Claus Borst, Michael Franz**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/seglerschlepp](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/seglerschlepp)

**22.-23.05.2021**

**NRW-Cup Seglerschlepp**  
Modellbaugruppe Bocholt, Harald Sieben,  
E-Mail: [harald-sieben@t-online.de](mailto:harald-sieben@t-online.de),  
Internet: [www.modellbau-bocholt.de](http://www.modellbau-bocholt.de)

**03.-06.06.2021**

**47. Deutsche Meisterschaften im F-Schlepp**  
Fliegergruppe Hülben,  
Internet: [www.fliegergruppehuelben.de](http://www.fliegergruppehuelben.de)

## JUGEND

**Jugendarbeitsteam: Fred Blum, Hans Schwägerl,  
Matthias Tranziska, Matthias Urban**  
Internet: [www.modellflieger.de](http://www.modellflieger.de)

**08.05.2021**

**Regionale Jugendmeisterschaft NRW III**  
Aeroclub Attendorn,  
Internet: [www.aeroclub-attendorn.de](http://www.aeroclub-attendorn.de)

**13.05.2021**

**Trainingscamp**  
FMC-Offenbach,  
Internet: [www.fmc-offenbach.de](http://www.fmc-offenbach.de)

**05.-06.06.2021**

**Punktrichter- und Jugendleiterseminar**  
Modellflugclub Phönix Lohne,  
Internet: [www.phoenix-lohne.de](http://www.phoenix-lohne.de)

**12.06.2021**

**Trainingscamp**  
MFC-Montabaur-Heiligenroth,  
Internet: [www.mfc-montabaur-heiligenroth.de](http://www.mfc-montabaur-heiligenroth.de)

**13.06.2021**

**Regionale Jugendmeisterschaft  
Rheinland-Pfalz Nord**  
MFC-Montabaur-Heiligenroth,  
Internet: [www.mfc-montabaur-heiligenroth.de](http://www.mfc-montabaur-heiligenroth.de)

**27.06.2021**

**Regionale Meisterschaft Rheinland-Pfalz Süd**  
FMC-Offenbach, Internet: [www.fmc-offenbach.de](http://www.fmc-offenbach.de)

**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](mailto:m.urban@dmfv.aero), Internet: [www.dmfv.aero/jugend/dmfv-jugendfreizeit](http://www.dmfv.aero/jugend/dmfv-jugendfreizeit)

**04.-05.09.2021**

**Deutsche Meisterschaft Jugend**  
MFC-Walsrode, Internet: [www.mfc-walsrode.de](http://www.mfc-walsrode.de)

**06.-07.11.2021**

**Jugendleiterseminar für Fortgeschrittene**  
Baunatal, Internet: [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

**27.-28.11.2021**

**Jugendleiterseminar für Einsteiger**  
Baunatal, Internet: [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

## AIRCOMBAT



**Sportreferenten: Holger Bothmer, Rainer  
Handt, Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/aircombat/](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/aircombat/)**

**27.03.2021**

**Aircombat Wettbewerb**  
LSV Roßfeld, Joachim Schick, E-Mail: [aircombat@dmfv.de](mailto:aircombat@dmfv.de), Internet: [www.lsv-rossfeld.de](http://www.lsv-rossfeld.de)

**24.04.2021**

**Aircombat Wettbewerb**  
MFC Buschpiloten Melle, Dirk Krause-Meyer,  
Telefon: 054 22/87 32, E-Mail: [aircombat@dmfv.de](mailto:aircombat@dmfv.de), Internet: [www.buschpiloten.de](http://www.buschpiloten.de)

**15.05.2021**

**Aircombat Wettbewerb**  
FMSC Sande, Thomas Koriath, E-Mail: [thomas.koriath@t-online.de](mailto:thomas.koriath@t-online.de), Internet: [www.fsmc-sande.de](http://www.fsmc-sande.de)

**26.06.2021**

**Aircombat Wettbewerb**  
Modellflugsportverein Wenkheim, Rainer  
Handt, E-Mail: [aircombat@dmfv.aero](mailto:aircombat@dmfv.aero),  
Internet: [www.modellflug-wenkheim.de](http://www.modellflug-wenkheim.de)

**28.08.2021**

**DMFV Deutsche Meisterschaft Aircombat**  
FMK Braunschweig, Rainer Handt,  
E-Mail: [aircombat@dmfv.aero](mailto:aircombat@dmfv.aero),  
Internet: [www.fmk-braunschweig.de](http://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](mailto: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](mailto:henner.trabant@web.de), Internet:  
<https://modellflieger-rommelshausen.de>

## SCALE- & SEMI-SCALE MOTORMODELLE UND ESC



**Sportreferent: Thomas Brandt**

Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/scale-und-semi-scale-motormodelle-und-esc](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/scale-und-semi-scale-motormodelle-und-esc)

**08.-09.05.2021**

**2. Teilwettbewerb ESC, eigene Ausschreibung**  
MVf Frauenfeld (Schweiz), Lukas Meier,  
E-Mail: [lukas.meier@mfg.admin.ch](mailto:lukas.meier@mfg.admin.ch),  
Internet: [www.mg-frauenfeld.ch](http://www.mg-frauenfeld.ch)

**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](mailto:fsv-modellflug@suermannseite.de),  
Internet: [www.fsv-karlsruhe.de](http://www.fsv-karlsruhe.de)

**TERMIN STEHT NOCH NICHT FEST**

**3. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung**

Aeroklub in Ostrow (Polen), Wielkopolski,  
Waldemar Jerzyk, os. Robotnicze 52/2, 63-400  
Ostrów Wlkp, Polen, Telefon: 00 48/51 20/445 85,  
E-Mail: [wjerzyk@wp.pl](mailto:wjerzyk@wp.pl), Internet: [www.rc-ostrow.pl](http://www.rc-ostrow.pl)

**12.-13.06. 2021**

**4. Teilwettbewerb ESC, ESC-Ausschreibung**  
MFC Otto Lilienthal Havelberg, Angela Schmidt,  
Fliederberg 4, 39539 Havelberg, Telefon:  
039 38/271 83, E-Mail: [albatrosflug@t-online.de](mailto:albatrosflug@t-online.de),  
Internet: [www.modelsport-havelberg.de/mfc-otto-lilienthal.e.v](http://www.modelsport-havelberg.de/mfc-otto-lilienthal.e.v)

**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](mailto:andyheinrichs@hotmail.de), Internet:  
[www.feuvogel.be](http://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](mailto:w.a.otte@t-online.de), Internet: [www.mfc-mettingen.de](http://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](mailto:mikeseifert@web.de)

**10.-12.09.2021**

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

# 2021

## DMFV- Sporttermine

### AKRO-MOTORMODELLE



Sportreferent: **Michael Lübbers**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-motormodelle](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-motormodelle)

**12.-13.06.2021**

**1. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle**  
FMSV Kleinenbroich

**17.-18.07.2021**

**2. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle**  
FSV Dreieich

**14.-15.08.2021**

**3. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle**  
MFC Eschweiler

**11.-12.09.2021**

**4. Teilwettbewerb Akro-Motormodelle**  
MFG Emsbüren/Lschede

### AKRO-IMAC DEUTSCHLAND



Sportreferenten: **William Kiehl,**  
**Alexander von den Benken**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-imac-deutschland](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-imac-deutschland)

**29.-30.05.2021**

**1. IMAC German Cup 2021**  
Aero Club Bad Königshofen, Alfred Hoffmann,  
In der Hege 5, 97633 Hochheim,  
E-Mail: [alfhoff1@t-online.de](mailto:alfhoff1@t-online.de),  
Internet: [www.amhimmelreich.com](http://www.amhimmelreich.com)

**26.-27.06.2021**

**2. IMAC German Cup 2021**  
Fliegergruppe Hochtanus, Christian Lang,  
Herzbergstraße 5, 61273 Wehrheim,  
E-Mail: [clang@fliegergruppe-hochtaunus.de](mailto:clang@fliegergruppe-hochtaunus.de),  
Internet: [www.fliegergruppe-hochtaunus.de](http://www.fliegergruppe-hochtaunus.de)

**23.-25.07.2021**

**IMAC Eurocup Germany 2021**  
MFV St. Johann, Jonathan Droemer,  
Kirchbergstraße 38, 72813 St. Johann,  
E-Mail: [jonathan.droemer@googlemail.com](mailto:jonathan.droemer@googlemail.com),  
Internet: [www.mfv-st-johann.de](http://www.mfv-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](mailto:gerhard-amelung@t-online.de)

### AKRO-SEGELFLUG



Sportreferent: **Christoph Fackeldey**  
Internet: [www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-segelflug](http://www.dmfv.aero/sport/sportklassen/akro-segelflug)

**24.04.2021**

**Punktrichterschlung Akro-Segelflug**  
Modellsportclub Erwitte,  
Internet: [www.msc-erwitte.de](http://www.msc-erwitte.de)

**25.04.2021**

**Kürwettbewerb Akro-Segelflug**  
Modellsportclub Erwitte,  
Internet: [www.msc-erwitte.de](http://www.msc-erwitte.de)

**08.-09.05.2021**

**Regionalwettbewerb West**  
MFG Eversberg,  
Internet: [www.modellflug-eversberg.de](http://www.modellflug-eversberg.de)

**19.-20.06.2021**

**Regionalwettbewerb Süd**  
Modellflug-Verein Brackenheim,  
Internet: <https://mfvb.de>

**21.-22.08.2021**

**Regionalwettbewerb Mitte**  
Modellsportverein Oberhausen, Internet:  
<https://msv-oberhausen.jimdofree.com>

**03.-05.09.2021**

**Internationale Deutsche Meisterschaft  
German Contest**  
Modellflugclub Bad Wörishofen,  
Internet: <https://mfc-badwoerishofen.de>

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 BIS  
Google Play



Laden im  
App Store

Nah am Menschen –  
von Modellfliegern für Modellflieger

[www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)  
Deutscher Modellflieger Verband

**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

# KOMPAKTER HELFER



## JUNSI iCHARGER BALANCER ADAPTER-BOARD XH-12

In Modellflieger-Ausgabe 01/2021 hat Autor Uwe Naujoks den Junsi iCharger x12 vorgestellt. Besonders sicher und vor allem komfortabel lässt sich das Ladegerät mit dem passenden Balancer-Board vom Importeur RC-Dome betreiben, das nun verfügbar ist.

Das Junsi iCharger Balancer Adapter-Board XH-12 besteht aus einer kleinen Platine, die Abmessung von 40 x 45 Millimeter hat und mit jeweils zwei XH-Steckverbindungen für 3s-, 4s-, 5s- und 6s-Lithium-Akkus bestückt ist. Damit können 3s- bis 6s-Akkus einzeln an das X12 angeschlossen werden oder alternativ zwei Akkus mit gleicher Zellenzahl in Reihenschaltung. Das bedeutet, dass sich zwei 6s-Akkus in Reihe geschaltet somit als 12s-Stange laden lassen und dabei alle Zellen einzeln balanciert werden.

### Praktischer Helfer

Ein aufgedruckter Hinweis warnt eindringlich, die Anschlüsse nur in symbolisierter Weise zu nutzen. Die Kombination aus beispielsweise einem 3s- und einem 4s-Akku ist somit nicht vorgesehen. Auf der Unterseite der Platine ist 2-Millimeter-Schaumstoff aufgeklebt. Einen Verpolschutz bietet die Platine nicht, daher ist es sehr empfehlenswert, sich die Balancer-Anschlüsse eindeutig

*Praktisch beim Laden von mehreren gleichzeitigen Akkus sind farbige Markierungen mit Schrumpfschlauch, damit man nichts verwechselt*

zu markieren. Roter und schwarzer Schrumpfschlauch oder eindeutige Markierung mit Filzstift (Permanentmarker) haben sich als praktikabel erwiesen. Ein Schrumpfschlauch bietet gleichzeitig eine Zugentlastung am Kabel und reduziert Beschädigungen beim häufigen Gebrauch.

Das Adapter-Board ist eine einfache Lösung für alle Modellbauer, die ein passendes Kabel nicht selber herstellen wollen. Ein passendes, 13-poliges Anschlusskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Das abgebildete, 150 Millimeter lange Kabel ist optional erhältlich.

**Uwe Naujoks**

## BEZUG

### RC-Dome

Christian-Liebrecht-Straße 6, 58739 Wickede  
 Telefon: 023 07/14 62 80,  
 E-Mail: [info@rc-dome.de](mailto:info@rc-dome.de)  
 Internet: [www.rc-dome.de](http://www.rc-dome.de)  
 Bezug: Fachhandel  
 Preise: Adapter Board XH-12: 15,90 Euro,  
 Anschlusskabel: 3,50 Euro



*Auf der Platine ist genau beschrieben, welche Kombinationen beim Laden von zwei Akkus gleichzeitig erlaubt sind*



Das 13-polige Balancer-Anschlusskabel gehört leider nicht zum Lieferumfang und ist somit separat zu besorgen



# EUPHORIE MACHT SICH BREIT

*AKRO-SEGELFLUG-SAISON 2021 IM DMFV*

Normalerweise beginnt eine Saisonvorschau stets mit einem kurzen Rückblick. Der ist für die Saison 2020 allerdings schnell erzählt, denn der gesamte Sport im DMFV fiel der weltweiten Corona-Pandemie zum Opfer. Doch zumindest konnte das neue Flugprogramm rund um die bekannte Pflicht der Klassen Advanced und Unlimited erstellt werden und dies in akribischer Detailarbeit unter Federführung durch Wettbewerbsleiter Dominik Braun. Zum Jahresende entstand so in Zusammenarbeit mit den Wettbewerbspiloten Alexander Weitz, Dominik Georg, Georg Rosenberg, Marcel Rybski, Maximilian Klein, Nils Kägi, Patrick Georg, Thorsten Dolenski, Uli Treyz sowie Contest Manager Christian Rückert ein sehr gelungenes Flugprogramm für die Saison 2021/22.

Das neue Flugprogramm für die kommenden zwei Jahre hat in Bezug auf das Fahrtmanagement sowie die Flugfiguren eine sehr schöne Harmonie. Es galt, den Piloten der Klassen Advanced und Unlimited in den Programmen vom Anspruch und der fliegerischen Machbarkeit gerecht zu werden. Zugleich sollten die Programme deutliche Ähnlichkeiten für die Judges in Sachen Benotungskriterien aufweisen. Man könnte sagen, das Unlimited- ist das Advancedprogramm – jedoch mit einer zusätzlichen Schwierigkeitsvariante in Form von gestoßenen, gerissenen und wesentlich mehr negativen Figuren. So gesehen, war die mögliche und nötige Ruhe in der Erstellung dieser Programme sicherlich vorteilhaft in der vergangenen Wettbewerbs(freien)saison.

## **Positiver Blick voraus**

Tatsächlich macht sich jedoch spätestens bei der Standortwahl und Vielzahl der für 2021 vorgesehenen Austragungsorte Euphorie breit. Ein besonderer Dank gilt hierbei schon jetzt den Vereinen und vor allem ihren Mitgliedern und Vorständen, die trotz der ungewissen Situation bereits eine Zusage zur Durchführung der regionalen und internationalen Wettbewerbe gegeben haben.

Da hilft natürlich auch ein starker Verbandspartner wie der DMFV, der bereits im Detail ausgearbeitete Konzepte wie Durchführungsszenarien, Ablaufpläne bis hin zu entsprechenden Schutzmaßnahmen vorliegen hat, die den praktischen Ablauf auf dem Flugplatz überhaupt erst ermöglichen. Wir wagen daher einen Ausblick auf die kommende Saison 2021, natürlich stets unter Vorbehalt, je nachdem, welche Szenarien dann jeweils überhaupt möglich sind. Von der Absage einer gesamten Veranstaltung bis zu Einschränkungen im Camping- und Cateringbereich kann alles möglich



Alex und Stephan Weitz bei einem Wertungsflug im Akro-Segelflug



Nur selten kommt ein Akro-Segelflugmodell seinem manntragenden Vorbild so nahe

sein. Das ist und sollte sicherlich jedem bewusst sein. Aber wir wollen hier keinen Trübsal blasen, sondern positiv in die neue Saison starten.

## Saison-Auftakt

Den Auftakt bildet die Akro-Segelflug-Tour 2021 Ende April mit einer Eintages-Punktrichterschulung in Erwitte. Der MSC Erwitte hat bereits einige Erfahrung mit Wettbewerben und der geschützte, bewaldete Flugplatzraum im Rücken der Punktrichter sowie das Vereinshaus bieten ideale Schulungsmöglichkeiten. Eingeladen sind daher am Samstag ausschließlich Piloten aus den Klassen Advanced und Unlimited. Hierzu können sich Piloten gerne melden, wobei bei zu vielen Anmeldungen das Los entscheidet, wer teilnehmen darf. Spannend wird es am zweiten Tag und damit

der offiziellen Saisonöffnung. Am Sonntag wird es dann ausschließlich Kürdurchgänge geben, bei der die Teilnehmer mit Musik und Rauchpatronen ihre eigene Kür vorfliegen dürfen. Dies war zum einen ein lang gehegter Wunsch aus der Pilotenszene, zum anderen können sich dann auch die Punktrichter erstmals im Wettbewerbsalltag in die neue Saison einfinden.

Lars Wenkel aus Greifswald, vielen bekannt als Pilot und Szenebegleiter, wird erstmals mit neuem Amt die Akro-Segelflugszene als Musik-DJ und technischer Supporter begleiten. Er wird die Kürdurchgänge mit seinem Equipment zu neuen Punkterängen musikalisch einstimmen. Für Technik und Unterhaltung ist somit bestens gesorgt.

Erwitte besteht damit aus zwei Einzeltagen und da Camping auf dem Gelände nicht möglich sein wird, empfehlen wir ausschließlich die Reise als Tagesgast zu planen. Wer an beiden Tagen vor Ort sein möchte, sollte daher auf umliegende Campingplätze oder alternative Übernachtungsmöglichkeiten ausweichen.

„Die Modelle stehen in Reih´ und Glied – bereit für den nächsten Flug.“



## Es geht weiter

Im Mai steht Eversberg als erster Zweitages-Wettbewerb inklusive des Regionalwettbewerbs West auf dem Programm. Der Verein im Herzen des Rothaarsteigs verfügt über eine fantastische Infrastruktur und die Mitglieder rund um den ersten Vorsitzenden Henning Niemeier sind seit Jahrzehnten erfahren in der Durchführung von Wettbewerben aller Art. Auch die Brüder Alexander und Stephan Weitz prägen nicht nur zusammen mit Vater Helmut seit Jahrzehnten das Vereinsgeschehen, sondern gehören auch fest zu den langjährigen Teilnehmern des Referats Akro Segelflug.

In Richtung Süden verschlägt es die Akro-Segelflug-Gemeinde dann im Juni zum Regionalwettbewerb Süd nach Brackenheim im Landkreis Heilbronn in Baden-Württemberg. Auch dieser Verein gehört seit vielen Jahren zum festen Austragungspartner der Akro-Segelflug-Szene und der Verein bringt stets neue Talente auch fliegerisch in Szene wie Thomas Schunk und Nils Kägi. Das Gelände bietet auch sehr gute Campingmöglichkeiten, sofern das die Pandemielage zulässt.

## Einsteiger stets willkommen

Auch Einsteiger sind wie bei allen Regionalwettbewerben in Brackenheim willkommen. Für sie gilt das seit 2010 unveränderte

Einsteigerflugprogramm. Oberpunkttrichter Andreas Buch hält bewusst an dieser Figurenfolge fest, da es einfach zu fliegen ist und es beim ersten Wettbewerbserlebnis wichtig ist, sich auf den Bewerb und den Ablauf der Figurenfolgen zu konzentrieren. Schwierigkeit und komplexe Ausführungen sind da fehl am Platze. Wer sich als Neueinsteiger fragt, was und wie er selbst mitmachen kann, dem sei die nebenstehende FAQ-Auflistung empfohlen.

Die Monate Juli und Anfang August gelten als Sommerpause und werden zusätzlich durch Gastauftritte vieler Akro-Segelflugpiloten auf der Segelflugmesse in Schwabmünchen Ende Juli geprägt. Sehr interessant für Liebhaber und Betrachter der Szene, da hier neben lehrreichen Flugvorführungen in den DMFV-Slots auch Showflüge tagsüber und im Abendprogramm sicherlich mal wieder für Gänsehaut sorgen werden. Leider fiel auch diese Messe im Jahr 2020 der Corona-Pandemie zum Opfer und Veranstalter wie Piloten hoffen daher auf ein erfolgreiches Comeback im Sommer 2021.

## Showdown im Spätsommer

Weiter geht es Ende August in Oberhausen-Rheinhausen. Dieser Ort liegt im äußersten Nordwesten des Landkreises Karlsruhe direkt am Rhein. Im Westen grenzt es über den Rhein an Römerberg und im Nordwesten an Speyer. Umgeben vom Erlichsee ist dieses wunderschöne Gelände unter Leitung des 1. Vorsitzenden Dr. Bernd Rumpf erstmal neu im Kader Akro-Segelflug und spricht mit seiner zentralen Lage inmitten von Deutschland sicherlich sehr viele Piloten an. Nicht zuletzt auch der Tatsache geschuldet, dass der Regionalwettbewerb Mitte auch zugleich der letzte finale Showdown zur Vorbereitung an der Internationalen Deutschen Meisterschaft und dem Contest Germany sein wird.

Nr.	Figurenbeschreibung	Aresti	K
1	1 ¼ Umkehrlooping, ½ Rolle im Einflug, ¾ Loop positiv, ½ Loop negativ, ¼ Rolle senkrecht abwärts, Ausflug positiv		27
2	Stehende Neun, ¼ Rolle abwärts, Ausflug positiv		14
3	Turn, ¼ Rolle abwärts, Ausflug positiv		20
4	Clover-Leaf-Kombination: ¼ Clover-Leaf mit ¼ Rolle integriert, 45° gezogen auf Achse 45° abwärts, ½ Rolle, Ausflug positiv		25
5	Humpty-Loop-Kombination: Humpty ++, senkrecht aufwärts ¼ Rolle, ¾ Loop gezogen, Ausflug negativ		27
6	½ Vierecklooping mit ¼ Rolle abwärts		12
7	Käseecke, ½ Rolle 45° aufwärts		21
8	½ Rolle, Rückenflug, ½ Rolle, Drehrichtung beliebig		16

Bekannte Pflicht ADVANCED 2021/22



Einsteiger unter sich



Einsteigermodell Blanik mit 4.000 Millimeter Spannweite von HB Modellbau



Entspannte Stimmung bei den F-Schlepp-Piloten

## DAS MÜSSEN EINSTEIGER IN DEN SEGELKUNSTFLUG WISSEN

Wie vor jedem Saisonstart, gibt es viele Fragen aus der Gruppe der Neueinsteiger. Um die meistgestellten Fragen zu beantworten, gibt es die nachstehenden FAQs, die Lesern, die einen Einstieg planen, eine erste Übersicht ermöglichen sollen.

### **Ich habe nur ein Modell im Maßstab 1:4/1:5 – ergibt ein Mitfliegen im Vergleich zu den restlichen großen Maßstäben überhaupt Sinn?**

Auf jeden Fall. Zu Beginn ist ein kleineres Modell gar nicht schlecht. Wenn man dies im Alltag gut beherrscht, sind die ersten Voraussetzungen geschaffen, um teilzunehmen.

### **Die Figuren des Einsteigerprogramms sind mir vertraut, reicht das zur Teilnahme?**

Ja, die Kunst wird dann sein, das Ganze flüssig und sauber zu fliegen und dabei auch den Flugkorridor räumlich links und rechts von der Mitte entsprechend einzuhalten.

### **Eine Technik für Rauchpatronen habe ich bisher nicht, ist dies Pflicht?**

Auf keinen Fall, das braucht man erst in den Klassen Advanced und Unlimited und auch dann erst mittel- bis langfristig. Der Punkteabzug in der Kür ist auch dort nicht so groß, dass ein Neueinsteiger um irgendwelche Nachteile fürchten muss.

### **Braucht es eine gewisse fliegerische Reife, um teilnehmen zu können?**

Ja und nein. Das mitgebrachte Segelflugmodell sollte man schon im Alltag beherrschen und dabei auch die Geschwindigkeit für die Figuren einschätzen können. Den Rest lernt man im Wettbewerb, durch Zuschauen und Nachfragen. Wer sein Modell am Platz sauber starten, fliegen und landen kann, hat eine ausreichende Basis, um teilzunehmen.

### **Wie kann ich mich ideal vorbereiten und was, wenn ich mich blamiere?**

Blamieren muss sich niemand. Jeder wird herzlich empfangen, wir wollen helfen und niemanden verunsichern. Die ideale Vorbereitung gibt es nicht, denn jeder hat seine eigene Herangehensweise, Dinge anzugehen und umzusetzen. Einfach üben und die Figuren zuvor versuchen so gut wie möglich zu fliegen. Der Rest ist anmelden und mitfliegen.

### **Mit einem älteren Modell kann ich zwar mitfliegen, aber in Sachen Platzierung habe ich keine Chance, oder?**

Das stimmt nicht. Als Einsteiger ist die Modellwahl zweitrangig. Das Pilotenkönnen gepaart mit Talent, Übung und Erfahrung sind die wichtigeren Erfolgsfaktoren. Noch heute siegen auch in den Klassen Advanced und Unlimited durchaus Piloten mit Modellen, die viele Flugjahre hinter sich haben.

### **Im F-Schlepp höre ich oft, „Zwei Zacken nach oben trimmen“, warum?**

Kunstflugsegler sollen möglichst neutral mit leichter Geschwindigkeit nach vorne laufen, dafür sind diese konzipiert. Im F-Schlepp ist das weniger gewünscht, die Gefahr besteht, dem Schleppmodell aufzulaufen, was man verhindern kann, indem man das Höhenruder etwas nach oben trimmt. Noch einfacher ist eine Mischung auf die Schleppkupplung, sodass beim Ausklinken der gewünschte Flugzustand von Schlepp auf Gleitflug durch geänderte Mischung wieder erreicht wird.

### **Ich habe keinen Ansager geschweige denn Coach, wie finde ich einen?**

Ganz unkompliziert im Teilnehmerfeld fragen. Gegebenenfalls suchen wir selbst jemanden aus, sodass sich Einsteiger ganz auf ihre Flüge konzentrieren können.

### **Warum soll ich mein Flugkönnen durch Wettbewerbsteilnahme steigern können, ich kann doch auch in meinem Heimatverein trainieren, oder?**

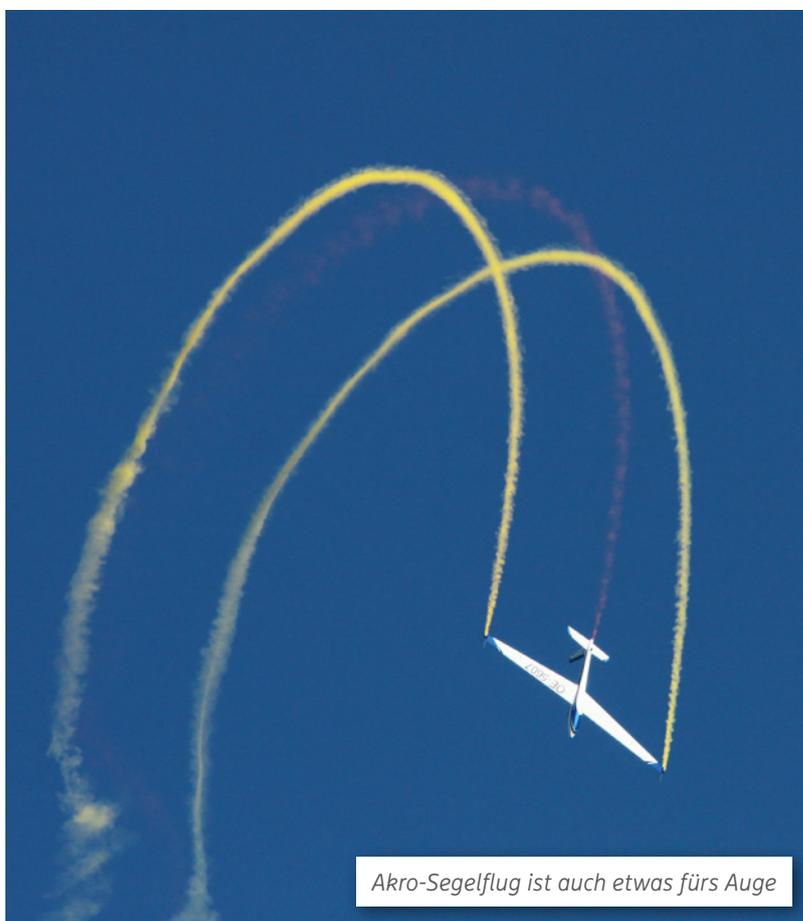
Man kann im Alltag sicherlich alles Erlernen, was das Fliegen im Alltag verbessert. Aber das Fliegen im Wettbewerb ist etwas anderes. Anderer Platz, anderer Luftraum, viele erfahrene Teilnehmer, dazu Anspannung und Konzentration. Alles Dinge, die es einem guten Alltagsflieger irgendwann einen guten Wettbewerbspiloten machen. Natürlich ist das kein Muss, sondern eher eine Frage des Wollens. Versprechen kann man dennoch, dass es niemanden im Teilnehmerfeld gibt, dessen fliegerische Leistung sich nicht um Welten durch Wettbewerbe verbessert hat.



Ohne die F-Schlepp-Gilde geht im Akro-Segelflug gar nichts



Die Figurenbesprechung vor dem Flug darf nicht fehlen



Akro-Segelflug ist auch etwas fürs Auge

# Akro Segelflug im DMFV Tourdaten 2021

<http://akro-segelflug.dmfv.aero>



Alles auf einen Blick ...	Akro Segelflug im DMFV, präzise und elegant		*teilnehmen ...
Tour innerhalb Deutschlands	Lern´ auch Du, Dein Segelkunstflugmodell noch besser zu beherrschen ...		
24. April 2021		Punktrichterschulung beim Modellflugsportclub Erwitte eV PLZ 59558	eingeschränkt
25. April 2021		Kürwettbewerb beim Modellflugsportclub Erwitte eV PLZ 59558 1-Tagesbewerb	uneingeschränkt
08.-09. Mai 2021		Regionalwettbewerb West bei der MFG Eversberg PLZ 59872	uneingeschränkt
19.-20. Juni 2021		Regionalwettbewerb Süd beim MFVB Brackenheim PLZ 74363	uneingeschränkt
21.-22. August 2021		Regionalwettbewerb Mitte beim MSV Oberhausen PLZ 68794	uneingeschränkt
03.-05. September 2021		Internationale DM GERMAN CONTEST beim MFC Bad Wörishofen PLZ 86825	uneingeschränkt

\* Teilnahme im Sinne der Ausschreibung od. zur jeweiligen Wettbewerbsbeschreibung bis zur max. zulässigen Teilnehmergrenze

Stolz sind wir sicherlich auch auf ein Comeback in Bad Wörishofen. Dieser Verein setzte bereits im Jahr 2017 neue Maßstäbe in der herzlichen Art und Weise, wie Vater Willi Horn und Sohn Christian sich von Beginn an zusammen mit allen Mitgliedern und deren Familien um uns kümmerten. Sie waren auch die ersten, die uns eine Zusage in Vorbereitung der 2021er-Saison gaben. Der MFC Bad Wörishofen ist sicherlich ein Leistungsträger im DMFV, was die Aus-führung von internationalen Meisterschaften in etlichen Klassen betrifft. Zugleich wird es der finale Contest im Rahmen der Europatour unter Contestmanager Christian Rückert sein.

Christian Rückert ist zugleich aktiver Akro-Segelflug-Pilot wie auch Mitglied der F-Schlepp-Gilde unter langjähriger Leitung durch Ulf Reichmann. Die Mannschaft bestehend aus Michael Seidel, Kevin Kempf, Günther Kiewel, Ralf Doll, Eric Laumann, Maximilian Klein, Markus Kock-Klaffky, Timo Hehr freut sich ebenfalls auf den Start in dieser Saison. Die Schleppmodelle sind nicht nur Augenweiden am Boden, sondern auch ein Garant für zuverlässige F-Schlepps, sodass jeder Teilnehmer schnell und zuverlässig auf Ausgangshöhe kommt. Die Tinte der neuen Programme unter Federführung von Oberpunkt-richter Andreas Buch ist noch frisch und so freut er sich zusammen mit Karl-Heinz Ozcko, Rafael Rybski, Ingolf Spende, Lorenz Rüssel und Stephan Wiederhold auf den Saisonstart.

## Modellvielfalt

Neue Modelle sind bereits in der letzten Saison entstanden. Die SH2H aus dem Hause DG Flugmodellbau ist ein beliebter Newcomer in der Modellvielfalt. Dominik Braun, der bereits als Jugendlicher auf dem Swift den Akro-Segelflug begonnen und viele Top-Platzierungen in der Klasse Unlimited einfliegen konnte, geht in dieser Saison mit der besagten SH2H von DG Flugmodellbau an den Start. Gleiches gilt auch für Nils Kägi sowie Marcel Rybski.

Neben dem als Allrounder und Klassiker geltenden Swift von DG Flugmodellbau, mit dem ein breites Teilnehmerfeld seit Jahren die Akro-Segelflug-Landschaft prägt, hat nun auch Stephan Wiederhold dieses Modell für sich ausgewählt. Die MÜ 28 und LO 100 bereichern ebenfalls die Typenvielfalt von DG. Seit Gründung dabei ist ebenfalls der Hersteller Bruckmann aus Österreich. Deren Solofox- und Foxmodelle sowie der Swift in den Maßstäben 1:2,2 bis 1:3 finden sich national wie international im Teilnehmerfeld. Ferner hat Bruckmann mit weiteren Modellen wie der Foka, der Macka und der Blanik das größte Angebot an Segelkunstflugmodellen im Scalebereich. HB Modellbau aus Gera mit seiner SZD 59 sowie den Modellen Puchacz und Blanik bietet interessante Alternativen dazu an. Ebenfalls interessante Nachbauten des Pinoccio-Fox und Swift bieten die Hersteller Harald Schüssler aus Österreich (more than scale) und Georg Jarosi.

Doch ganz egal, mit welchem Modell man dabei sein möchte, egal ob als Neueinsteiger oder als routinierter Pilot der Klassen Advanced und Unlimited – im Akro-Segelflug gilt: You are welcome! Die Anmelde-möglichkeit wird auf der DMFV-Website im Referat Akro-Segelflug rechtzeitig freigeschaltet, sofern es die dann bestehenden Auflagen zulassen. Wir freuen uns auf die neue Saison.

**Christoph Fackeldey**  
DMFV-Sportreferent Akro-Segelflug  
Fotos: Ulf Reichmann, Christoph Fackeldey



Zwar schon ein Oldtimer, aber deswegen nicht weniger dynamisch als moderne Modelle: die LO 100 von DG Flugmodellbau

Nr.	Figurenbeschreibung	Aresti	K
1	1 ¼ Umkehrlooping, 1 Rolle im Einflug, ¼ Loop negativ, ½ Loop positiv, ¼ Rolle senkrecht abwärts, Ausflug positiv	1/4	33
2	Stehende Neun, ¼ Snap abwärts, Ausflug negativ	3/4	29
3	Rückenturn, ¼ Rolle abwärts, Ausflug positiv	1/4	25
4	¼ Rollenkreis mit 1 integrierten Rolle, Drehrichtung beliebig	1/4	20
5	Humpty-Loop-Kombination: Humpty ++, senkrecht abwärts ½ Rolle, ¼ Loop gezogen, Ausflug negativ	1/2	24
6	Rückentrudeln 1 ½ Umdrehungen	1 1/2	18
7	Käseecke, 2/4 Rolle 45° aufwärts	2/4	23
8	4-Zeiten-Rolle	4/4	19

Bekannte Pflicht UNLIMITED 2021/22



Die Punktrichter bekommen 2021 hoffentlich wieder etwas zu tun



Schleppkoordinator Ulf Reichmann (rechts) zusammen mit DMFV-Sportreferent Christoph Fackeldey



Wettbewerbsleiter Dominik Braun mit seiner neuen SH2H

ANZEIGEN



Wir bauen Ihr Modell. Bastian Modellbauservice



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

# KURZ VORGESTELLT

## DIESE KANDIDATEN STELLEN SICH AUF DER JHV 2021 ZUR WAHL

Am 27. März 2021 findet die erste reine Online-Jahreshauptversammlung des DMFV statt. Ab 12.30 Uhr können alle registrierten Verbandsmitglieder aktiv an dem Gremium teilnehmen. Nicht registrierte Personen können das Event zudem per Live-Stream über die DMFV-Website verfolgen.

In diesem Jahr stehen gleich vier Präsidiums-Ämter zur Wahl: Präsident, Vizepräsident, Sportbeiratsvorsitzender und Schatzmeister. Um teilnehmenden Mitgliedern bereits im Vorfeld die Möglichkeit zu geben, sich über die Kandidaten zu informieren, haben sie sich im Folgenden mit einigen Stichworten selbst vorgestellt.

### AMT DES PRÄSIDENTEN

HANS SCHWÄGERL



**Jahrgang:** 1951

**Beruf:** Techniker, freiberuflich tätig

**Persönliches:** Verheiratet, 2 Kinder und 2 Enkelkinder

**Meine Aktivitäten als Modellflieger:**

Ich bin seit meiner Jugend leidenschaftlicher Modellflieger. Ich betreibe dieses Hobby, wie eine Vielzahl der DMFV-Mitglieder, im Verein und aus Spaß am Bauen und Fliegen.

**Meine bisherige Laufbahn im DMFV:**

Anfangen habe ich als Gebietsbeauftragter Hessen II im DMFV. 1991 wurde ich in Bad Wörishofen zum Vizepräsident und 1997 zum Präsidenten des DMFV gewählt.

**Meine Ziele für den DMFV:**

Den Stellenwert des DMFV als die Organisation für den Modellflugsport in Deutschland und Europa festigen und ausbauen. Dafür sorgen, dass er auch in Zukunft ohne weitere behördliche Einschränkung ausgeübt werden kann. Ich möchte dazu beitragen, den Modellflugsport als vielseitige und interessante Freizeitbeschäftigung in der Öffentlichkeit zu platzieren und so viele neue Interessenten gewinnen.

## AMT DES VIZEPRÄSIDENTEN

LUDGER KATEMANN

**Jahrgang:** 1956

**Beruf:** Technischer Angestellter (Maschinenbaumeister), seit 8 Monaten im Ruhestand

**Persönliches:** Verheiratet, drei Kinder, fünf Enkelkinder

### Meine Aktivitäten als Modellflieger:

- Modellflieger seit dem 14. Lebensjahr
- 25 Jahre Vorstandsarbeit im MFC Marbeck Raesfeld
- Ich fliege alles, was Tragflächen hat
- Besondere fliegerische Interessen sind der F-Schlepp und das Bauen sowie Fliegen von mehrmotorigen Großmodellen
- Heranführen von Kindern, besonders der Enkelkinder, an den Modellflug

### Meine bisherige Laufbahn im DMFV:

- 2003-2009: Gebietsbeauftragter für das Gebiet NRW II
- 2009-heute: Vizepräsident

### Meine Ziele für den DMFV:

- Die starke Gemeinschaft von Modellfliegern im DMFV noch stärker zu machen, damit alle Modellflieger, Vereinsmitglieder und Einzelmitglieder gesichert ihrem Hobby Modellflug nachgehen können.
- Den Modellflug in der Öffentlichkeit zu platzieren, damit erkennbar ist, das sich hier eine tolle Möglichkeit bietet, sich mit handwerklichem Geschick und Technik auseinanderzusetzen.



LOTHAR MELCHIOR

**Jahrgang:** 1962

**Beruf:** Maschinenbaumeister, Bachelor Professional, Consulter berufliche Bildung, Maschinenbau/CNC-Ausbildung

**Persönliches:** Seit 37 Jahren verheiratet, zwei erwachsene Kinder



### Meine Aktivitäten als Modellflieger:

Seit 1974 aktiver Modellflieger. Ich fliege alles, was Tragflächen hat, besonders gerne fliege ich Oldtimer-Flugmodelle und an den deutschen und europäischen Modellflughängen Segelflugmodelle. Ich bin oft an der Wasserkuppe, aber auch in Kärnten im Modellfliegerurlaub. 2008 habe ich einen Modellflugverein gegründet, der eine Aufstiegserlaubnis bis 25 Kilogramm erlangt hat.

### Meine bisherige Laufbahn im DMFV:

- Seit 2009 Gebietsbeauftragter für das Saarland
- Mitwirkung, dass alle DMFV-Vereine im Saarland anstelle einer befristeten Aufstiegserlaubnis eine unbefristete bekommen haben
- 2013-heute Tätigkeiten in unterschiedlichen Arbeitsgruppen
- 2018-heute Regionalreferent für das DMFV-Gebiet Mitte
- 2019/2020 stellvertretender Gebietsbeiratsvorsitzender und Beisitzer im DMFV-Präsidium
- 2020-heute Naturschutzberater des DMFV

### Meine Ziele für den DMFV:

- Unterstützung und Entlastung des Präsidenten.
- Unterstützung der politischen Lobbyarbeit durch mein sehr enges politisches Netzwerk (bis hin zur oberen Spitze von Bundes- und Landespolitik).
- Durchsetzung von Innovationen zur Sicherstellung der Zukunft des Verbands und der kommenden Herausforderungen, die vor uns liegen.
- Mein Wahlspruch als Saarländer: Großes entsteht immer im Kleinen.

## AMT DES SPORTBEIRATSVORSITZENDEN

THOMAS BOXDÖRFER

**Jahrgang:** 1963

**Beruf:** In Pension

**Persönliches:** Verheiratet, ein Sohn und eine Tochter, die auch Modellflug betreibt. Wohnhaft 5 Kilometer nördlich von Neuburg an der Donau, seit 12 Jahren Vorsitzender des RCM Neuburg

### Meine Aktivitäten als Modellflieger:

Mich interessiert alles was fliegen kann, von Impellerjet bis Segler. Meine große Leidenschaft sind Motormodelle, mit denen ich Fallschirmspringer und Segler auf Höhe bringen kann. Während der Flugsaison fahre ich einige tausende Kilometer, um an den Wettbewerben der European Para Trophy im Fallschirmspringen teilzunehmen. Im Winter fahre ich mit meinen RC-Cars in einer Halle.

### Meine bisherige Laufbahn im DMFV:

Als stellvertretender Sportreferent Fallschirm kam ich zum DMFV. Kurz danach absolvierte ich die Punktrichter-ausbildung und bin auch im IJMC (International Jet Model Committee) tätig. Es folgte die Ausbildung zum Prüfer für Modelle über 25 Kilogramm bis maximal 150 Kilogramm, dessen Referat Zulassung ich im Sommer 2020 übernommen habe. Im Herbst 2020 wurde ich von den anwesenden Referenten des Sportbeirats zum Vorsitzenden des Sportbeirats gewählt.

### Meine Ziele für den DMFV:

Den Modellflug zu einem Familienhobby auszubauen, bei dem Jugendliche sowie Frauen für dieses Thema begeistert werden. Das fantastische Hobby in der breiten Gesellschaft für die einzelnen Sportarten bekannt zu machen und zu gewinnen, neue Sparten zu kreieren und neue Wege zu gehen.



## AMT DES SCHATZMEISTERS

BERND MELCHERT



**Jahrgang:** 1952

**Beruf:** Diplom-Verwaltungswirt (Oberamtsrat), Betriebswirt (IHK), im Ruhestand, aktiv als Buchhalter

**Persönliches:** Verheiratet, vier Kinder, acht Enkelkinder (4 bis 19 Jahre)

**Meine Aktivitäten als Modellflieger:**

Im Rahmen meiner Tätigkeit bei der Luftfahrtbehörde Niedersachsen hatte ich mit Modellflug zu tun. 2014 habe ich dann mit Elektroflug angefangen. Leider bleibt mir zu wenig Zeit, um regelmäßig zu fliegen. Ebenso hatte ich Luftfahrthindernisse (zum Beispiel Windenergieanlagen) zusammen mit der Deutschen Flugsicherung zu genehmigen.

**Meine bisherige Laufbahn im DMFV:**

Seit Oktober 2014 bin ich als Beauftragter für Windenergie/Stromtrassen tätig. Ich berate und unterstütze Vereine bei Problemen in diesen Bereichen. Die Arbeit mit den Vereinen vor Ort ist wichtig und bringt auch neue Erfahrungen für diese Bereiche. Der Kontakt zu Behörden und Planungsfirmen zählt dazu. Der DMFV wird als konstruktiver Partner geschätzt. Die Vereine sind für die Unterstützung dankbar.

**Meine Ziele für den DMFV:**

Die Hauptaufgabe des Schatzmeisters ist die finanzielle Absicherung der Verbandstätigkeit. Die anstehenden Aufgaben müssen unterstützt werden, damit der Modellflug auch weiterhin im gewohnten Rahmen stattfinden kann. Leider ist es nicht immer so einfach. Ich höre oft genug: „Lasst mich mit den Formalien zufrieden. Ich will einfach nur fliegen.“ Die Politik sieht dies leider etwas anders.

WINFRIED SCHLICH

**Jahrgang:** 1947

**Beruf:** Maschinenbau-Ingenieur

**Persönliches:** Verwitwet, eine Tochter

**Meine Aktivitäten als Modellflieger:**

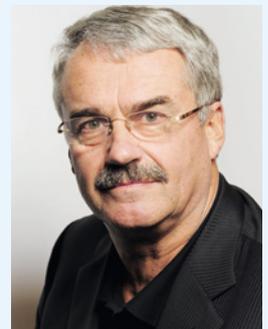
Seit 1963 Vereinsmitglied mit verschiedenen Aufgaben im Verein – Kassenwart, Geschäftsführer und so weiter.

**Meine bisherige Laufbahn im DMFV:**

Sportreferent für Segelflug, Vorsitzender des Sportbeirates, Schatzmeister.

**Meine Ziele für den DMFV:**

Den Modellflug vertreten in Sachen Recht und Pflichten im Rahmen vom DMFV.



BERND WILKE

**Jahrgang:** 1964

**Beruf:** Stellvertretender Betriebsratsvorsitzender eines Energieversorgungsunternehmens (Industriemeister Metall)

**Persönliches:** Verheiratet, fünf Kinder



**Meine Aktivitäten als Modellflieger:**

- Aktiver Modellflieger seit 1976 (Flächenmodelle)
- Seit 1995 Mitglied der Modellfluggemeinschaft Dithmarschen und im Vorstand tätig
- 2003: Durchsetzung der Aufstiegserlaubnis trotz EU-Vogelschutz- und FHH-Gebiet / Natura 2000
- 2008: Eintragung des Vereines in das EMAS-Register nach Artikel 6 der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 in Verbindung mit §§ 32, 33 Umweltauditgesetz (UAG)
- Seit 2011 erster Vorsitzender des Vereines

**Meine bisherige Laufbahn im DMFV:**

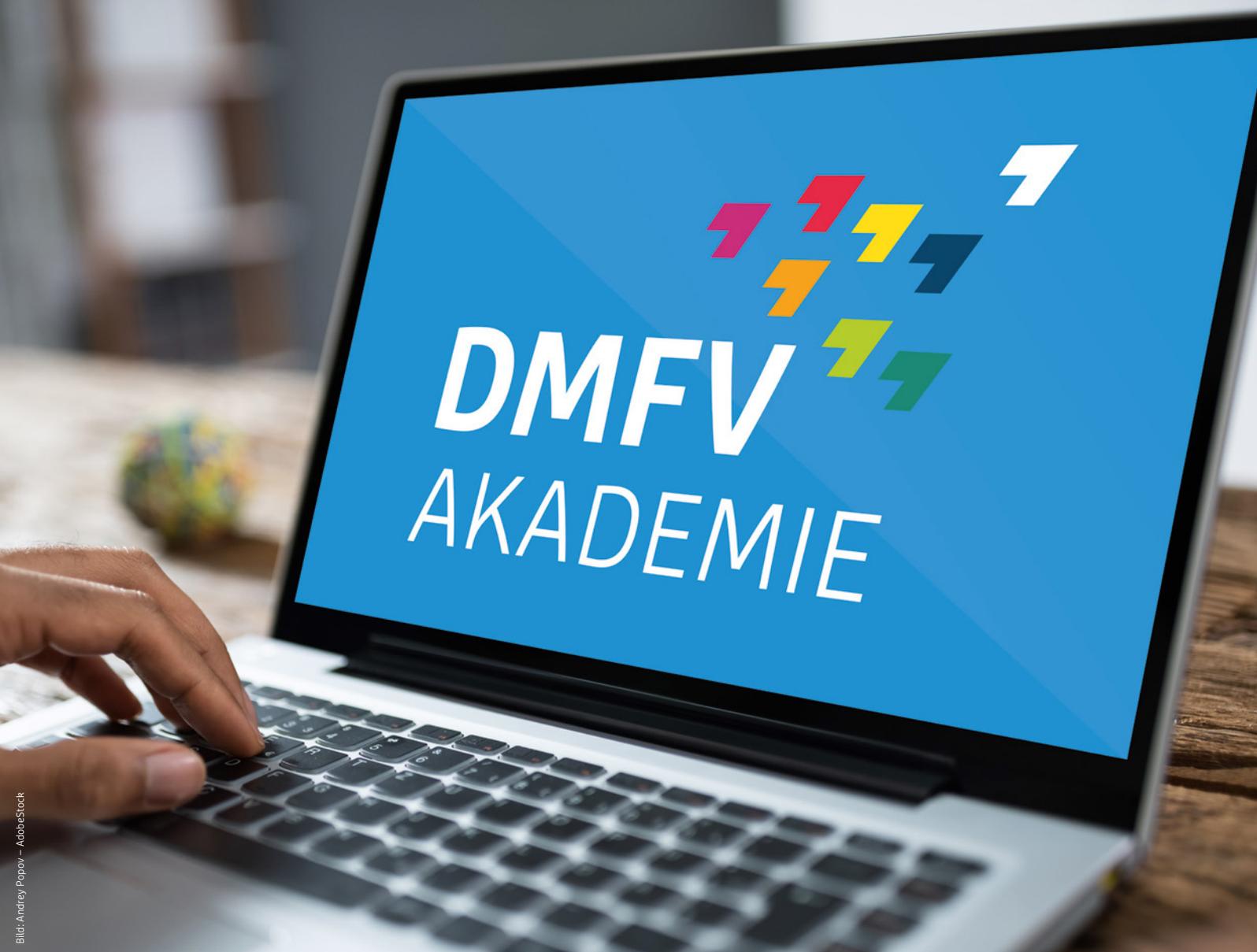
- 2008-2018: DMFV-Gebietsbeauftragter für das Vertretungsgebiet Nord sowie Auditor und Mitinitiator des Sport-Audit Luftsport
- 2012-2018: Vorsitzender des DMFV-Gebietsbeirats und Mitglied im Präsidium
- Nach Bestätigung für weitere 3 Jahre Amtszeit als Gebietsbeiratsvorsitzender und Präsidiumsmitglied (2018-2021) leider Rücktritt in 2018 auf Grund besonderer beruflicher Herausforderungen

**Meine Ziele für den DMFV:**

- Etablierung einer transparenten und zukunftsicheren Finanzpolitik.
- Weiterentwicklung von Prozessen und Ressourcen in Zusammenarbeit mit dem Präsidium und der Basis des Verbands.
- Impulsgebung im Präsidium für Innovationen zur Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Verbands unter Berücksichtigung der derzeitigen demographischen, technologischen und politisch-sozialen Herausforderungen.

## Hinweis zur Jahreshauptversammlung 2021

Wegen der anhaltenden Corona-Beschränkungen hat sich der DMFV frühzeitig dazu entschieden, die Jahreshauptversammlung 2021 als rein digitales Event auszurichten. Veranstaltungstermin ist Samstag, der 27. März 2021 um 12.30 Uhr. DMFV-Mitglieder haben die Möglichkeit, aktiv an Wahlen teilzunehmen. Dazu war eine Anmeldung bis zum 12. März 2021 erforderlich. Für diejenigen, die sich nicht angemeldet haben, ist auf der DMFV-Website eine Live-Übertragung der Veranstaltung vorgesehen. Alle Infos dazu gibt es rechtzeitig auf [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)



# 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](http://www.dmfv.aero/akademie)

## Die nächsten Termine:

Online-Seminar

**24. März 2021**

18:00 Uhr

Naturschutz im Modellflug (exkl. Vogelschutz)

Referenten: Udo Straub und Lothar Melchior



Online-Seminar

**06. April 2021**

18:00 Uhr

Grundlagen Motorkunstflug

Referent: Michael Lübbers



Nah am Menschen –  
von Modellfliegern für Modellflieger

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



**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

Deutscher Modellflieger Verband

# GEBALLTE NATURKRAFT



## ELEKTRO-GROSSFLUG TEIL 10: ENERGIEQUELLEN MIT ZUKUNFT FÜR DEN FLUGVERKEHR

Landläufig wird der Flugverkehr als besonders umweltschädlich angesehen. Dass die größten Vertreter ihrer Art CO<sub>2</sub>-neutral unterwegs sein könnten, entzieht sich der allgemeinen Vorstellung. Tatsächlich ist dies nicht wirklich abwegig, wenn man bedenkt, dass konventionelle Antriebe auch mit synthetischen, umweltgerecht hergestellten Treibstoffen betrieben werden können. Allerdings sind derartige Verfahren noch nicht etabliert, sondern befinden sich gegenwärtig im Entwicklungsstadium. Es zeigt sich, dass dazu eine Menge Primärenergie erforderlich ist, die ihrerseits, der gesamten Zielstellung folgend, wieder CO<sub>2</sub>-frei, das heißt regenerativ bereitgestellt werden muss – und das ist der Knackpunkt.

Die umweltgerechte Herstellung von synthetischem Treibstoff wie Kerosin für Linienjets erfolgt aus dem CO<sub>2</sub> der Luft und aus Wasser. Die Einzelheiten wurden im letzten Beitrag dargelegt. Während Treibstoff bekanntermaßen über eine Menge chemischer Energie verfügt, ist dies für die genannten Ausgangsprodukte nicht der Fall, sie befinden sich im tiefsten energetischen Zustand. Zur Umwandlung in Treibstoff müssen sie bildlich gesprochen „aufgeladen“ werden. Das erfolgt durch Aufspaltung in ihre Bestandteile, das CO<sub>2</sub> in CO und Sauerstoff, das H<sub>2</sub>O in H<sub>2</sub> und ebenfalls Sauerstoff. Dazu wendet man die Elektrolyse an. Sie erfordert eine Strom-Einspeisung, und genau dadurch wird die Energie in den späteren Treibstoff eingebracht. Beim Betrieb von Flugzeugen mit derartig hergestelltem Kerosin basiert die Energie also vollständig auf Strom, und zwar aus regenerativen Quellen.

### Woher kommt die Energie?

Man könnte die elektrische Energie direkt dem Stromnetz entnehmen, vergleichbar der Industrie. Da der Strommix gegenwärtig zu etwa 46 Prozent aus regenerativer Energie besteht (Bild 1), könnte man sich vorstellen, dass so das synthetische Kerosin in etwa zur Hälfte CO<sub>2</sub>-frei wäre. Tatsächlich ist das nicht der Fall. Denn die zusätzliche Entnahme von Strom für diesen neuen Wirtschaftszweig muss naturgemäß durch eine höhere Produktion kompensiert werden.

Dies erfolgt natürlich nicht durch schneller drehende Windräder oder stärkere Einstrahlung auf Photovoltaikanlagen, sondern beispielsweise durch stärkere Auslastung der Kapazitätsreserve, also durch konventionelle

Ressourcen, und zwar vollständig (Bild 2). Damit würde der Umweltgesichtspunkt des alternativen Betriebs der Jetliner gänzlich ins Leere laufen. Es bedarf also einer anderen Lösung, wir gehen erst einmal von einer Versorgung durch Windräder aus. Zunächst soll dazu der Bedarf an Energie geklärt werden.

### Der Airbus 380

Ogleich der A380 gegenwärtig keine Zukunft zu haben scheint, soll doch diese spektakuläre Maschine als Rechenbeispiel dafür genommen werden, was ihr Betrieb hinsichtlich natürlicher Energieressourcen bedeuten würde. Einige technische Daten finden sich in Tabelle 1. Hier interessiert zunächst die Tankkapazität, sie liegt bei 320 Kubikmetern. Bei einem Energieinhalt von Kerosin von 9,9 Megawattstunden pro Kubikmeter startet der A380 also mit einer Treibstoffenergie von 3.168 Megawattstunden.

Nach überschlägiger Berechnung haben die vier Triebwerke einen Verbrauch von 20.000 Liter pro Stunde, was einer Triebwerkseingangsleistung



Foto: Dimitry A. Motti, bearbeitet

A380-800 Technische Daten	
Spannweite	72,7 m
Triebwerksdurchmesser	2,95 m
Max. Startmasse (MTOW)	569 t
Passagierzahl max.	868
Tankkapazität	320 m <sup>3</sup>
Triebwerkstypen	Trent 970 / 972
Schub pro Triebwerk	ab 311 kN
Höchstgeschwindigkeit	961 km/h
Wirtschaftlichste Geschw.	918 km/h
Reichweite	15.200 km
Flugzeit entsprechend	16 Std

Tabelle 1: Einige technische Daten des A380

von 198 Megawatt entspricht. Wenn man davon ausgeht, dass sich die Maschine zum wirtschaftlichen Betrieb zu 50 Prozent der Zeit in der Luft befindet, andererseits die Herstellung des Treibstoffs höchstens eine Effizienz von 50 Prozent aufweist, gleichen sich diese beiden Korrekturgrößen aus. Zur Versorgung der A380 mit synthetischem Treibstoff ist also durchgehend eine Energie von 198, gerundet 200 Megawattstunden pro Stunde, also 200 Megawatt erforderlich.

## Windräder

Nun interessiert, wie viele Windräder dafür erforderlich wären. Zur Maximierung der Effizienz betrachten wir eine der weltgrößten

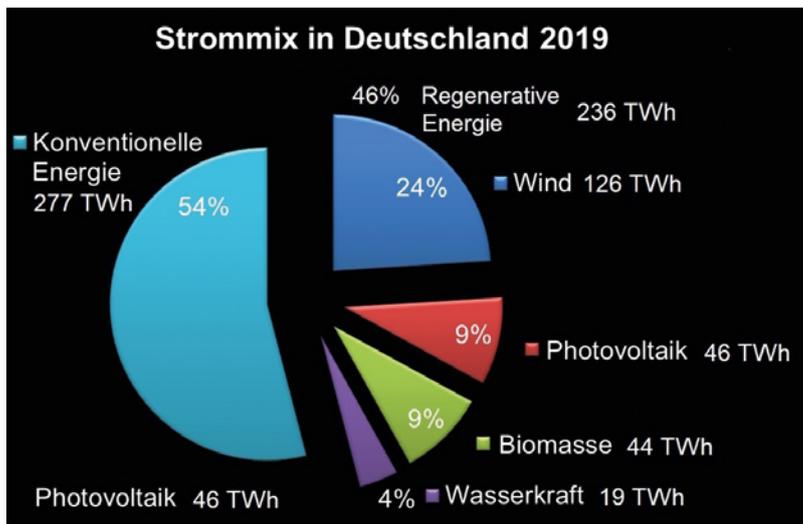


Bild 1: Regenerativ hergestellter Strom in Deutschland (Einheiten: 1 Terawattstunde (TWh) = 1.000 Gigawattstunden (GWh))

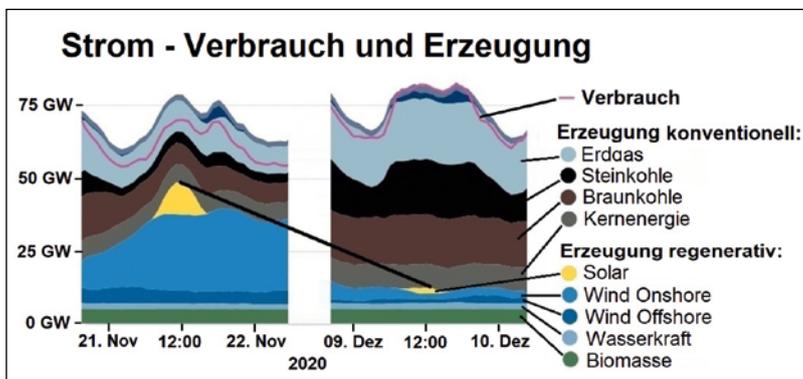


Bild 2: Zusammenspiel von regenerativer und konventioneller Stromerzeugung (Auszug aus „Agora Energiewende“). Bei hoher regenerativer Stromerzeugung wird die konventionelle Energie zurückgefahren. Ist die Bedarfslücke jedoch groß, so wird diese durch die Aktivierung der konventionellen Kapazitätsreserve abgedeckt. Steigt der Strombedarf stark, etwa durch die synthetische Herstellung des Kerosins für den deutschen Flugverkehr als neuer Wirtschaftszweig, muss unter Umständen die kalte Reserve von konventionellen Kraftwerken zugeschaltet werden

Offshore-Anlagen, die MHI Vestas V164. Ihr Rotor liegt bei einem Durchmesser von 164 Metern, ihre Nominalleistung bei 9,5 und ihre Durchschnittsleistung im Jahresverlauf bei 5 Megawatt. Die Eckdaten dieser Anlage sind in Tabelle 2 aufgelistet. Insgesamt wären für eine A380 rechnerisch 40 solcher Windturbinen erforderlich. Also: Jedes der vier Turbinentriebwerke mit seiner Öffnung von 3 Metern benötigt zu seiner Treibstoffversorgung im Hintergrund 10 Windräder mit Rotoren von 164 Metern Durchmesser.

Diese erstaunliche Relation ist darauf zurückzuführen, dass die Energiedichte der natürlichen Windströmung gegenüber der gewaltigen Triebwerksabströmung sehr, sehr gering ist. Die zweite Ursache liegt in dem geringen Wirkungsgrad des Gesamtvorgangs. Ein Triebwerk arbeitet bei einem Wirkungsgrad von etwa 30 Prozent. Zusammen mit der Treibstoffherstellung mit seiner Effizienz von 50 Prozent führt dies auf einen Gesamtwert von nur 15 Prozent. Das bedeutet, dass 85 Prozent der originären Windkraftleistung auf der Strecke bleiben. Ohne diesen Leistungsverlust wären pro Triebwerk nur 1,5 Windräder erforderlich. Aber so ist die Wirklichkeit leider nicht. Das Titelbild lässt diese extreme Relation nur erahnen.

Diese Darlegung gilt für den einen Airbus 380. Das soll nun generalisiert werden. Der deutsche Flugverkehr benötigte im Jahr 2018 insgesamt 10 Millionen Tonnen Treibstoff. Die Umrechnung in elektrische Energieeinheiten

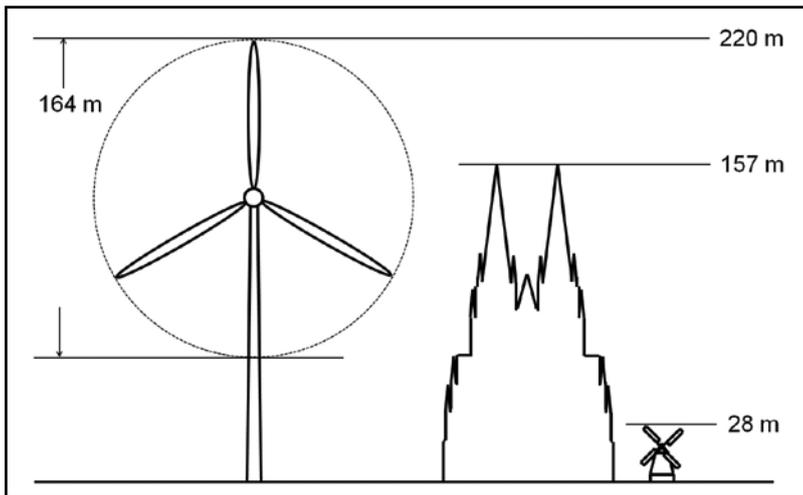


Bild 3: Größenvergleich der Vestas V164 mit dem Kölner Dom und einer klassischen Windmühle

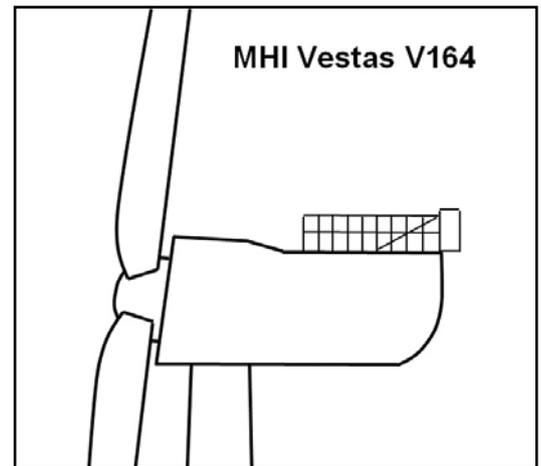


Bild 4: Auf der Vestas ist ein Hubschrauber-Landeplatz installiert. Dorthin können Servicetechniker abgeseilt werden

ergibt 121.000 Gigawattstunden pro Jahr entsprechend einer mittleren Leistung von 14 Gigawatt. Will man diesen Bedarf synthetisch erzeugen, so muss der 50-prozentige Wirkungsgrad dieses Prozesses berücksichtigt werden. Der Bedarf an Primärleistung liegt damit doppelt so hoch, also bei 28 Gigawatt. Von den Windkraftanlagen Vestas 164 mit 5 Megawatt durchschnittlicher Leistung werden demnach 5.600 Einheiten benötigt. Das ist der Aufwand zur Herstellung von in Deutschland vertanktem Flugtreibstoff. Damit werden aber 32 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich eingespart.

### Einordnung

Was bedeuten diese Zahlen? Der Bedarf von 28 Gigawatt mittlerer Leistung entspricht einem jährlichen Volumen von 242.000 Gigawattstunden. Die gesamte Stromerzeugung

der 30.925 Windkraftanlagen in Deutschland lag in 2019 dagegen bei nur 126.000 Gigawattstunden, also gut der Hälfte (Bild 1). Selbst die gesamte regenerative Stromerzeugung bestehend aus Windkraft, Photovoltaik, Biomasse und Wasserkraft könnte mit ihrem Ertrag von 236.000 Gigawattstunden den Bedarf nicht ganz decken. Dies umreißt die Dimension des Problems.

Dem soll mit der sehr großen Windanlage V164 des dänischen Herstellers MHI Vestas begegnet werden. Auf die Eckdaten in Tabelle 2 wird noch einmal verwiesen. Bild 3 vermittelt einen Eindruck, wie sich die Anlage in der Realität darstellt. Allein der Rotordurchmesser von 164 Metern ist bereits größer als der Kölner Dom hoch ist. Eine klassische Windmühle wirkt nur winzig im Vergleich. Für Wartung bei ungünstigen Wetterbedingungen ist auf der Turbinengondel der V164 ein Hubschrauberlandeplatz eingerichtet (Bild 4). Bild 5 zeigt eine Offshore-Anlage im Aufbau. Auch die Anzahl der Windräder und die notwendigen Treibstoff-Synthesenanlagen verdienen besondere Beachtung, was in den nächsten Absätzen erfolgt.

Vestas V164 Technische Daten	
Hersteller	MHI Vestas Wind Systems Aarhus, Dänemark
Winrad Typ	Vestas V164
Baujahr	2018
Nennleistung	9.500 kW
Jahresertrag	45 GWh
Windklasse (ICE)	S (Tropischer Wirbelsturm)
Rotor Durchmesser	164 m
Nabenhöhe	bis 140 m
Rotor Fläche	21.124 m <sup>2</sup>
Blattgewicht	35 t
Getriebe	Planeten
Generator Bauart	Permanent Magnete
Generator Drehzahl	500 U/min
Generator Spannung	66.000 Volt
Gondelgewicht	390 t

Tabelle 2: Einige technische Daten der Offshore-Windkraftanlage MHI Vestas V164



Bild 5: Eine Vestas V164 unter Montage in der Aberdeen's Bay vor der schottischen Küste

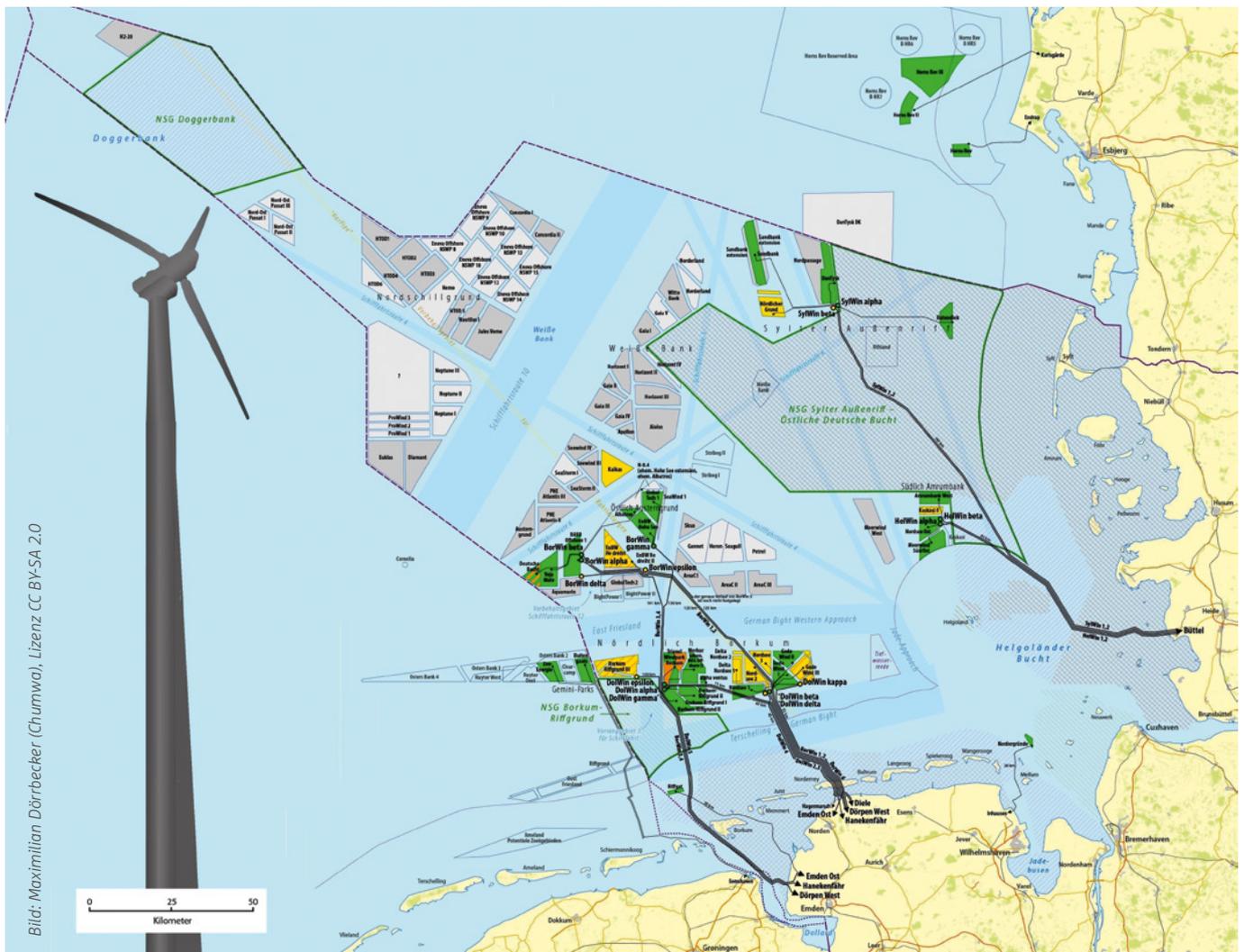


Bild: Maximilian Dörbecker (Chumwa), Lizenz CC BY-SA 2.0

Bild 6: Die Deutsche Bucht mit der deutschen Wirtschaftszone. Das Areal ist von zahlreichen Schifffahrtsrouten durchzogen

## Ein Windpark für die Luftfahrt

Ende 2019 gab es 1.469 deutsche Offshore-Windkraftanlagen in der Nord- und Ostsee. Sie produzierten 24.700 Gigawattstunden, das sind 20 Prozent des gesamten Windstroms. Die Anlagen sind als Windparks in den Wirtschaftszone der Deutschen Bucht der Nordsee sowie in der Ostsee organisiert. Bild 6 zeigt die Anordnung in der Deutschen Bucht. Man erkennt, dass das Areal bereits weitgehend in Nutzungszonen aufgliedert ist. Bild 7 gibt einen Eindruck von drei von insgesamt zwölf Einheiten des Windparks Alpha Ventus. Wie wäre da noch unser Park mit 5.600 Anlagen unterzubringen?

Um Windabschattungen zu vermeiden, werden als Abstand der einzelnen Anlagen untereinander 1,5 Kilometer vorgesehen. Daraus ergibt sich für die Größe des gesamten Parks ein Durchmesser von 127 Kilometern. Die Packung dieser Fläche in Bild 8 zeigt, was 5.600 Einheiten sind. Die Einbindung in der Deutschen Bucht in Bild 9 lässt erkennen, dass ein Areal dieser Größe dort nicht mehr unterzubringen ist. Nicht nur, weil die Bucht bereits mit anderen Windparks verplant ist, auch Schifffahrtsstraßen müssen freigehalten und Naturschutzgebiete respektiert werden. In der Ostsee sind die Verhältnisse für unseren Bedarf noch beengter, wie Bild 10 offenbart.

Nun könnte man sich die Anlagen in internationalen Gewässern vorstellen, wobei jedoch große Wassertiefen naturgemäß Probleme eigener Art mit sich bringen. Abhilfe



Bild: SteKrueBe

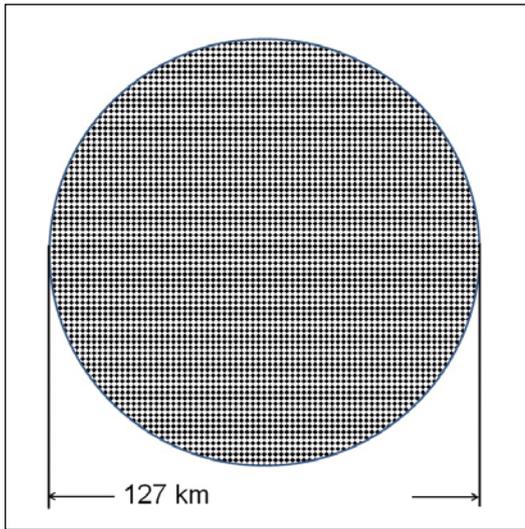


Bild 8: Wenn man für die Herstellung von synthetischem Kerosin alle 5.600 erforderlichen Windkraftanlagen mit einem gegenseitigen Abstand von 1,5 Kilometern in einer Kreisfläche anordnen würde, so würde sich dieses kaum vorstellbare Raster ergeben

könnten schwimmende Plattformen darstellen (Bild 11). Ein solcher Park mit mehreren V164-Anlagen ist im schottischen Kincardine im Aufbau. Eine zentrale Lösung mit einem großen Windpark von 127 Kilometern Durchmesser wäre also in jedem Fall extrem aufwändig. Tatsächlich unrealisierbar erscheint dagegen eine Lokalisierung an Land, nicht nur wegen der Größe des benötigten Areals, sondern auch, weil dort der Ertrag von Windkraftanlagen ganz erheblich gemindert ist und bei nur etwa 50 Prozent liegt. Letztlich liegt die Lösung wohl in verschiedenen kleineren Einheiten von Windparks, also in einer dezentralen Anordnung, auch unter Einbeziehung von Arealen an Land.

Als physikalische Ursache für diese prekäre Lage muss auf die bereits gemachte Feststellung verwiesen werden, dass die Energiedichte der natürlichen Ressourcen im Vergleich zu den verwendeten Energien außerordentlich gering ist und daher ausgedehnte Anlagen zu deren Gewinnung erforderlich sind. Anders ausgedrückt: Es wird im Vergleich zum Energiestatus unserer Umwelt extrem viel Energie benötigt. Wollte man sie durch Kohlekraftwerke etwa vom Typ Neurath E und F mit seiner Leistung von je 1,06 Gigawatt (Bild 12) decken, so wären 14 solcher Doppelblöcke erforderlich – letztlich auch ein Ergebnis des geringen Gesamtwirkungsgrads dieser Technologie.

Das Ergebnis kann aber auch relativiert werden, denn der Treibstoffbedarf basiert auf dem Jahr 2018. Heute ist der Flugverkehr bedingt durch die Pandemie sehr stark eingeschränkt. Es erscheint zweifelhaft, dass nach der Krise das frühere Volumen wieder erreicht wird.



Bild 9: Die Anordnung eines Windparks aus Bild 8 in der Deutschen Bucht würde den Rahmen sprengen. Nicht nur Schifffahrtsrouten würden blockiert, auch Naturschutzgebiete verletzt. Darüber hinaus ist das Areal bereits durch andere Windparks verplant

## Synthese des Treibstoffs

Die Power-to-Liquid (PtL)-Synthetisierung von Treibstoffen wurde in der letzten Folge beschrieben. Der aus vier Schritten bestehende Prozess (CO<sub>2</sub>-Filterung, Elektrolyse, FT-Reaktion und Destillation) befindet sich noch in der Entwicklung. Bislang existieren nur einzelne kleine Testanlagen. Im operationellen Aufbau eines PtL-Prozesses werden sie sich jedoch als ausgedehnte Industrieanlagen repräsentieren, immerhin wird von ihnen eine Produktionskapazität von 10 Millionen Tonnen jährlich gefordert. Man könnte sich vorstellen, dass die Anlagen (bei zentraler Organisation) größenordnungsmäßig leistungsfähigen Raffinerien entsprechen, vergleichbar etwa der PCK-Raffinerie in Schwedt (Bild 13) mit einer Kapazität von 12 Millionen Tonnen. Sie produziert neben Kerosin auch die anderen im Verkehr benötigten Treibstoffe.

## Quanta costa

Die Kosten einer Offshore-Windkraftanlage liegen zwischen 2,5 und 4 Millionen Euro pro Megawatt installierter Leistung. Geht man wegen der küstenfernen Lage und großen Wassertiefe von 4 Millionen Euro aus, müssen für die Energiebereitstellung allein des A380 schon 1,52 Milliarden Euro veranschlagt werden, denn er benötigt für seine 200 Megawatt 40 Windradeinheiten je 5 Megawatt durchschnittlicher, also 9,5 Megawatt installierter Leistung.

Im Jahr 2018 kostete ein A380-800 durchschnittlich 445,6 Millionen US-Dollar entsprechend 372 Millionen Euro. Der Vergleich zeigt: Zur Versorgung der A380 mit dem umweltfreundlichen synthetischem Treibstoff erfordert



Bild 10: Vergleich der Platzierungsmöglichkeiten des Windparks in den deutschen Wirtschaftszonen in Nord- und Ostsee. Die Verhältnisse in der Ostsee sind noch weit beengter als in der Nordsee



Bild: Untrakdrover

Bild 11: Eine auf drei Tonnen schwimmende Windkraftanlage. Die Schwimmkörper sind im Meeresgrund verankert. Dies ist für größere Wassertiefen das Mittel der Wahl, bis heute jedoch nur in Einzelfällen realisiert

gegenüber der Flughardware noch einmal das 4,1-fache an Investitionen. Um den gesamten Flugbetrieb in Deutschland auf diese Treibstoffe umzustellen, wäre statt von 200 Megawatt von 14 Gigawatt auszugehen. Das Investitionsvolumen allein für die regenerative Energiegewinnung über Windkraft läge damit bei 106 Milliarden Euro.

## Solarfelder

Schließlich soll noch kurz betrachtet werden, ob die Photovoltaik-Technik als regenerativer Energieträger bedeutsam sein könnte. Ein Beispiel für ein ausgedehntes Solarfeld zeigt Bild 14. Ein deutscher Standort in guter Lage benötigt für einen Jahresertrag von 1.000 Kilowattstunden eine Fläche von 7 Quadratmetern. Der Bedarf von 242.000 Gigawattstunden führt somit auf einen Flächenbedarf von 1.715 Quadratkilometern. Dies entspricht zwei Dritteln der Fläche des Saarlands. Sie wäre voll mit Solarpanelen auszulegen. Hier zeigt sich wieder, welche geometrischen Dimensionen erforderlich sind, wenn man die Energie, mit der wir täglich umgehen, aus unserer Umgebung aufsammeln will. Günstiger sieht es natürlich in anderen Ländern aus. In Marokko liegt die jährliche Sonnenausbeute 2,5-fach über unseren Werten, entsprechend beträgt der Flächenbedarf nur 686 Quadratkilometer.

Zum Abschluss noch ein Blick auf die Kosten. Für Anlagen im Megawattbereich sind heute etwa 700 Euro pro Kilowattstunde und Jahr zu veranschlagen. Für unseren Bedarf kommen so 169 Milliarden Euro zusammen. Für eine Installation in Marokko wären nur noch 68 Milliarden erforderlich, was ganz erheblich unter den Kosten für die Windpark-Technologie liegen würde.

## Zusammenfassung

Zweifellos ist der Betrieb von Jetlinern mit CO<sub>2</sub>-neutral arbeitendem, synthetischem Treibstoff eine sehr elegante Methode, die



Bild: TelepermM

Bild 12: Kohlekraftwerke Neurath, Block E und F mit je 1,06 Gigawatt Leistung. Wollte man den Energiebedarf zur Treibstoffsynthese aus konventionellen Kraftwerken decken, wären 14 solcher Doppelblöcke erforderlich

Bild 13: Die Raffinerie PCK Schwedt mit einer Jahresproduktion von 12 Millionen Tonnen. Zur CO<sub>2</sub>-neutralen Herstellung von Kraftstoff bedarf es neben den Installationen zur Energiebereitstellung auch Industrieanlagen zur Synthese des Treibstoffs. In etwa dürfte eine solche Anlage ein Volumen wie diese Raffinerie hier erfordern



Bild: Ralf Roletschek, www.roletschek.at

Kohlendioxid-Belastung durch den Flugverkehr zu vermeiden. Allerdings ist der Wirkungsgrad des Gesamt-Prozesses sehr niedrig. Hauptursache ist die mit 30 Prozent recht geringe Effizienz von Jet-Triebwerken. Hinzu kommt die Effizienz von 50 Prozent für die Treibstoffherstellung, sodass insgesamt nur 15 Prozent der Primärleistung in Antriebsleistung für das Flugzeug umgesetzt werden, 85 Prozent gehen als Prozesswärme verloren. Entsprechend hoch ist der Bedarf an Primärenergie. Um den in Deutschland benötigten Flugtreibstoff herzustellen, wären 5.600 Windkraftanlagen der obersten Leistungsklasse erforderlich. Der Platzbedarf für den Windpark läge bei einer Kreisfläche von 127 Kilometern Durchmesser, eine Dimension, die in Gewässern der deutschen Wirtschaftszone der Deutschen Bucht nicht zur Verfügung steht. Denkbar ist ein Ausweichen auf schwimmende Anlagen auf hoher See oder eine dezentrale Organisation auf dem Wasser und an Land. Die Investitionskosten lägen bei 106 Milliarden Euro.

Eine alternative Energiegewinnung durch Photovoltaik benötigte eine Fläche von 1.715 Quadratkilometern. Die Investitionskosten lägen für Anlagen in Deutschland bei 169 Milliarden Euro. In Marokko mit seiner hohen Sonneneinstrahlung wäre dagegen nur eine Fläche von 686 Quadratkilometern erforderlich, der Finanzbedarf läge bei nur 68 Milliarden.

**Dr. Klaus Proetel**



Bild: Mike Fouque

Bild 14: Ein ausgedehntes Solarfeld in Frankreich. In unserem Fall wäre ein Feld von 1.715 Quadratkilometern erforderlich



Modellsportgruppe und Gymnasium Salzhausen fördern Nachwuchs

# Schulische Kooperation

Das Gymnasium Salzhausen und die Modellsportgruppe Hohe Geest Salzhausen (MSG Salzhausen) pflegen eine lebendige Partnerschaft. Lehrer Markus Zeuschner bietet seit Sommer 2020 eine reine RC-Modellflug-AG für Fortgeschrittene an. Hervorgegangen ist sie aus seiner langjährigen AG „Experimente aus Natur und Technik – Funktionsmodellbau“, in der er im Schuljahr 2016/17 bei ersten Schülern Interesse an den von ihm mitgebrachten Flugmodellen weckte. Aus anfänglich vier Schülern der siebten Klasse, aus denen immerhin ein Teilnehmer als aktiver Modellflieger hervorgegangen ist, sind elf Schüler der siebten bis neunten Klassen seit anderthalb Jahren stetig dabei. Die fliegerische Ausbildung ist bei vielen Flugschülern so weit fortgeschritten, dass sie die Prüfungen zum Modellpilot-Abzeichen des DMFV sicher bestehen werden.

Anfang 2018 entstand der Kontakt zur MSG Salzhausen und der Vorstand war sofort bereit, die AG zu unterstützen. Er erlaubte den Schulbetrieb auf dem Vereinsgelände. Da der Flugplatz nur etwa einen Kilometer von der Schule entfernt ist, fuhren einige Schüler mit dem Fahrrad dorthin, während Markus Zeuschner weitere Schüler, die Modelle und das Equipment mit dem PKW zum Platz fuhr. Abgesehen von der Nutzung des Vereinsgeländes folgten viele Sachspenden der Mitglieder und die AG kann sich sicher auf das Engagement der Vereinsmitglieder verlassen. Dass die AG als reine RC-Modellflug-AG durchführbar ist, erlaubt nur die Unterstützung der MSG Salzhausen. Seit 2019 steht der Modellfluggruppe des Gymnasiums Hinrich Eckhoff aus dem Verein zur Seite. Als erfahrener Modellpilot ist er mit seiner herzlichen und offenen Art ein exzellenter Fluglehrer. Die Fliegerei macht den Schülern



Eifrig wurde gebaut und getüftelt, damit die Modelle schnell flugbereit wurden

und ihm sichtlich Spaß. Jeden Dienstag bei entsprechendem Wetter lädt Eckhoff Schüler und Flugzeuge ein und fährt zum Flugplatz. Seit Mitte 2020 unterstützt auch Christian Rath die AG als Fluglehrer und „Taxifahrer“. So konnten trotz Corona viele erfolgreiche Flugstunden absolviert werden. Teilweise waren sieben Flugmodelle gleichzeitig in der Luft, denn es gibt auch schon mehrere Alleinflieger unter den Schülern.

Da die AG im Moment leider nicht stattfinden kann, freuen sich alle Beteiligten wieder ungeduldig darauf, loslegen zu können. Und hoffen nach den Sommerferien auf viele schöne Flugtage und einige DMFV-Modellpilot-Abzeichen mehr.

**Markus Zeuschner**



Teilweise waren bis zu sieben Flugmodelle gleichzeitig in der Luft. Dabei halfen erfahrene Fluglehrer

# Urlaub am PC

## Simulator-Szenarien selbst gemacht

Modellfliegen mit dem Flugsimulator ist an und für sich auch nicht meine Art. Aber ab und zu benutze ich ihn doch, um etwas auszuprobieren, oder im Winter sowie bei schlechtem Wetter als kleinen Zeitvertreib. Ich betreibe nur Modellsegelflug seit etwa 1970, angefangen mit dem Brillant V von M. Derschug, weiter mit der ASW 17 von Carrera, der Silentius 86 von Graupner, und ein paar anderen.

Doch seit Langem hegte ich den Gedanken, eigene Szenarien für den Flugsimulator Aerofly von Ikarus zu machen. Der Hintergedanke dabei: Wenn ich einmal nicht mehr (aus welchen Gründen auch immer) zu den Modellflug-Gebieten komme, wo meine Frau und ich über die Jahre im Urlaub waren, würde ich wenigstens Zuhause am PC „fliegen“ können.

Mit der Anleitung vom Modellflugverein Marbach sowie mit Unterstützung von meinem Sohn bin ich dieses Vorhaben angegangen. So haben wir im Laufe der Zeit ein paar Szenarien gemacht, die bei Ikarus in den User-Szenarien eingestellt wurden und zum Download verfügbar sind. Mittlerweile sind auch Szenarien für den Aerofly RC8 konvertiert und zwei Multipanorama-Szenarien entstanden. Ein Dank an dieser Stelle gilt Rüdiger Götz von Ikarus, der mit Rat und Tipps aushalf.

Desweiteren hat mir mein Sohn auch eine Website eingerichtet, um unsere Szenarien für Aerofly Professional Deluxe sowie RC7 und auch Videos für alle Interessierten zugänglich zu machen: <https://sites.google.com/view/afpdszenarien>  
**Jörg Vetter**



Fliegen am  
Alpengasthof  
Tannental



Die ASK 13 vorm Hotel von Franz Pacheiner



Flughang des Hotels Edelweiß, Berwang

ANZEIGEN

**Servohebelarme** aus Kohlefaserkunststoff  
für höchste Belastungen  
konstruiert

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

Shop: [www.gabriel-stahlformenbau.de](http://www.gabriel-stahlformenbau.de)  
 Gabriel 39114 Magdeburg Markgrafenstraße5  
 Tel. 0391/5410715 Fax. 0391/5410714

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

**ACP AirCraftPower.eu**  
**Khuri**

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

Besuchen Sie unseren Online-Shop  
[www.dl-motoren.de](http://www.dl-motoren.de)  
 E-Mail: [info@dl-motoren.de](mailto:info@dl-motoren.de)

[www.Modellbau-Khuri.de](http://www.Modellbau-Khuri.de)  
**HOTLINE:**  
**0151-59227038**

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

**PROXXON MICROMOT System**

**FÜR DEN FEINEN  
JOB GIBT ES DIE  
RICHTIGEN GERÄTE**

**Spezialisten für feine Bohr-,  
Trenn-, Schleif-, Polier- und  
Reinigungsarbeiten. Made in EU.**

Industrie-Bohrschleifer  
IBS/E

500 g leichte Elektrofeinwerkzeuge  
für 230 V-Netzanschluss. Getriebekopf  
aus Alu-Druckguss. Balancierter  
DC-Spezialmotor - durchzugskräftig,  
leise und langlebig.

Von PROXXON gibt es noch  
50 weitere Geräte und eine große  
Auswahl passender Einsatzwerkzeuge  
für die unterschiedlichsten  
Anwendungsbereiche.



**Bitte fragen Sie uns.  
Katalog kommt kostenlos.**

**PROXXON** — [www.proxxon.com](http://www.proxxon.com) —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf

## Jugendmeisterschaften im Jahr 2021

# In den Startlöchern

Keine Frage: Das Jahr 2020 ließ die Durchführung von allen möglichen DMFV-Wettbewerben, Veranstaltungen und insbesondere von Jugendmeisterschaften nicht zu. Für das Jahr 2021 steht derzeit noch in den Sternen, ob Besserung zu erwarten ist oder nicht. Trotzdem wollen wir schon mal zuversichtlich in die Zukunft schauen und an die Vereine appellieren, sich Gedanken zu machen für Termine zur Durchführung von regionalen Meisterschaften. Es wäre sicherlich eine tolle Sache für unsere Jugendlichen, wenn sie sich im fairen Wettkampf wieder messen könnten.

Daher richtet das DMFV-Jugendarbeitsteam folgende Bitte an Euch: Sprecht Eure Gebietsbeauftragten an, sie sind gerne bereit, Fragen zu beantworten und die erforderlichen Dinge in die Wege zu leiten, um Events für den Nachwuchs auf die Beine stellen zu können.

Die Durchführung einer Deutschen Meisterschaft wird natürlich auch davon abhängen, ob und wie viele regionale Meisterschaften durchgeführt werden können. Sollte keine Deutsche Meisterschaft zustande kommen, werden

wir uns Gedanken machen, wie wir eine Veranstaltung für die Jugend am ersten Septemberwochenende in Walsrode durchführen können.

Es wird in diesem Jahr auch eine Besonderheit bezüglich des Teilnahmealters geben. Die Altersgrenze für die Teilnahme wurde in allen Klassen um ein Jahr erhöht. So haben Jugendliche die Möglichkeit, die 2020 ausgefallenen Wettbewerbe in diesem Jahr nachzuholen. Die Ausschreibung wurde diesbezüglich bereits angepasst, weitere Änderungen sind nicht vorgesehen. Die Ausschreibung kann unter [www.dmfv.aero/jugend/jugend-downloads](http://www.dmfv.aero/jugend/jugend-downloads) heruntergeladen werden.

Das Jugendarbeitsteam und die Kollegen des Gebietsbeirats werden alles dafür tun, um im Jahr 2021 für die Modellflug-Jugend interessante Veranstaltungen zu organisieren. Selbstverständlich alles unter Berücksichtigung der bestehenden Regelungen und Auflagen. Und mit Eurer Hilfe werden wir das auch schaffen.

**Fred Blum**  
**Jugendarbeitsteam**



Das Jugendarbeitsteam des DMFV hofft 2021 auf viele spannende Wettbewerbe für Nachwuchspiloten



# Die Aufstiegserlaubnis

## Immer noch aktuell?

Die Erlaubnispflicht für bestimmte Kategorien von Flugmodellen besteht seit vielen Jahren. In den zurückliegenden Jahren fanden nur geringfügige Änderungen in diesem Zusammenhang statt. War die (Aufstiegs-)Erlaubnispflicht zunächst in § 16 Luftverkehrsordnung (LuftVO) und später in § 20 LuftVO geregelt, ist sie aktuell in § 21a LuftVO zu finden. Anlässlich der Änderung 2017 wurde aus der Aufstiegserlaubnis die Betriebserlaubnis. Was erlaubnispflichtig ist, blieb gleich: Der Betrieb von Flugmodellen ab einem Abfluggewicht von 5 Kilogramm, von Flugmodellen mit Verbrennungsmotor, die in einer Entfernung von weniger als 1,5 Kilometern von Wohngebieten geflogen werden, von Flugmodellen aller Art in einer Entfernung von weniger als 1,5 Kilometern von der Begrenzung von Flugplätzen und auf Flugplätzen sowie von Flugmodellen mit Raketenantrieb, sofern die Masse des Treibsatzes mehr als 20 Gramm beträgt. Neu hinzugekommen ist 2017 die Erlaubnispflicht für den Betrieb bei Nacht.

Mit Geltungsbeginn der EU-Drohnenverordnung (DVO (EU) 2019/947) am 01.01.2021 stellt sich die Frage, ob Aufstiegserlaubnisse beziehungsweise Betriebserlaubnisse für Flugmodelle noch gültig oder erforderlich sind. Hierzu hat das Bundesverkehrsministerium mit einem „klarstellenden Schreiben“ am 20.11.2020 Stellung genommen. Danach gelten gemäß Artikel 21 Abs.

3 der EU-Drohnenverordnung für den Modellflug in Vereinen und Vereinigungen, wie dem DMFV, die bisherigen Regeln weiter fort inklusive der erteilten Aufstiegs-/Betriebserlaubnisse sowie der Aufhebung der Höhenbeschränkung (mit Kenntnissnachweis beziehungsweise mit Aufstiegserlaubnis und Flugleiter). Diese Übergangsregelung gilt bis spätestens 31.12.2022. Bis zum Ablauf dieser Frist werden sich die zukünftigen Vorschriften für den Modellflug im Rahmen der Modellflugverbände zum einen aus der dem DMFV zu erteilenden Betriebsgenehmigung und zum anderen aus der neu gefassten LuftVO ergeben.

Im Sinne der EU-Drohnenverordnung, die ausdrücklich den Bestandsschutz für den organisierten Modellflug in den Modellflugverbänden anmahnt, werden für den Modellflieger im DMFV voraussichtlich keine wesentlichen Veränderungen eintreten. Kurz vor Weihnachten ist ein Entwurf zur neuen Luftverkehrsordnung vom Bundesverkehrsministerium veröffentlicht worden. Dieser ist mittlerweile schon geringfügig geändert worden und wird im laufenden parlamentarischen Verfahren wohl noch weitere Änderungen erfahren. Eindeutig ist im Entwurf der neuen LuftVO (§21f) die altbekannte Betriebserlaubnispflicht für den Modellflug im Rahmen von Modellflugvereinen weiter enthalten. Auch wenn die Gewichtsgrenze von 5 Kilogramm in



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

der Diskussion steht und eventuell auf 12 Kilogramm erhöht wird, ist absehbar, dass das System Aufstiegs-/Betriebserlaubnis weiter bestehen bleibt.

In den kommenden Jahren sind weitere Neuerungen im Bereich der unbemannten Luftfahrzeuge zu erwarten. Im Hinblick auf gegebenenfalls drohende Einschränkungen des Modellfliegens wird der Wert einer bestandskräftigen Aufstiegs-/Betriebserlaubnis immer höher anzusetzen sein. Daher lohnt es sich, weiter an aktuellen Aufstiegs-/Betriebserlaubnissen festzuhalten und, wenn möglich, neue zu beantragen. Die Aufstiegserlaubnis bleibt also aktuell.

**Carl Sonnenschein**  
Rechtsanwalt

## Intermodellbau Dortmund findet im November statt Herbst statt Frühling



Die Messe Intermodellbau in Dortmund wurde von April auf November 2021 verlegt

Die Messe Dortmund hat sich entschieden, die für April geplante Intermodellbau Corona-bedingt auf November 2021 zu verschieben. Die Verlängerung des Lockdowns mit einem faktischen Veranstaltungsverbot und anhaltenden Reisebeschränkungen machen die Planung eines internationalen Schwergewichtes wie der Intermodellbau unmöglich, heißt es in der Pressemitteilung. Um Modellbaufans auch 2021 ein unvergessliches Branchenevent zu ermöglichen, wird die Messe daher von Mittwoch, 17. November, bis Samstag, 20. November 2021, in den Dortmunder Westfalenhallen stattfinden. Internet: [www.intermodellbau.de](http://www.intermodellbau.de)

# Vögel und Modellflug

Viele Modellflugvereine werden dieses Problem kennen: Ein Modellfluggelände erhält keine Aufstiegserlaubnis, weil ein vermeintlich seltener Vogel dort brütet oder brüten könnte, oder es wird von den Behörden eine Flugbeschränkung während der Brutzeit gefordert. Und das, obwohl immer wieder zu beobachten ist, dass die allermeisten Vogelarten kaum oder gar nicht auf Modellflugbetrieb reagieren. Ganz im Gegenteil. Einige Vögel scheinen von Flugmodellen sogar regelrecht angezogen zu werden.

Der DMFV wird nun eine Studie zu diesem Thema durchführen zu lassen. Ziel der Studie ist es, eine möglichst umfangreiche Kartierung von Brutvogelarten vorzunehmen, die auf Modellflugplätzen anzutreffen sind und deren Störverhalten in Bezug auf Modellflugbetrieb zu ermitteln. Dazu wird die Milvus GmbH bundesweit fünf Modellfluggelände und jeweils fünf vergleichbare Referenzgelände ohne Modellflug ein Jahr lang untersuchen. Am Ende der Studie werden belastbare und auch vor Gericht verwendbare Ergebnisse vorliegen, bei welchen Vogelarten mit Beeinträchtigungen zu rechnen ist und bei welchen nicht. Die Studie wird im Einzelfall zwar kein Gutachten ersetzen, bildet aber eine wissenschaftliche Grundlage, wie das Vorhandensein bestimmter Vogelarten bewertet werden muss.

„Wir sind uns sicher, mit diesem ambitionierten Projekt einen Beitrag zum Erhalt und zur Neuzulassung von Modellfluggeländen zu leisten.“ so Lothar Melchior, Naturschutzexperte des DMFV, „Von den Ergebnissen der Studie werden viele unserer Vereine in erheblichem Maße profitieren.“

Seitens des DMFV wird dieses Forschungsprojekt von den beiden Naturschutzbeauftragten Lothar Melchior und Udo Straub, sowie durch den Verbandsjustiziar Rechtsanwalt Carl Sonnenschein begleitet. Mit ersten Erkenntnissen und einer Auswertung der gesammelten Daten ist bereits Ende des Jahres 2021 zu rechnen.



Ob sich seltene Vögel tatsächlich durch Modellfluggelände gestört fühlen, soll eine vom DMFV beauftragte Studie zeigen  
— ANZEIGEN

**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 Epoxydharzsystem  
Neue Carbonprofile...  
zu traumhaften Preisen!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Hoch hinaus**  
Megarubber  
Megaline

Wir beflügeln Ihre Träume

**PROXXON MICROMOT System**

**FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE**

**MICRO-Heißluftpistole MH 550. Klein, robust und leistungsstark. Komplett mit 3 Zusatzdüsen.**

Zum Schrumpfen von Schläuchen, Entfernen von Farb- und Lackschichten (Abbeizter), Trocknen von Klebstoffen und Farben, Aufbringen und Entfernen von Folien (Aufklebern). Stellflächen für den stationären Einsatz. Konstante Temperatur in 2 Stufen (350°C und 550°C) bei Luftdurchsatz von ca. 180 l/min.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

**PROXXON** — [www.proxxon.com](http://www.proxxon.com) —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf



# Dickschiffe

Foto: Alexander Obolansky

Der Termin für das nächste Airliner-Treffen steht fest: Vom 16. bis 18. Juli 2021 findet das 6. Internationale Event auf dem Flugplatz Oppingen/Au der Fliegergruppe Gingen/Fils statt. Eingeladen sind Modellflugpiloten, die Airliner, Transportmaschinen oder mehrmotorige Flugzeuge besitzen. Sofern die Veranstaltung aufgrund von Corona-Auflagen nicht abgesagt werden muss, findet das Event statt – gegebenenfalls auch ohne Zuschauer. Weitere Infos gibt es im Internet unter: [www.airlinertreffen.com](http://www.airlinertreffen.com)

## Schnell wie ein Airbus

### Flugmodell fliegt über 960 Stundenkilometer



Auf geht's zum Weltrekord-Versuch: Beim Dynamic Soaring wird ein Modell unter speziellen Windbedingungen an einem Hang geflogen

Seit 2007 entwickelt Dirk Pflug ferngesteuerte Modellflugzeuge für das Dynamic Soaring, den Dynamischen Segelflug. Dabei werden Windscherungen an einem Hang ausgenutzt, um zwischen der Luv- und Leeseite die Energie des Windes auf das Segelflugzeug zu übertragen. Die Windscherungen werden in kreisrunden Bahnen hinter einer Hangkante durchflogen. Sie entstehen, wenn der Hang mit hoher Geschwindigkeit vom Wind angeblasen wird. Im Januar 2021 gelang es Dirk Pflug mit seinem dreiköpfigen Team, einen neuen Weltrekord in dieser Klasse zu erzielen. Unvorstellbare 882 Kilometer pro Stunde erreichte das Modell, wobei die Topspeed-Werte bei über 960 Kilometer pro Stunde lagen.

Pflug war an der aerodynamischen Auslegung des neuen Modells Transonic\_DP zuständig, während Spencer Lisenby (USA) das Modell flog und Jaroslav Cermak aus Tschechien für den Bau zuständig war.

Obwohl das Flugzeug sich selbst noch im Unterschallbereich bewegt, befinden sich manche Bereiche des Flugzeugs, insbesondere der Flügel, bereits im Überschall. Genau das macht dieses Unterfangen sehr schwierig. Der Transonic\_DP hat eine Spannweite von 3.300 Millimeter und das Gewicht beträgt 9.000 Gramm. Durch die kreisrunde Flugbahn entstehen Erdanziehungskräfte von durchschnittlich 60 bis 70 G, also dem 60- bis 70-Fachen der normalen Erdanziehungskraft. In der Spitze wurden auch schon 120 G gemessen. Das entspricht einer Gewichtskraft von etwa 1,1 Tonnen.

Das Ergebnis dieser Tortur: Der Transonic\_DP bewegt sich in einem ähnlichen Geschwindigkeitsbereich wie ein Airbus A380. Jedoch benötigt der Segler dafür keine 132.000 PS, sondern lediglich Wind. Ebenfalls beeindruckend: die Beschleunigung. Innerhalb von nur 20 Sekunden wurde bei der letzten offiziellen Messung eine Geschwindigkeit von 640 Kilometer pro Stunde erreicht. Ein Video von dem Weltrekord-Flug gibt es bei YouTube: [https://youtu.be/4eFD\\_Wj6dhk](https://youtu.be/4eFD_Wj6dhk)



3.300 Millimeter Spannweite und 9.000 Gramm Gewicht – mehr braucht man nicht, um einen Weltrekord aufzustellen

# SZENE-TERMINE

## MÄRZ

27.03.2021

Die Jahreshauptversammlung des DMFV findet in diesem Jahr als reine **Online-Veranstaltung** statt. Mitglieder, die sich rechtzeitig angemeldet haben, können während des Events online an Abstimmungen und Wahlen teilnehmen. Wer nicht angemeldet ist, kann die virtuelle Versammlung über die DMFV-Website live verfolgen. Internet: [www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

## MAI

13.05.2021

Der MFC Bad Langensalza lädt zum traditionellen Himmelfahrts-Treffen auf den Flugplatz ein. Flugmodelle jeglicher Art sind gern gesehen. Kontakt: MFC Bad Langensalza, E-Mail: [info@mfc-bad-langensalza.de](mailto:info@mfc-bad-langensalza.de), Internet: [www.mfc-bad-langensalza.de](http://www.mfc-bad-langensalza.de)

22.-24.05.2021

Am Pfingstwochenende veranstaltet die MFG Condor in **52146 Würselen** Seglerschlepptage. Falls bis zum Termin immer noch pandemiebedingte Regelungen aktiv sind, die die Veranstaltung verhindern, wird vorher eine Absage an alle angemeldeten Teilnehmer herumgeschickt. Falls keine Absage versandt wird, findet das Treffen wie geplant statt. Kontakt: MFG Condor, 52146 Würselen, Telefon: 024 05/955 45, E-Mail: [vorstand@modellflugcondor.de](mailto:vorstand@modellflugcondor.de), Internet: [www.modellflugcondor.de](http://www.modellflugcondor.de)

23.05.2021

Die Modellfluggruppe Eudenbach lädt zum traditionellen Pfingstflugtag auf die **Musser Heide** ein. Anmeldungen für Piloten über [www.mfg-eudenbach.de](http://www.mfg-eudenbach.de) oder bei Rüdiger Spohr. Kontakt: Rüdiger Spohr, Telefon: 01 75/411 65 53, E-Mail: [info@mfg-eudenbach.de](mailto:info@mfg-eudenbach.de), Internet: [www.mfg-eudenbach.de](http://www.mfg-eudenbach.de)

23.05.2021 - 24.05.2021

An Pfingsten findet die Modellflugshow der Modellfliegergruppe **Graben-Neudorf** statt. Wie in den vergangenen Jahren, sollen auch 2021 vor allem Kameradschaft, Miteinander, Spaß am Fliegen sowie das gemütliche „Drumherum“ im Vordergrund stehen. Kontakt: Modellfliegergruppe Graben-Neudorf, Jürgen Fuchs, 76676 Graben-Neudorf, E-Mail: [vorstand@mfg-graben-neudorf.de](mailto:vorstand@mfg-graben-neudorf.de), Internet: [www.mfg-graben-neudorf.de](http://www.mfg-graben-neudorf.de)

## JUNI

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](mailto:modell-leben@messe-erfurt.de), Internet: [www.modell-leben.de](http://www.modell-leben.de)

19.06.2021

Der **FSC Duisburg Rheinhausen 1959** veranstaltet den Heli-Day 2021. Anmeldung unter [heliday@fsc-duisburg.de](mailto:heliday@fsc-duisburg.de). Kontakt: Markus Tisius, E-Mail: [markus.tisius@fsc-duisburg.de](mailto:markus.tisius@fsc-duisburg.de), Internet: [www.fsc-duisburg.de](http://www.fsc-duisburg.de)

19.-20.06.2021

Im **Elsass (Frankreich)** findet das Meeting des Aéro Club de Brumath statt. Alle Modelle, auch über 25 Kilogramm, können geflogen werden. Es stehen je zwei Hart- und Graspisten mit je 100 Meter und Schleppflugzeuge zur Verfügung. Stellplätze für Wohnmobile und Wohnwagen sind vorhanden. Versorgung vor Ort ist möglich. Am Samstag sind ab 21 Uhr Nachtflüge möglich. Kontakt: Aéro Club de Brumath, Rémy Huckel, Telefon: 00 33/388 69/ 42 75 oder 00 33/680 43/17 95, E-Mail: [remy.huckel@wanadoo.fr](mailto:remy.huckel@wanadoo.fr)

## 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-Seglerflugzeugen bis Baujahr 1975. Der Flugbetrieb startet ab Freitag, den 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](mailto:falk.waidelich@yahoo.de), Internet: [www.mfg-waechtersberg.de](http://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](http://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

## TERMINE? AB DAMIT AN:

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

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

**REDAKTIONSSCHLUSS  
FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE  
IST DER 22.04.2021**

oder mehrmotorige Flugzeuge besitzen. Kontakt: Fliegergruppe Gingen/Fils, Internet: [www.airlinertreffen.com](http://www.airlinertreffen.com)

## AUGUST

27.-29.08.2021

Der Modellflugverein Oederan lädt im Jahr 2021 wieder zum beliebten Segelflieger und F-Schleppertreffen ins vorerzgebirgische Oederan ein. Am Wochenende vom 27. August bis 29. August sind dazu alle Segelflugpiloten also auch Piloten von Schleppmodellen eingeladen, 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, als auch 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](mailto: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 gerne gesehen. Einen festen Programmablauf wird es nicht geben. Kontakt: Kai Hagedorn, Telefon: 05 41/18 77 96, E-Mail: [do-x@gmx.net](mailto:do-x@gmx.net), Internet: [www.do-x-osnabrueck.de](http://www.do-x-osnabrueck.de)

## 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](mailto:info@mfc-bad-langensalza.de), Internet: [www.mfc-bad-langensalza.de](http://www.mfc-bad-langensalza.de)

24.-26.09.2021

Die ProWing International findet auf dem **Flugplatz Soest – Bad Sassendorf** statt. Die 11. Internationale Messe für den Flugmodellbau lädt alle Interessierten ein. Kontakt: E-Mail: [info@prowing.de](mailto:info@prowing.de), Internet: [www.prowing.de](http://www.prowing.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.

# POSITIV GESTIMMT



Das sportliche Wettbewerbsgeschehen ruhte beim DMFV im Corona-Sommer 2020. Alternative Angebote konnten auch nicht gemacht werden. So blieb den Kunstfliegern nur der „Individualsport“ im Verein, der natürlich zum Training genutzt werden konnte, um nicht ganz einzurosten. Aber nun hoffen wir auf die Wettbewerbssaison 2021 – nicht nur zum Fliegen, auch die Kontakte untereinander wollen gepflegt werden.

Hinter den Kulissen wurde weitergearbeitet, so sind wir auch dieses Jahr in der Lage, wieder eine komplette Wettbewerbssaison anzubieten, wenn es die Corona-Pandemie zulassen sollte. Einige Vereine von 2020 haben sich bereit erklärt, auch dieses Jahr für einen Wettbewerb zur Verfügung zu stehen. Darüber hinaus haben wir wieder einen Sportreferenten: Michael Lübbers aus dem Koordinatoren-Team hat die Leitung des Sportreferates Akro-Motormodelle übernommen. Unterstützt wird er durch die Koordinatoren Uwe Müller und Peter Claus.



Der Doppeldecker Citirn ist ein klassischer Vertreter der Motorkunstflugklasse

## Flugprogramme

Es werden die Programme für die Hobbyklasse und Expertenklasse, die im letzten Jahr veröffentlicht wurden, auch 2021 weiterhin geflogen. In der Sportklasse gibt es ein neues Programm für die Jahre 2021 und 2022. Dieses ist angelehnt an das Expertenklasse-Programm, das in den Jahren 2022 und 2023 geflogen werden soll.

Mit diesem vereinfachten Programm soll ambitionierten Sportklasse-Piloten der Umstieg in die Expertenklasse erleichtert werden, da die Grundfiguren gleich sind. Es hat allerdings weniger Rückenflugpassagen sowie einfachere Rollkombinationen und ist reduziert auf 15 Flugfiguren. Das Programm der Sportklasse entspricht weitgehend dem FAI-F3A-Programm A23. Die DMFV-spezifischen Figuren sind in der Ausschreibung gekennzeichnet. Dieses Verfahren soll beim DMFV auch in der Zukunft weiter so erfolgen, unabhängig davon, was die FAI mit dem F3A-A-Programm macht.

## Expertenklasse

In der Expertenklasse wird die bewährte Programmfolge beibehalten: Im ersten Durchgang wird das Standardprogramm geflogen.



## EIN BLICK AUF DIE MOTORKUNSTFLUG-SAISON 2021

Im zweiten Durchgang ist ein „Unbekanntes Flugprogramm“, bestehend aus elf Figuren, zu fliegen. Im dritten Durchgang kann der Pilot dann strategisch entscheiden, ob er das Standardprogramm der Expertenklasse oder das Finalprogramm der Expertenklasse fliegen will. Wer sich für das Finalprogramm entscheidet, kann eine höhere Punktzahl erfliegen, allerdings ist der Schwierigkeitsgrad der Figuren auch deutlich höher, sodass bei nicht so guten Noten der erhoffte Erfolg auch ausbleiben kann.

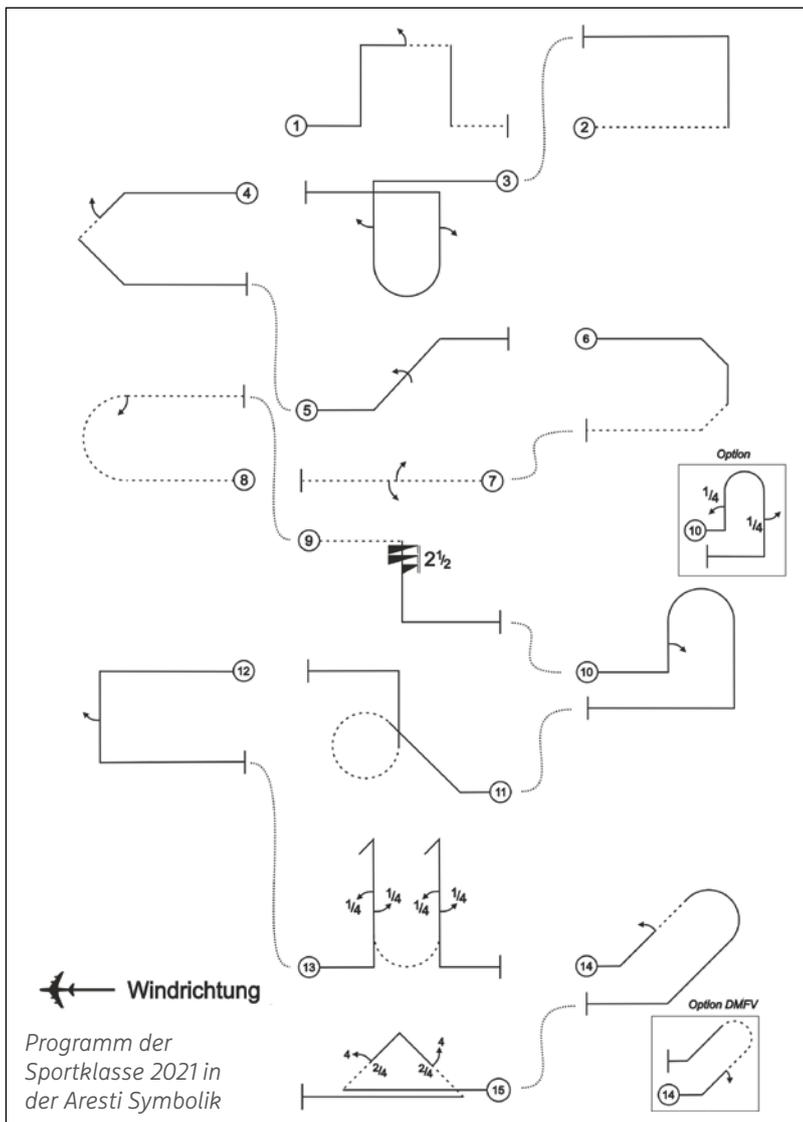
Im Jahr 2021 können nun die besten acht Piloten des Finalprogramms des dritten Durchgangs noch einen vierten Durchgang Finalprogramm der Expertenklasse fliegen, wenn es die Zeit erlaubt. Die Programme der Expertenklasse entsprechen weitgehend den aktuellen Preliminary- und Final-Programmen der FAI-Klasse F3A. Es gibt einige DMFV-spezifische Variationen, die besonders gekennzeichnet sind.



Hier haben die Piloten Ihre Modelle für die Trainingsflüge aufgestellt



Die Teilnehmer des Wettbewerbs 2019 in Emsbüren



Auch wenn es nicht so aussieht, dieses Bild entstand noch vor Corona-Zeiten: Die Siegerehrung in Emsbüren 2019

Aufgrund der Erfahrung aus der Saison 2019 ändert sich die Normierung des dritten Durchgangs: Der beste Pilot, der das Standardprogramm fliegt, wird auf 85 Prozent normiert. Der beste Pilot, der das Finalprogramm fliegt, erhält 100 Prozent.

Es gibt auch einige organisatorische Änderungen gegenüber dem Jahr 2019:

- Verbindlicher Anmeldeschluss ist nun eine Woche vor dem jeweiligen Wettbewerb. Bei Nachmeldung innerhalb der letzten Woche vor

## PROGRAMM DER SPORTKLASSE 2021

Nr.	Wind	Figur	k-Faktor
1	gegen	Hoher Hut mit 1/2-Rolle oben, AiR	3
2		1/2-Quadrat-Looping	2
3	mit	Drücken-Ziehen-Drücken Humpty-Bump mit 1/2-Rollen ab- und aufwärts	3
4		1/2-Quadrat-Looping auf der Spitze mit 1/2-Rolle	3
5	gegen	45°-Steigflug mit Rolle	4
6		1/2-Achteck-Looping, AiR	3
7	mit	Rollenkombination mit 2 1/2-Rollen gegengleich, AiR	3
8		Gedrückter Immelmann mit 1/2-Rolle, AiR	2
9	gegen	2 1/2-Umdrehungen Rückentrudeln	4
10		Ziehen-Ziehen-Ziehen Humpty-Bump mit 1/2-Rolle aufwärts, Option mit 1/4-Rollen auf- und abwärts	3
11	mit	Umgekehrte Figur ET	3
12		1/2-Quadrat-Looping mit 1/2-Rolle	2
13	gegen	Figur M mit 4 1/4-Rollen	5
14		45°-Humpty-Bump mit 1/2-Rolle Option DMFV: 1/2-Loop kann positiv oder negativ geflogen werden	3
15	mit	Dreieck-Looping mit 2 3/4 -Punkt-Rollen	3
AiR = Ausflug im Rückenflug			Gesamt k-Faktor
			<b>46</b>

Ein ganzes Jahr

# AUFWIND

Das Modellsportmagazin

Für **29,- Euro\***!

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



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

Aktuelle Ausgaben im guten Zeitschriftenhandel.

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

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

## NEUES GESICHT – VORSTELLUNG MICHAEL LÜBBERS



Im Rahmen der DMFV-Herbsttagung in Wernigerode im Oktober 2020 wurde Michael Lübbers für zunächst ein Jahr auf Probe zum Referenten Akro-Motormodelle ernannt. In den beiden Jahren zuvor war er bereits als Koordinator in diesem Referat für die Organisation der Wettbewerbe zuständig und konnte sich einen guten Überblick verschaffen. Er wird bei seiner Tätigkeit von Uwe Müller und Peter Claus unterstützt.

Michael Lübbers ist 49 Jahre alt, verheiratet, hat zwei Söhne (beide Modellflieger) und wohnt in Lingen (Ems). Er arbeitet als Techniker bei einem großen Energie-Versorgungsunternehmen. Angefangen mit dem Modellflug hat er 1986. Seitdem ist er auch Mitglied beim MFC Phönix Lohne und engagierte sich über 25 Jahre in verschiedenen Funktionen im Vorstand seines Heimatvereins.

Der Kunstflug interessierte ihn von Anfang an. Schon von jeher war er begeistert von der Harmonie und Präzision der verschiedenen Kunstflugfiguren. Leider gab es in der damaligen Zeit keine aktiven Kunstflugpiloten in seiner Nähe, um eine Trainingsgemeinschaft zu bilden und seine Wettbewerbsambitionen zu fördern.

Erste Wettbewerbserfahrungen sammelte Michael bei einem Nord-Cup 2009 in Sande. In der Motorkunstflug-Runde ist er seit dem Jahr 2012 aktiv. Gerade bei den Wettbewerben bekommt man als Einsteiger von den anderen Teilnehmern viel Hilfe, wertvolle Tipps und die nötige Unterstützung. Seine größten Erfolge waren der dritte Platz in der Jahreswertung 2016 sowie der zweite Platz in der Jahreswertung 2019 der Sportklasse. In diesem Jahr will er in der Expertenklasse starten.

Michael möchte neue Teilnehmer, vor allem Jugendliche, motivieren und für den Motorkunstflug gewinnen. Ziel soll es sein, dass die Jahresrunde im Motorkunstflug auch in Zukunft ein fester Bestandteil der Kunstflugszene ist. Nach dem Motto: Jeder ist willkommen. Von Modellfliegern für Modellflieger.

dem Wettbewerb erhöht sich das Startgeld um 10,- Euro. Nachmeldungen sind noch bis freitags um 12 Uhr möglich.

- Die Jugendwertung wird dieses Jahr wegen der Corona-Pandemie auf 19-jährige Jugendliche erweitert.
- Ausländische Teilnehmer müssen nun einen Versicherungsschutz nach deutschem Mindeststandard nachweisen. Kurzzeitversicherungen für den Wettbewerb sind über den DMFV möglich.

- Weiterhin ist, falls noch erforderlich, das Corona-Management des DMFV zu beachten.

Damit ist erst einmal der Rahmen für eine erfolgreiche Wettbewerbsrunde 2021 im Motorkunstflug gesetzt und wir erwarten eine neue, spannende Wettbewerbsaison in diesem Jahr. Dabei wird Wert auf familiären und freundschaftlichen Umgang untereinander gelegt. Fragen zu den Wettbewerben beantworten der Sportreferent und die Koordinatoren gern.

Weitere Details zu den Wettbewerben, die geplanten Termine, die Ausschreibung, die Figurenbeschreibungen, den Punktrichter-Leitfaden und weitere Informationen gibt es auf der DMFV-Website im Bereich Akro-Motormodelle.

**Peter Claus**

*Hoffentlich sieht man solche Bilder in Zukunft wieder häufiger:  
Die Piloten fachsimpeln im Vorbereitungsraum*





## JETZT ABONNIEREN!

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

### ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

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



# RETROSPEKTIVE

## GEDANKEN ZUR GESCHICHTE DES RC-MODELLFLUGS

In der heutigen Zeit, die auch im Hobby oft von Hightech und Schnellebigkeit gekennzeichnet ist, fragt sich so manch ein jüngerer Pilot vermutlich, wie RC-Modellflug wohl früher einmal gewesen ist. Welche Technik gab es vor 40 Jahren und wie leistungsstark war diese? Gab es schon Fernsteuersysteme, mit denen man ungefähr so fliegen konnte wie heute? Für eine Antwort auf diese Fragen wagen wir einen Blick zurück in das Jahr 1977 und auf die besonderen RC-Anlagen der Firmen robbe Modellsport und Simprop.

In den späten 1970er-Jahren gab es bereits eine große Palette an Modellbauartikeln wie Flugmodelle, Schiffsmodelle, RC-Cars, Zubehör und natürlich auch RC-Anlagen. Die führenden Firmen boten mittels dicker Papierkataloge, die meist einmal jährlich erschienen, ihre Produkte an. Junge und alte Modellsportler fieberten jedes Jahr aufs Neue darauf hin und konnten es gar nicht mehr erwarten, bis diese Kataloge in den Geschäften angeboten wurden. Heute sind dies begehrte Sammlerobjekte. In einer Zeit, in der es kein Smartphone und kein Internet gab, wurde die Werbung im Modellsport eben nicht zuletzt mit Prospekten und Katalogen verbreitet. Einen Telefonservice gab es nur sehr selten, ebenso eine Bestellhotline. Kommunikation fand mit Brief und Postkarte statt.

### Vergangene Zeiten

Der Ansprechpartner vor Ort war das nächstliegende Modellbaugeschäft. Was es dort nicht zu kaufen gab, musste über einen anderen Händler bestellt werden. Ein Preisvergleich entfiel somit ebenfalls. Zu dieser Zeit

gab es noch in vielen Städten einige kleine Modellbaugeschäfte, die aber im Lauf der Jahre nach und nach verschwanden und den größeren „Modellbau-Discountern“ Platz machten. Ebenso erging es viele Jahre später schließlich auch den großen deutschen Firmen wie Graupner oder robbe Modellsport, die entweder ganz verschwunden sind oder von anderen Unternehmen aufgekauft wurden. Andere, wie beispielsweise Multiplex, haben ihre Produktpalette so angepasst, dass ein Überleben möglich war. Wieder andere Marken wiederum haben es geschafft, sämtlichen Unwägbarkeiten zu trotzen und halten sich in bewundernswerter Stabilität am Markt. Zum Beispiel Krick Modelltechnik, aero-naut und Engel-Modellbau.



Das Katalogfoto der robbe Mars FM-RC-Anlage ließ früher so manches Pilotenherz höher schlagen



Das Innenleben der robbe Kompakt war sehr einfach gehalten, die Knüppelaggregate ohne Hallsensoren und ohne Kugellager gefertigt



Die robbe Kompakt war ein einfacher Handsender mit nur zwei Kanälen und AM-Modulation

Die Modellbaubegeisterung in dieser Zeit ist gleichbedeutend mit der Begeisterung von heute. Da hat sich nichts geändert und immer noch gibt es viele Modellflieger, die sich zeitlebens ihrem Hobby verschrieben haben und jede Menge Spaß und Freude damit erleben. Aber natürlich hat sich in der Technik viel getan. Die Sender sind heute deutlich leistungsfähiger und dank der 2,4-Gigahertz-Technik auch sehr viel sicherer. Im Jahr 1977 war die FM/AM-Modulation die technologische Speerspitze, Frequenz- oder Amplitudenmodulation der Standard. Praktisch jede Fernsteuerung war entweder mit AM oder FM ausgestattet. Die Technik in den Sendern war die gleiche, wie in den Elektronikbauteilen der Mondraketen. Kondensatoren, Dioden, Widerstände, Stellpotentiometer und ganz, ganz wenige vereinzelt IC (integrierte Schaltkreise) machten das Innenleben der Sender, Empfänger oder Servos aus. Im folgenden Bericht wollen wir uns die Sender robbe MARS, Simprop SSM Contest und robbe Kompakt einmal genauer ansehen. Was konnte man damals mit einem solchen „Luxussender“ anstellen?

## robbe Kompakt

Die RC-Anlage robbe Kompakt wurde 1977 als Neuheit auf den Markt gebracht und war für Einsteiger gedacht. Sie wurde anfangs gar nur im 27-Megahertz-Band ausgeliefert. Es handelte sich dabei um eine Zweikanal-Anlage, die im Set mit einem Servo, Zweikanal-Empfänger, Quarzpaar, Schalterkabel, Batteriekasten und Schnellbefestigung geliefert wurde. Der Preis waren stolze 399,- DM. Das mitgelieferte Servo, ein S 12, zeichnete sich durch eine Stellkraft von 2,8 Kilogramm pro Zentimeter aus und hatte einen Ruhestrom von „nur“ 8 Milliampere. Dieses Servo war sehr robust und wog 52 Gramm. Es zählte damals zu den leistungsfähigsten Servos und war mit zwei ICs ausgestattet. Heute lächeln wir über diese Werte, aber der Preis für ein Einzelservo betrug 79,90 DM, was für damalige Taschengeldverhältnisse unbeschreiblich viel war. Daher wurden auch die Schnellbefestigungen genutzt, die heute gar nicht mehr zu finden sind. Diese Befestigungen wurden in jedes Modell eingebaut und wenn man mal mit seinem zweiten Flugzeug starten wollte, fing man an, die Servos auf dem Flugplatz schnell von einem in das andere Modell umzubauen.

Die Empfänger von robbe zählten damals schon zu den kleinsten und zuverlässigsten auf dem Markt. Auch ihre Technik war sehr robust. Ging der Empfänger zum Beispiel einmal mit einem Schiffsmodell unter, konnte er schnell zerlegt und auf der Heizung wieder getrocknet werden. Kein Problem. Dieser Empfänger war mit elf Transistoren und fünf Dioden bestückt. Der Sender selbst hatte ein ungewöhnliches Äußeres und die Antenne links eingebaut. Der linke Stick hatte keine Trimmung sondern eine Ratsche. Auch diese wurde bei späteren Modellen nicht mehr übernommen. Zum Laden von Akkus mussten diese zugekauft werden, ebenso die Senderladebuchse (39,95 DM), die später eingebaut werden konnte. Mit Power-Pack NC-Zellen mit 500 Milliamperestunden Kapazität zum Preis von 43,95 DM konnte dann geflogen werden.



Die Simprop SSM-Contest hatte eine grünes Blinkklämpchen, um den Ladezustand des Senders anzuzeigen, und eine Kugelantenne



Die Elektronik der SSM-Contest war überschaubar und das auswechselbare AM-Modul eine zukunftsweisende Entwicklung



Die Knüppelaggregate bei der SSM-Contest waren für die damalige Zeit sehr komfortabel. Aber auch hier sucht man vergebens nach Kugellagern

Im Gegensatz zu heutigen Servos zeigten die alten Servos den schwindenden Stromfluss im Akku an. Sie wurden deutlich langsamer und die Ruderhebel fingen an zu zittern. Aber ein unmittelbarer Ausfall kam nur sehr selten vor. Und so wurde dann auch bis zum „geht nicht mehr“ geflogen. Das Innere des Senders bestand aus sehr wenig Elektronik. Ein Platine mit den genannten Bauteilen, einige Kabel und die sehr einfachen Steuerelemente. Ansonsten war der Sender größtenteils leer.

In Zeiten von Hallgebern soll aber noch kurz auf die Stellpotentiometer der Steuerknüppel eingegangen werden. Es mutet heute nahezu unglaublich an, aber man konnte damit tatsächlich fliegen, und

zwar recht genau. Die einfachen Potis scheinen heute ganz und gar unbrauchbar und sind natürlich nicht mit Hallsensoren vergleichbar. Aber die Potis in meiner Robbe Kompakt funktionieren seit 1977 fehlerfrei und leisten immer noch zuverlässig ihren Dienst. Es muss also nicht immer ein Hallsensor sein.

### Simprop-System

Der Marktführer der damaligen Zeit war die von der Firma Simprop hergestellte AM RC-Anlage SSM-Contest (SSM: Sinusschmalband-Modulation). Sie war eine der ersten Modul-Anlagen, was bedeutet, dass man die drei in Deutschland zugelassenen Frequenzbänder (27, 35 und 40 Megahertz) in Form von Modulen auswechseln konnte. Die Sender wurden in drei Versionen (mit vier, acht und acht Kanälen plus reduzierbaren Ruderwegen), mit einem Modulempfänger, zwei Tiny-Servos, Quarzpaar und Zubehör ausgeliefert. Mehr als acht Kanäle gab es zu dieser Zeit im Senderbau nicht.



Für diesen Sender konnten Module in den Frequenzbändern 27, 35 und 40 Megahertz geliefert werden. Ebenso standen diese Module auch für den Achtekanal-Empfänger zur Verfügung



Die Robbe Mars war ein Schmuckstück von Sender und wurde in verschiedenen Ausführungen geliefert



Für den Sender standen einige Ausbaumodule, wie Kippschalter oder Schieberegler, aber auch Erweiterungsmodule zum Selbsteinbau zur Verfügung

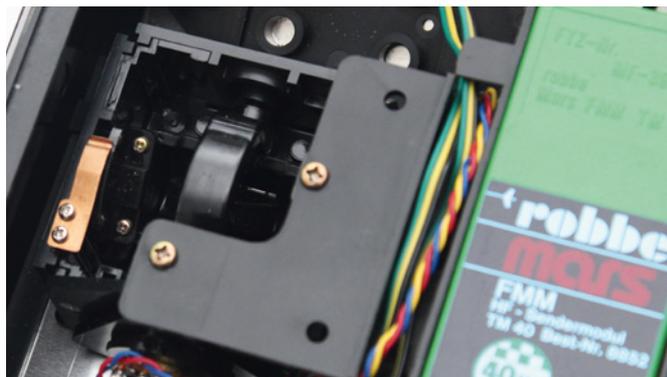
Typisch für die SSM-Contest war ein grünes Blinklämpchen für die Senderstromanzeige. Bei vollem Senderakku blinkte das Lämpchen schnell und wurde mit abfallender Spannung immer langsamer. Die Qualität der SSM-Contest war von höchster Güte und so stand auch außen auf dem Sendergehäuse, welches aus Aluminium gefertigt war, der Hinweis „West Germany“. Als eine der ersten RC-Sender hatte die SSM-Contest eine Kugel-Antenne. Der Empfänger war zusätzlich mit einem Signalselektor gegen Störungen von Funksprechgeräten abgesichert. Das RC-System zeichnete sich durch hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit aus. Und es war schon damals mit einem integrierten Lehrer-Schüler-System ausgestattet.

## robbe Mars

Das Gegenstück zu Simprops SSM-Contest war robbes FM-Sender Mars. Er wurde ebenfalls in verschiedenen Ausführungen, die teilweise auch ausbaufähig waren, verkauft. Das Flaggschiff dieser Serie war die Mars-Rex, die für Profis und Wettbewerbspiloten gedacht war. Die etwas günstigere Variante war die robbe Mars, die als Vier- und Achtkanal-Ausführung geliefert wurde. Dieser Sender war ebenfalls mit der damals neuen Modultechnik zum Wechsel der Frequenzbänder ausgerüstet. Zusätzlich waren werkseitig ein V-Schalter (Seiten- und Querruder wurden gleichzeitig gesteuert), Servoreverse und für vier Kanäle sogar eine Servowegeinstellung realisiert. Die Sender konnten nach Wunsch des Besitzers sogar mit NF-Schalt- oder Propmodulen selbst nachgerüstet werden. So war es möglich, zunächst einen günstigen Vierkanal-Sender zu erwerben und ihn nach und nach auf einen Achtkanal-Sender auszubauen.



Eine Vielzahl verschiedener Servos wurden auch früher schon von robbe angeboten



Die Knüppelaggregate waren von bester Güte und die Ratsche konnte schon damals von links nach rechts (Mode 1-4) umgebaut werden

— ANZEIGE

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

**MKS**  
**Servo-tech**

- + Brushless Motor
- + Hohes Drehmoment und Geschwindigkeit
- + Erstklassiges Preis-Leistungs-Verhältnis
- + Absolut zuverlässig
- + gefrästes Aluminium-Gehäuse
- + Große Auswahl an robusten Aluminium-Hebeln



**HBL3850**  
Best.Nr: S0010016  
**209,- €** inkl. 19 % MwSt.



**HBL550**  
Best.Nr: S0026004  
**109,- €** inkl. 19 % MwSt.

## DIGISWITCH V2

- + Leistungsstarker elektronischer Schalter
- + Sehr leichte und kompakte Bauform
- + Einstellbare Ausgangsspannung  
6,0 V / 7,0 V / 7,6 V oder unregelt
- + RGB-LED-Spannungsanzeige für die Batterie
- + Telemetrie-Unterstützung für die CORE

**DIGISWITCH V2**  
Best.Nr: 6430  
**49,- €** inkl. 19 % MwSt.

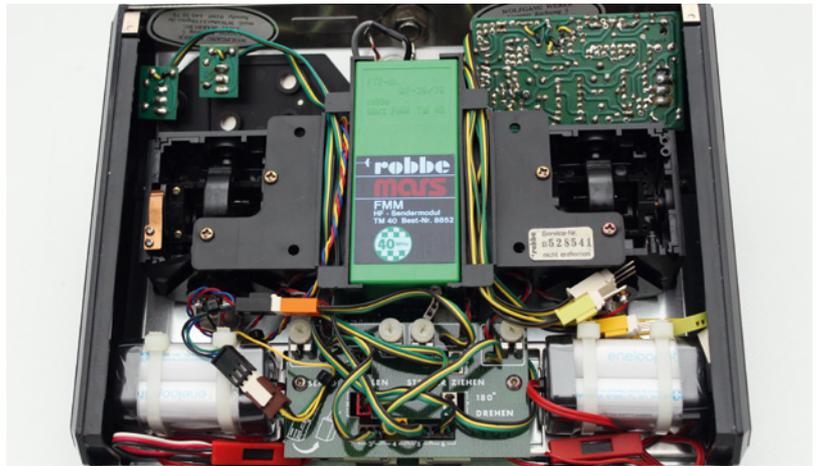


**NEU!**





Die Schaltmodule der Robbe Mars konnten später nachgekauft und selbst eingebaut werden



Das Innenleben der Robbe Mars war schnell zugänglich und sehr ordentlich und überschaubar gestaltet. Die Qualität der Elektronik war hervorragend

Geliefert wurden die Sender ohne Servos, dafür aber mit Modulempfänger und einem Steckdosenladegerät für Sender- und Empfängerakku, Quarzpaar und FM-Modulen. Musste das Sendermodul bei einem Wettbewerb aus Sicherheitsgründen abgegeben werden, konnte Sender und Empfänger über ein „Direkt-Servo-Control-Kabel“ verbunden und das Modell so direkt ohne HF-Abstrahlung überprüft werden. Der Preis lag zwischen 713,15 DM und 1.299,80 DM. Dass diese RC-Anlagen nicht in Deutschland hergestellt wurden, war vielen Modellfliegern damals nicht bewusst. Die Robbe-Anlagen stammten aus Japan und wurden von der heutigen Firma Futaba hergestellt sowie nach Deutschland exportiert.

### Zubehör

Natürlich kann man das Zubehör der damaligen Zeit, wie beispielsweise Akkus, Servos, Regler, Ladegeräte, mechanische Mischer und dergleichen, nicht mit den heute angebotenen Bauteilen vergleichen. Da hat sich in der Fertigungstechnik, in der Stellgenauigkeit und -geschwindigkeit bei den Servos und bei der Elektronik viel getan. Auch die Preise sind im Verhältnis

deutlich gesunken und die Qualität gleichzeitig gestiegen. Zahlte man damals für ein Standard-Servo etwa 80,- DM, so zahlt man heute für ein Standard-Servo mit noch besserer Elektronik nur noch knapp 15,- Euro – inflationsbereinigt ein echtes Schnäppchen. Dass man damals nur mit NiCd- oder NiMH-Akkus flog, die noch dazu recht teuer waren und nur wenig Stromausbeute lieferten, ist nicht verwunderlich. Die heute gebräuchlichen LiPo oder LiFe-Akkus sind nicht damit vergleichbar.

Die RC-Elektronik der damaligen Zeit war sicherlich im Verhältnis zur heute angebotenen Elektronik deutlich teurer und längst nicht so leistungsfähig. Aber auch mit dieser schon recht

Ebenso wie bei der SSM-Contest konnten die Frequenzbänder bei der Robbe Mars durch Module gewechselt werden. Ein Steckdosenlader war für das Laden von Sender- und Empfängerakku vorgesehen





Durch drehen der Stecker um 180 Grad war eine Servoumkehr möglich. Durch Verstellen der Drehpotis der Kanäle eins bis vier konnte der Servoweg beeinflusst werden

komfortablen Technik konnte man Einiges anstellen und seine Flugmodelle gut steuern. Natürlich gab es damals auch das Problem der Funkstörungen, die so manches Modell zum Absturz brachten. Dieses Problem ist heute nahezu gelöst.

Die qualitativ hochwertige Technik von einst ist heute nur noch etwas für Sammler oder ein Museum. Aber viele RC-Systeme aus dieser Zeit sind auch heute noch fehlerfrei funktionsfähig, so wie die oben genannten Sender, die sich in meinem Besitz befinden. Sie funktionieren noch ohne Probleme. Allerdings ist es schwer, einen Elektroniker zu finden, der sich bei einer Reparatur noch mit dieser Technik auskennt. Auch in der Reichweite hat sich viel getan.



Das Katalogfoto der Simprop SSM-Contest zeigt die drei verschiedenen Sender, die zur Auswahl standen. Die Vierkanal-Sender konnten aber später im Service auch auf acht Kanäle erweitert werden

So konnte man früher sein Modell sicher bis etwa 1.000 Meter weit fliegen lassen, heute aber sind Reichweiten von über 2.000 Meter zumindest technisch kein Problem mehr. Hier setzen die rechtlichen Rahmenbedingungen der Reichweite eher Grenzen als die Technik. Natürlich hat sich in 40 Jahren viel in der Entwicklung getan, aber abschließend kann man feststellen, dass auch früher schon gute RC-Systeme existierten, mit denen man sehr viel Flugspaß haben konnte.

**Wolfgang Weber**

ANZEIGEN





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

**Nur wir arbeiten mit  
original Ersatzteile  
der Hersteller!**

Infos unter: [www.rescue-turbinenservice.de](http://www.rescue-turbinenservice.de)  
UK präzi TEC, +4951 61/41 42 Email: [uwekannapin@aol.com](mailto:uwekannapin@aol.com)

**Service ist unser Job!**

## 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

Oldlandstraße 5  
72505 Krauchenwies

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

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

# menZ

HOLZ-PROP

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

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](mailto:info@menz-prop.de)



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

## Fliegen in Kärnten

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



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



Marco

**DER BESTE EASYGLIDER  
ALLER ZEITEN!**



**DMFV**

FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

**SHOP**

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



**292,00 €**

### EASY GLIDER 4 RTF

Mit dem gutmütigen und robusten Elektrosegler EasyGlider 4 mit Querrudern lassen sich dank seiner niedrigen Grundgeschwindigkeit im Segelflug Thermik und Aufwinde spielend leicht ausnutzen. Nach dem Motto: Evolution statt Revolution wurde dieser ELAPOR®-Klassiker überarbeitet und wird zu 100 Prozent in Deutschland gefertigt. Das RTF-Modell ist komplett fertig gebaut und ausgestattet. Nur noch den Antriebsakku laden, Tragflächen und Leitwerke einstecken und verschrauben, schon ist der EasyGlider 4 einsatzbereit.

#### FEATURES:

- Neue Tragflächen mit superleichtem und hochfestem GFK-Vierkant-Holm
- Steifer Rumpf durch M-Space-Technologie
- Seiten- und Höhenleitwerk abnehmbar
- Effizienter und leichter ROXXY-Antrieb
- Optimierte Segelflugeigenschaften
- Klappflugschraube mit elegantem Kunststoff-Spinner
- Abnehmbare Tragflächen, Seiten- und Höhenleitwerk
- Geeignet für unterschiedliche Akkugrößen
- Erhältlich in Mode 1 + 3 sowie 2 + 4



#### LIEFERUMFANG:

- ELAPOR®-Modell fertig gebaut, inklusive Antriebsmotor ROXXY C28-34-850kv
- Regler ROXXY BL-Control 720 S-BEC
- Klapppropeller 9 x 6 Zoll
- 2 x Servos Tiny-S und 2 x Servos Nano-S
- Empfänger RX-5 M-Link ID 9
- Antriebsakku ROXXY Evo 3-2200
- Sender Smart SX M-Link inklusive Senderbatterien
- Ladegerät 110-240 Volt MULTicharger L-703 EQU
- Anleitung



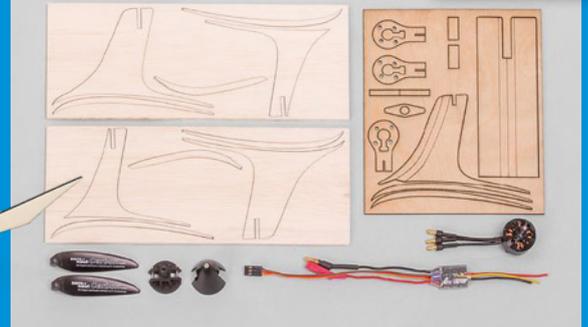
**39,90 €**

**39,95 €**

### LILIENTHAL 40 RC

Bei dem formschönen aero-naut-Modell handelt es sich um eine Weiterentwicklung des beliebten Freiflugmodells Lilienthal 32. Der Lilienthal 40 RC kann nun auch mit einer Fernsteuerung ausgestattet werden. Der Rumpf bietet Platz für zwei Micro-Servos, Empfänger und Akku. Ein passendes Servobrett, Anlenkungen und Bowdenzugrohre liegen dem Bausatz bei. Das Modell kann aber auch als reines Freiflugmodell gebaut und die RC-Komponenten zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden. Ein Hochstarthaken ist ebenfalls im Bausatz enthalten. Wie von aero-naut gewohnt sind alle Teile exakt lasergeschnitten. Die Nasenleiste des Modells ist bereits in Form gefräst. Bei einer Spannweite von 1.190 Millimeter wird ein Abfluggewicht von 190 bis 220 Gramm erreicht.

Das Modell ist zugelassen und bestens geeignet für die Jugendwettbewerbe im DMFV.



### ANTRIEBSSET LILIENTHAL 40 RC

Mit dem Motoraufsatz wird der Lilienthal 40 RC zu einem vollwertigen Elektrosegelflugmodell. Der Motoraufsatz wurde aerodynamisch so gestaltet, dass Segelflug im Aufwind damit problemlos möglich ist. Die Kabelführung erfolgt im Inneren des Motoraufsatzes. Der Bausatz besteht aus diversen Holzteilen, einem speziell für dieses Modell konfektionierten Brushlessmotor sowie -Regler und einer Klappflugschraube mit Spinner. Als Antriebsakku eignet sich ein 2s-LiPo mit 500 Milliamperestunden Kapazität (nicht im Lieferumfang enthalten).





# ALLES AUF ANFANG

## SPORTREFERAT SEGLERSCHLEPP PLANT NEUSTART VON WETTBEWERBEN

Hinter dem Modellflugsport liegt ein Jahr, das von Wettbewerbsabsagen und Einschränkungen im Trainingsbereich geprägt war. Ein Treffen mit anderen Piloten zum Trainieren oder zum Austausch von Erfahrungen war äußerst schwierig. Auch gesellschaftliche Kontakte unter den meist räumlich getrennten Wettbewerbspiloten waren kaum möglich. Dies alles führte nahezu zum Stillstand – vor allem beim Seglerschlepp, der nun mal im Team ausgetragen wird. Jedoch sind alle zuversichtlich, dass der Spuk im neuen Jahr 2021 vorbei sein wird.

Nach dem schwierigen Jahr 2020, in dem kein einziger Wettbewerb stattfinden konnte, versuchen wir trotz allem einen Neustart in der Klasse Seglerschlepp. Getreu dem Motto „die Hoffnung stirbt zuletzt“ gehen wir die Vorbereitungen für den Wiedereinstieg an. Die ersten regionalen Wettbewerbe sind für Pfingsten 2021 geplant. Die Deutsche Meisterschaft soll Anfang Juni, vom 3. bis 6., stattfinden. Über allem schwebt allerdings permanent das Damoklesschwert des Corona-Virus. Es wird sicher bei den ersten Wettbewerben noch Hygiene-Auflagen geben. Wie streng diese ausfallen werden, kann heute noch niemand abschätzen.

### Alles neu

Neben dieser spannenden Frage, wird es sicher auch interessant sein zu sehen, wie sich das verlorene Jahr 2020 auf die Teilnehmerzahlen und die Lust auf die Wettbewerbsfliegerei auswirkt. Dass es sofort wieder so sein wird, wie

vor der Pandemie, wäre wünschenswert. Aber realistisch betrachtet, wird es vermutlich große Kraftanstrengungen benötigen, um wieder dahin zu kommen, wo wir waren. Für die Deutsche Meisterschaft haben wir inzwischen eine mündliche Zusage des austragenden Vereins bekommen. Es gibt aufgrund der Pandemie und behördlicher Auflagen noch einige offene Punkte, die wir hoffentlich in absehbarer Zeit ausräumen können.

Wegen der großen Unsicherheit bezüglich der Corona-Bestimmungen und den damit verbundenen organisatorischen Herausforderungen für den Verein werden wir für die Anmeldung zur Deutschen Meisterschaft in diesem Jahr einige Änderungen einführen:

- Die erforderliche Mindestanzahl an teilnehmenden Mannschaften zur Durchführung der DM wird auf 15 Teams festgelegt.
- Um Ausfälle zu kompensieren, werden wir eine notwendige Mindestanzahl an Anmeldungen von 18 Teams einführen.
- Der austragende Verein benötigt aufgrund der Corona-Pandemie eine Vorlaufzeit. Daher wird ein Anmeldeschluss von 4 Wochen vor der Meisterschaft eingeführt.



*Aufgrund der großen Unsicherheit bezüglich der Corona-Bestimmungen und den damit verbundenen organisatorischen Herausforderungen gibt es 2021 für die Anmeldung zur Deutschen Meisterschaft einige Änderungen*

Weitere Informationen werden wir immer aktuell über die DMFV-Website veröffentlichen. Ein positiver Punkt ist, dass der austragende Verein durch eine Veranstaltung, die im letzten Herbst durchgeführt wurde, bereits Erfahrungen mit Veranstaltungen unter Corona-Bedingungen gesammelt hat. An der Ausschreibung für dieses Jahr wird sich nicht viel ändern. Wir werden die Anmeldeformalitäten einarbeiten, das Flugprogramm selbst bleibt gleich.

### **Regionale Ebene**

Die regionalen Wettbewerbe sind in der Planung. Der NRW-Cup wird über das Pfingstwochenende bei der Modellfluggruppe Bocholt stattfinden. Beim F-Schlepp-Cup Süd gibt es im Moment noch keine aktuellen Informationen. Wo, wann und wie viele Wettbewerbe es dann geben wird, werden wir auf der DMFV-Website bekannt geben, sobald die Informationen vorhanden sind.



*Seglerschlepp ist ein Teamsport, ohne die Schlepperpiloten geht nichts. Doch Trainingsmöglichkeiten waren 2020 praktisch nicht vorhanden*

Wir wünschen uns alle ein Stück Normalität für die kommende Flugsaison, um unser Hobby wieder in vollen Zügen genießen zu können. Von Seiten des Verbands werden wir versuchen, die Vereine bei der Austragung von Wettbewerben zu unterstützen. Ansonsten hoffen wir auf einen guten Saisonstart, viele Möglichkeiten zum Training und wieder schöne persönliche Kontakte bei den Wettbewerben.

**Claus Borst, DMFV-Sportreferent Seglerschlepp**



*Wenn sich die Corona-Pandemie zum Positiven wendet, können Wettbewerbe 2021 vielleicht wieder im gewohnten Rahmen stattfinden*



# NEED FOR SPEED

## IMPELLER-NURFLÜGLER EDFSPEED IM EIGENBAU

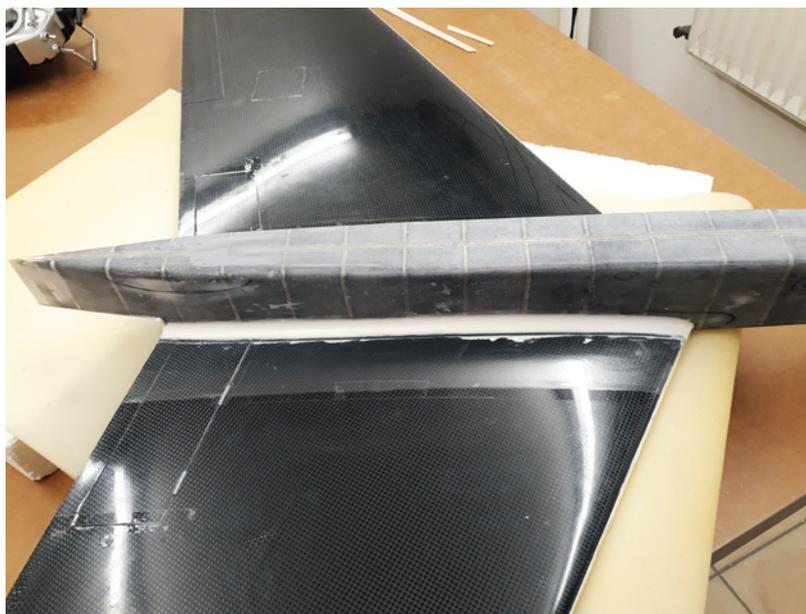
Die erste Berührung mit Speedmodellen fand für Bruno Stükerjürgen im Jahr 1979, also vor 41 Jahren statt. Fasziniert vom Rausch der Geschwindigkeit spezialisierte sich der passionierte Modellflugsportler auf diese spannende Modellklasse. Mit seinem aktuellen Projekt verfolgt er nun das ambitionierte Ziel, die 400-Stundenkilometer-Marke zu knacken.

1980 nahm ich am Speedcup in Alsfeld mit meinem selbst konstruierten Speedmodell mit einem 6,5er-K&B-Verbrenner teil. Die handgestoppte Messung über 200 Meter ergab eine Geschwindigkeit im Mittel von immerhin 304 Kilometer pro Stunde. Mit derselben Technik waren es ein Jahr später 297 Kilometer pro Stunde. Daran kann man sehen, wie genau doch die heute viel verschmähte Handstoppung damals schon war. Mit einem 6,5er OPS erreichte ich dann bei meiner letzten Teilnahme 1983 immerhin 329 Kilometer pro Stunde. Im Jahr 1980 wurde vom DMFV erstmals ein Elektro Speedcup in Alsfeld ausgetragen. Ebenfalls mit einer Eigenkonstruktion, ausgerüstet mit einem Keller-Motor, 20 Varta Rundzellen (24 Volt) und einem Eigenbauregler, der eigentlich nur ein Zweistufenschalter war, gewann ich den Cup mit einer Geschwindigkeit von damals sagenhaften 170 Kilometer pro Stunde.

### Hochphase

In den folgenden Jahren, von 1982 bis 1994, nahm ich recht erfolgreich an den DMFV-Pylonwettbewerben teil. 1993 wurde ich mit der deutschen Mannschaft bei der WM in Österreich Vizeweltmeister und Fünfter in der Einzelwertung. Im selben Jahr gewann ich nach sieben Deutschen Meisterschaften auch noch den Europa-Cup in England. Nach 14 „speedfreien“ Jahren begann ich 2008 erneut mit der Pylonfliegerei. Nach dem Motto „mal sehen, was in meinem Alter noch so geht“, waren die nächsten sieben Jahre mit viel Einsatz und Training verbunden.

In den Jahren 2012 bis 2014 reichten meine Leistungen dann zu weiteren drei Meisterschaften, womit es mittlerweile zehn Deutsche Meisterschaften geworden sind. Im Jahr 2013



Das Rumpf-Urmodell basiert auf einem Gerippe aus Holz. Die Zwischenräume wurden mit Hartschaum ausgefüllt und zum Schluss kam eine Schicht Glasfasergewebe darüber

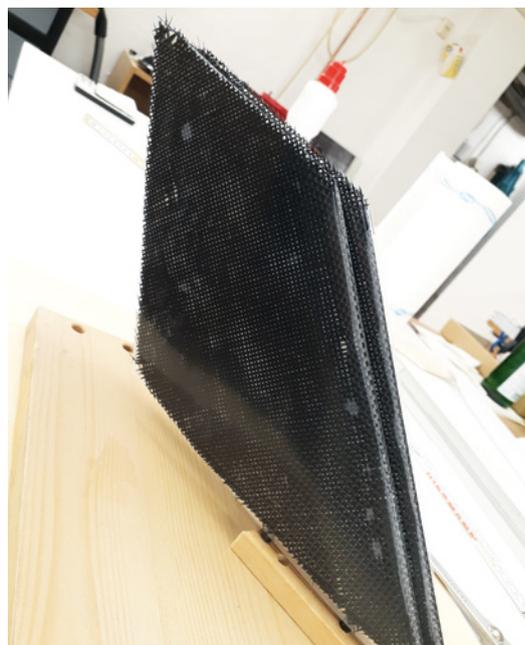
gewann ich mit der deutschen Mannschaft bei der WM in Holland die Bronzemedaille und wurde als bester Europäer Sechster in der Einzelwertung. Im Jahr 2015 konnte ich als Abschluss noch den Deutschen Rekord mit 56,6 Sekunden zu meinen Erfolgen hinzu zählen. Zum Vergleich: Der bestehende Weltrekord lag zu dem Zeitpunkt bei 56,1 Sekunden.

Nach Jahren der Orientierung, was man in der Fliegerei noch so anstellen könnte, entschied ich mich dazu, dem Elektro-Impeller mal die Sporen zu geben. Der tolle Sound der heutigen Elektroturbinen tat dabei sein Übriges. Als Erstes stellte sich mir die Frage nach dem richtigen Antrieb für dieses Projekt. Mir schwebte da ein 90er-Impeller vor. Das Verhältnis der Größe zur Leistungsfähigkeit schien mir optimal zu sein. Als Hersteller kam eigentlich nur einer in Frage: die Firma Schübeler. Sie befindet sich nur eine halbe Autostunde von mir entfernt und ist als Edelschmiede hocheffizienter EDF-Antriebe weltweit anerkannt. Nach der Vorstellung meines Projekts und dem anschließenden Meinungsaustausch mit Daniel Schübeler fiel die Entscheidung auf den 90er HDS-Abtrieb aus der Serienfertigung. Die Auslegung des Motors erfolgte für einen 12s-LiPo.

## Antrieb sucht Flugzeug

Für mich begann nun die Suche nach dem richtigen Modell für dieses ambitionierte Projekt, denn es sollte schon eine Geschwindigkeit von weit über 400 Kilometer pro Stunde damit erreicht werden. Aus meiner langjährigen Erfahrung mit schnellen Modellen hatte ich eine genaue Vorstellung davon, welche Bedingungen das Modell erfüllen sollte. Da ich nicht unbedingt ein neues entwickeln wollte, begann die Suche nach einem geeigneten Modell. Vor 40 Jahren hätte es diese Option erst gar nicht gegeben, da keinerlei Speedmodelle, außer der Speedcobra von Simprop, auf dem Markt erhältlich waren. Heute kann man, dank des Internets, weltweit auf die Suche gehen.

Die Randbedingungen hatte ich folgendermaßen festgelegt: das Gesamtgewicht sollte 3.500 Gramm nicht übersteigen, wobei das Modell ohne Einbauten maximal 1.000 Gramm wiegen durfte. Die Flächenbelastung sollte nicht über 90 Gramm pro Quadratdezimeter liegen, da so ein Modell nach meinen Erfahrungen bei der Landung noch sehr gut beherrschbar ist. Der Flügel und die Rumpffzelle mussten für die Geschwindigkeit sehr verwindungssteif sein, daher kam nur eine CFK-Bauweise in Frage. Meine aerodynamischen Anforderungen trugen dann noch dazu bei, dass ich kein passendes Modell auf dem Markt finden konnte.



Die Seitenleitwerke entstanden aus Holz und wurden mit CFK-Gewebe überzogen

## Selbst ist der Mann

Es kam, wie es kommen musste und so begann ich doch mit der Entwicklung eines neuen Modells, das nach meinen Vorstellungen für dieses Vorhaben Erfolg bedeutete. Nach reiflicher Überlegung entschied ich mich dafür, die Turbine frei auf das Modell zu positionieren. Diese Variante versprach einen größeren Gesamtwirkungsgrad für den Antrieb. Da ein frei arbeitender Luftstrahl effizienter ist, kam nur die Druckantrieb-Variante in Frage, also die Montage am Heck des Modells. Ohne störende Widerstände von Rumpf, Flügel und Leitwerk.

Endlich wurde mein langjähriger Wunsch eines Speed-Nurflügels wahr. Meine Vereinskollegen Raimund Sonst und Bastian Topmöller unterstützen mich in dem Vorhaben, mit einem EDF-Nurflügel mal richtig schnell zu fliegen. Wer aus meiner Generation an ein Speedmodell denkt, der hat vermutlich kreischende Motoren, ein kleines Modell mit wenig Flügel, ein kaum zu beherrschendes Modellflugzeug mit



Flache MKS-Servos mit möglichst spieleramen Anlenkungen bewegen die Ruder



Die Spreizklappen haben im Flug eine beachtliche Wirkung – so beachtlich, dass die bei einem der erste Flüge sogar unterschätzt wurden, was zu einer glimpflichen Außenlandung führte

einer „Höllengeschwindigkeit“, oftmals mit einem überforderten Piloten und vielen Abstürzen vor Augen. Alles Attribute, die heute so nicht mehr stimmen, außer vielleicht oftmals überforderte Piloten.

In den letzten 40 Jahren hat sich in der Technik doch so einiges getan. Die Konstruktion entwickelte sich zur CFK-Schalenbauweise, die Fernsteuerungen verfügen über ein sehr sicheres Übertragungssystem, die Servos haben kaum Ausfälle und fast 100-prozentige Stellgenauigkeit, die Elektromotoren laufen ohne störendes „Bürstenfeuer“, die Flügelprofile sind zu sehr guten Modellflugprofilen entwickelt worden und nicht zuletzt sind die Akkus zu nennen, und zwar Lithium-Polymer-Typen.

### Gute Voraussetzungen

Das alles zusammen ergibt heute Speedmodelle, mit denen man mehr als doppelt so schnell fliegen kann, ohne dass beim Piloten Wasser in den Schuhen steht. Das sind alle positive Entwicklungen, die bei richtiger



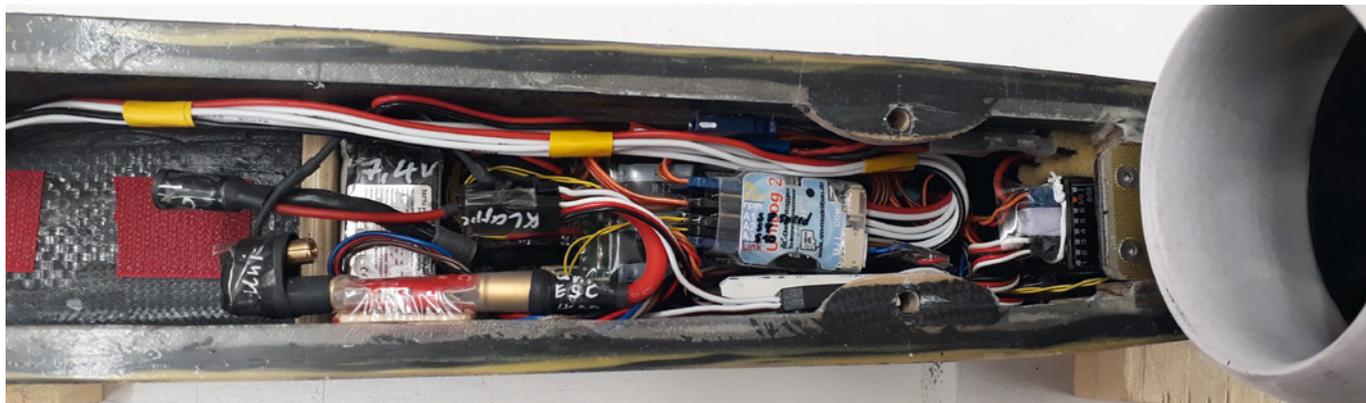
Der Regler durfte von Anfang an seine MOSFETs „in den Wind halten“. Trotzdem wurden später noch Lufthutzen ergänzt, um einen besseren Kühleffekt zu erzielen

Anwendung auch zur Sicherheit von Speedmodellen beitragen. Da ich keine aufwändige Flächenform fräsen lassen wollte, entschied ich mich für die Positiv-Bauweise.

Über Negativprofile geschnittene Styrokerne, mit 1,5-Millimeter-Balsa beplankt und mit Kohlegewebe überzogen, bildeten die Herzstücke des Modells. Natürlich wurde der Flügel mit einem Holm versehen und unterhalb der Beplankung mit reichlich Kohlefaser verstärkt, wodurch er „bocksteif“ wurde. Außerdem musste der Flügel über Bremsklappen verfügen. Die Landegeschwindigkeit ohne Landehilfen war mit errechneten 60 Kilometer pro Stunde doch recht hoch. Für das Messen der Geschwindigkeit bediente ich mich, wie auch schon in meinen Pylonmodellen, einem Unilog 2 mit Pitotrohr in der Nasenleiste des Flügels. Eine sehr genaue Messung, wie sich herausstellen sollte.

### Steuerorgane

Als Querruderservos baute ich die HV 6130 von MKS ein. Die modifizierte IDS-Anlenkung erfolgte über Kreuz an der Oberseite der Querruder. Das null Getriebespiel und die super Stellgenauigkeit sind wirklich überzeugend und unabdingbar für ein so schnelles Modell. Die Hebellängen am Servo und an der Klappe wurden so gewählt, dass der Servoweg bei der Landung 100 Prozent erforderte. Dies konnte jedoch nur mit einer geänderten IDS-Klappenanlenkung realisiert werden. Am Querruder wurden eigens angefertigte GFK-Ruderhörner mit entsprechender Länge eingebaut. Am



Im Rumpf geht es eng zu. Dank Unilog-System können die Flüge nach der Landung genau analysiert werden



Der Impeller ist auf einer Wippe montiert und lässt sich hinten hoch- und runterschrauben. Dadurch kann der Strahlwinkel zum Flügel optimiert werden



Ein- und Auslauf des Impellers wurden von Daniel Schübeler speziell für dieses Modell optimiert

Servo so kurz wie möglich und am Querruder so lang wie nötig. Nur so bekommt man die maximale Stellgenauigkeit und größtmögliche Haltekraft auf die Klappe. Die Stellkraft ist auch bei so schnellen Modellen nicht das Problem, sondern die Haltekraft.

Die letzten Bauteile am Flügel waren die zwei Seitenleitwerke. Sie sollten leicht und stabil sein. Dafür kam eine mit Balsa beplankte Rippenbauweise zum Einsatz. Die Holzbeplankung wurde noch mit dünnem Kohlegewebe im Positivverfahren überzogen. Eine sehr leichte und stabile Konstruktion von nur 35 Gramm. Diese Holzkonstruktionen wurden in diesem Jahr durch CFK-Leitwerke ersetzt.

## Die Sache mit dem Rumpf

Es fehlte jetzt nur noch der Rumpf. Die Größe wurde durch den zwölfzelligen LiPo-Antriebsakku und die errechnete Position für den Schwerpunkt des Modells vorgegeben. Das Rumpf-Urmodell für die GFK-Form wurde aus zwei Rumpfhälften, bestehend aus Rippen und Hartschaum, hergestellt. Das Ganze ist dann mit dünnem Glasgewebe überzogen, geschliffen und gespachtelt worden. Eine sehr einfache Art für die Herstellung eines Urmodells mit einer ausreichenden Genauigkeit. Keine Frage, besser wäre natürlich ein gefrästes Urmodell oder noch besser gleich eine gefräste Form. Aber nur um ein oder vielleicht zwei Modelle zu bauen, schien mir der Aufwand für gefräste Formen doch etwas zu groß zu sein.

Der Rumpf wurde von mir aus einer Kombination von Glas- und Kohlegewebe sowie Aramidrovings laminiert. Glasgewebe als äußere Lage gegen die Bruchempfindlichkeit, dann Kohlegewebe für die Aussteifung. Die Flächenanformung wurde mit Aramidrovings verstärkt. Die Installation der Einbauten in den Rumpf erforderte aufgrund der Enge einiges an Geduld. Bis die endgültigen Positionen gefunden waren, verging einige



Die modifizierte IDS-Anlenkung erfolgte über Kreuz an der Oberseite der Querruder

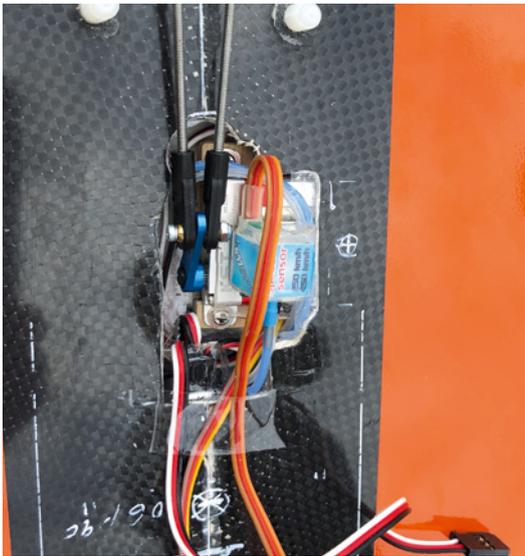
Zeit trotz der detaillierten Vorplanung. Auf der linken Seite im Rumpf ist das Schott für die LiPos untergebracht, daneben folgt der 2s-LiPo für die Empfänger-Stromversorgung und der Stromsensor. Dann folgt weiter rechts der Unilog 2 mit dem darunter liegenden YGE-Regler mit 160 Ampere Belastbarkeit.

Unterhalb des Impellers sitzt der Empfänger, der auf einem CFK-Schlitten mit Klettband befestigt ist. Direkt oberhalb des Empfängers befindet sich die Motorwippe. Sie ist im Rumpf gelagert und am hinteren Ende über eine Stellschraube im Winkel veränderbar. Dadurch kann der Strahlwinkel zum Flügel optimiert werden.

Der Aufwand für die Kühlung des Reglers war größer als ich dachte. Hier musste ich zweimal nachbessern, um ein Überhitzen des Reglers zu vermeiden. Die MOSFETs an der Unterseite des Reglers waren nicht das Problem, da sie frei im Wind positioniert waren. Vielmehr bereiteten mir die MOSFETs auf der Unterseite der oberen Platine etwas Kopfzerbrechen. Der Rumpf war für Kühlluftkanäle und ähnliche Maßnahmen einfach zu klein. Ich habe mich dann für die Lösung der Querströmung entschieden. Innerhalb der am Rumpf aufgesetzten Luftputzen befinden sich noch kleine Leitelemente zur Führung der einströmenden Luft.

## Woher kommt die Leistung?

Das Herzstück des Antriebs besteht aus einem Schübeler DS-51-AXI HDS mit einem Durchmesser von 90 Millimeter. Der Impeller entsprach der Serie, wurde lediglich mit einem etwas stärkeren Motor für einen 12s-LiPo bestückt. Die Besonderheit an dem Triebwerk ist die eigens für diesen Zweck von Daniel Schübeler konstruierte Verkleidung mit einem berechneten Einlauf und einer berechneten Auslaufdüse. Hergestellt wurde die Verkleidung im 3D-Druckverfahren. Die Strahlgeschwindigkeit der Turbine sollte nach den Berechnungen zirka 130 Meter pro Sekunde erreichen. Genug, um mehr als 400 Kilometer pro Stunde schnell zu fliegen.



Auf dem zentralen Spreizklappen-Servo sitzt der Speed-Sensor, der bis 450 Kilometer pro Stunde misst; gerade so ausreichend für das EDFspeed-Modell



Eine selbstgebaute Startrampe aus zwei Besenstielen und ein Flitschengummi sind für einen sicheren Start unabdingbar

Als Antriebsakku entschied ich mich für zwei 6s-LiPos mit jeweils 4.300 Milliamperestunden Kapazität mit 35C Belastbarkeit. Die Zellen sollten für satte 150 Ampere geeignet sein. Für die anvisierten 120 Ampere gibt es also genügend Reserve. Als Verbindungsstecker kamen die 6-Millimeter-Hochleistungsstecker von LMT zum Einsatz.

## Spannender Start

Der Jungfernflug war dann für mich eine sehr aufregende Angelegenheit. Noch nie in meinem Fliegerleben hatte ich ein Nurlügler geflogen, schon gar nicht ein Speedmodell mit einem neu entwickelten Flügel. Wie sich das Modell ohne Höhenleitwerk bei den hohen Geschwindigkeiten verhalten würde, wusste eigentlich niemand. Lediglich mein Vereinskollege und Horten-Spezialist Raimund Sonst war sich sicher, dass der Flug wie auf Schienen ablaufen würde.

Für einen sicheren Start fehlte jetzt nur noch eine Rampe. Gefertigt aus zwei Besenstielen mit einer Länge von 2 Meter sollte diese für das kleine Modell ausreichen. Für mein Vorhaben eine sehr einfache, aber solide Konstruktion. Lediglich der Transport im Pkw zeigt sich bei der Länge als etwas problematisch. Als Gleitfläche wurde der flauschige Teil eines Klettbandes auf die Holzoberfläche geklebt – einfach und funktionell.

Da das Modell ein Startgewicht von etwa 3.400 Gramm hat, fehlte nun noch ein Flitschengummi mit einem Startzug von etwa 20 Kilogramm. Nach einer Bauzeit von nur 7 Monaten war dann für den Jungfernflug alles soweit vorbereitet. Nach fast 40 speedfreien Jahren war ich natürlich gespannt wie der sprichwörtliche „Flitzebogen“.

## Es geht los

Mit zwei Sätzen geladener LiPos im Heizkoffer, dem Startequipment und dem Modell im Auto machte ich mich auf den Weg zum Flugplatz. Das Wetter zeigte sich von seiner besten Seite: leicht bewölkt bei ruhigem Wind. Wie aus meiner Wettbewerbszeit nicht anders gewohnt, mussten sich Pilot und Modell einem kompletten Check unterziehen. Beim Einsetzen der beiden 6s-LiPos begann bei mir schon die Konzentrationsphase. Denn falsches Zusammenstecken der Zellen kann bei 50 Volt dann doch schnell zu größeren Problemen führen.

Dann wurde es ernst: Flügelklappen auf Ausschläge und Spielfreiheit kontrollieren, Laufrichtung des Motors überprüfen, bei der Sonnenbrille auf sauberen Durchblick achten, Sonnenstand beachten und die Kappe nicht zu tief ins Gesicht ziehen, Flug und Landeeinteilung noch einmal durchspielen – das sind nur einige Punkte, die ich vor jedem Start abarbeite. Denn nichts soll dem Zufall überlassen werden.

## Genauere Flugprüfung

Der Flitschenstart erwies sich dann als sehr unproblematisch. Nach dem Ausklinken „zündete“ ich den Motor und drehte einige Runden mit Halbgas, um das Modell einzutrimmen und ein Gefühl dafür zu bekommen. Nach einer geringfügigen Tiefentrimmung ging ich dann auf Höhe mit anschließendem Abschwung lang über den Platz. Das Modell flog – wie vorausgesagt – wie auf Schienen, völlig unproblematisch. In der Telemetrie hatte ich die minimale Akkuspannung von 3,4 Volt pro Zelle eingestellt, die mir über den Senderlautsprecher bei Erreichen angesagt werden sollte. Somit konnte ich mich voll auf das Fliegen konzentrieren und brauchte keinen Gedanken an die Unterspannung der LiPos zu vergeuden.

In angemessener Höhe probierte ich die Spreizklappen aus. Ich hatte über einen Schieberegler die Möglichkeit, die Gradzahl der Klappenstellung auszuprobieren. Gleichzeitig konnte ich über einen anderen Schieber die Höhenruderbeimischung separat einstellen, bis das Modell bei allen Klappeneinstellungen neutral flog. Nach der ganzen Probiererei wurde es nun Zeit zu landen. Von vorhergehenden Segelversuchen wusste ich, dass das Modell bei dem eingestellten Schwerpunkt ein unproblematisches Verhalten im überzogenen Zustand hatte. Es nahm dann lediglich die Nase leicht nach unten und sackte insgesamt durch.

Im Landeanflug fuhr ich die Spreizklappen auf etwa 70 Grad aus. Die Reaktion war sehr neutral bei etwas zugemischtem Höhenruder. Zwar musste die Feinabstimmung natürlich bei den kommenden Starts noch erfolgen, aber die Wirkung der großen Spreizklappen war schon beeindruckend. Die Klappen einzubauen, war auf jeden Fall die richtige Entscheidung, da sich die Landegeschwindigkeit damit auf ein normales Maß reduzieren lässt.

## Adrenalin, lass' nach

Nach spannenden 2 Minuten war der Erstflug Geschichte. Ich war jetzt gespannt auf die vom Unilog aufgezeichneten Daten. Neben der Flugeschwindigkeit werden die Motordrehzahl, die verbrauchte Kapazität der LiPos, die Flughöhe, der Strom, die Spannung und die Temperaturen von Motor und Regler aufgezeichnet. Die ausgelesenen Daten konnte ich mit der Software als Diagramm oder als Tabelle auf meinem Notebook betrachten. Die Freude über den gelungenen Erstflug wich der Enttäuschung nach dem Auslesen der Daten. Die maximale Geschwindigkeit betrug „nur“ 395 Kilometer pro Stunde. Hieran sollte auch der zweite Start an diesem Tag nichts ändern. Doch trotzdem hatte mich der Spaß an der Speedfliegerei wieder einmal total eingenommen. Mit fast 400 Kilometer pro Stunde in einer Höhe von weniger als 10 Meter in einer gestreckten Geraden von mehr als 200 Meter über den Platz zu jagen, ist einfach ein unbeschreibliches Gefühl.

Die zweite Landung sollte ein kleiner Wermutstropfen an diesem Tag sein. Die Wirkung der Spreizklappen hatte ich restlos unterschätzt. Bis ich bemerkte hatte, dass der Flieger im Landeanflug zu kurz kam, die Spreizklappen eingefahren hatte und der Impeller hochlief, lag das Modell schon im angrenzenden Kornfeld. Zu der Jahreszeit, wie sich herausstellte, ein weiches Polster für eine zu kurze Landung. Hier zeigte sich eindrucksvoll, dass ein Schubantrieb doch einen sehr gewöhnungsbedürftigen Effekt mit sich bringt, da der Flügel von dem Luftstrahl nicht angeströmt wird und somit erheblich weniger Auftrieb für ein Durchstarten bereitstellt. Bei dieser Außenlandung hatte das Modell nur einige unerhebliche Blessuren abbekommen, die sich schnell beheben ließen. Das Reinigen von den Kornähren im Antriebsgehäuse stellte dabei den größten Aufwand dar. Alles in allem ein sehr erfolgreicher Flugtag.

## Erstflug-Analyse

Zu Hause angekommen, begann in Ruhe das Analysieren der vom Unilog 2 aufgezeichneten Flugdaten. Es stellte sich die Frage nach den erforderlichen Modifikationen, um die 400 Kilometer pro Stunde zu knacken. Bis zum Speedcup in Osnabrück hatte ich noch zwei Monate Zeit, um diverse Änderungen umzusetzen. Auf dem Speedcup wird eine unbestechliche Messstrecke aufgebaut, mit der die Geschwindigkeit über eine Distanz von 200 Meter gemittelt wird.

Bei der Auswertung der Flugdaten zeigte sich, dass die Stromversorgung für den Impeller doch stark verbesserungsbedürftig war. Zum einen hatte sich der Motor aufgrund der Überhitzung des Reglers abgestellt und zum anderen waren die LiPo-Zellen kurzzeitig auf 3,45 Volt pro Zelle eingebrochen. Bei den ersten Flügen hatte ich noch auf die ausschließliche Kühlung des Reglers an der Rumpfunterseite gehofft. Wie sich zeigte, war das jedoch zu optimistisch und daher wurden Lüftutzen angebracht. Die 35C-LiPos wechselte ich gegen 60C-Exemplare aus.

Um die Leistungsfähigkeiten der LiPos selbst beurteilen zu können, baute ich mir einen Leistungsprüfstand für 6s-LiPos. Hiermit konnte ich Ströme bis 160 Ampere einstellen und in Verbindung mit einer Infrarotkamera auch die LiPo-Temperaturen in die Beurteilung mit einbeziehen. Die Aufgabe der LiPos besteht für meinen Zweck lediglich darin, eine möglichst hohe Spannungslage bei dem vorgegebenen Strom zu halten. Am Ende der Testreihe mit fünf unterschiedlichen Typen von LiPos hatte ich mich für einen Typ entschieden.

Der zweite Testtag mit dem EDFspeed sollte dann den gewünschten Erfolg bringen. Gleich beim ersten Flug waren die 400 Kilometer pro Stunde geknackt. Die aufgezeichneten Daten zeigten bei gleichmäßig geflogener Höhe über eine Zeit von über 1,5 Sekunden mehr als 400 Kilometer pro Stunde an. Am Ende des Tages lag die Geschwindigkeit in diesem Bereich zwischen 420 und 435 Kilometer pro Stunde.

## Probe aufs Exempel

So gerüstet, fuhr ich einige Wochen später zum Speedcup beim Verein DO-X in der Nähe von Osnabrück. Dass ich mit den mit Propeller angetriebenen Modellen nicht mithalten konnte, war mir klar. Dafür ist der

Wirkungsgrad eines Impellers einfach zu gering. Gleich beim ersten Start gelang es mir, zwei Messungen, also einmal mit Rückenwind und einmal mit Gegenwind, zu erreichen. Mit 414 Kilometer pro Stunde im Mittel war mein Ziel schon erreicht.

Zu dem Zeitpunkt war es recht windig, sodass die Geschwindigkeiten mit 397 und 431 Kilometer pro Stunde stark voneinander abwichen. Zum Abend hin wurde der Wind ruhiger und ich versuchte einen neuen Anlauf. Bei dem zweiten Start bekam ich jedoch nur eine Messung mit leichtem Rückenwind angezeigt. Mit 443 Kilometer pro Stunde über 200 Meter im Mittel war das doch schon recht ordentlich.

Nach dem Auslesen der Daten bekam ich dann große Augen. Die mittlere gemessene Geschwindigkeit passte sehr gut mit den aufgezeichneten Daten überein. Hieraus konnte man dann ziemlich genau die Durchschnittsgeschwindigkeit aus Gegenwind und Rückenwind errechnen. Daraus ergab sich ein rechnerisches Mittel von 434 Kilometer pro Stunde. Zieht man hierbei die Einflugeschwindigkeit in die Messstrecke bei Rückenwind mit 461 Kilometer pro Stunde und bei Gegenwind mit 425 Kilometer pro Stunde noch hinzu, erscheinen die 434 Kilometer pro Stunde über 400 Meter im Schnitt doch sehr realistisch.

Was macht nun ein Speedflieger, nachdem er sein gestecktes Ziel erreicht hat? Natürlich ein Speedmodell bauen, das noch schneller fliegt! Das Projekt EDF 500 ist zu diesem Zeitpunkt in vollem Gange und ich hoffe, dass ich in der kommenden Flugsaison den Erfolg mit 500 Kilometer pro Stunde und mehr vermelden kann. Rechnerisch besteht die Möglichkeit, aber wie heißt es so schön: „Hoch lebe die Theorie und in der Praxis klappt's nie“ – das trifft in diesem Fall hoffentlich nicht zu.

**Bruno Stükerjürgen**



*Zufriedenes Gesicht beim Erbauer: Der Erstflug war ein voller Erfolg. Auch wenn es noch Optimierungsbedarf gab*

# IMPRESSUM

## modellflieger<sup>7</sup>

### HERAUSGEBER

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

### VERLAG & REDAKTION

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

### GESCHÄFTSFÜHRER

Sebastian Marquardt  
post@wm-medien.de

### CHEFREDAKTEUR

Christoph Bremer

### FACHREDAKTION

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

### AUTOREN, FOTOGRAFEN & ZEICHNER

Martin Becker, Christoph Fackeldey,  
Markus Glökler, Thorsten Häs,  
Dr. Friedrich Meyer, Uwe Naujoks,  
Klaus Proetel, Jan Schnare, Wolfgang Weber,  
Christoph Wegerl, Gerhard Wöbbeking

### GRAFIK

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

### ANZEIGEN

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

### DRUCK

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.  
Printed in Germany.

### COPYRIGHT

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

### HAFTUNG

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

wellhausen  
& Marquardt  
Mediengesellschaft

**DMFV**  
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT

# VORSCHAU

Der nächste **modellflieger<sup>7</sup>** erscheint am 28. Mai 2021.  
Dann berichten wir unter anderem über folgende Themen:

## ERGONOMIE: SO WICHTIG IST EIN GUTER ARBEITSPLATZ

Viele Modellbauer unterschätzen, wie wichtig auf dem Weg zum perfekten Modell Ergonomie in der Hobbywerkstatt ist. Ein Experte klärt auf.



## DISCUS 2C VON TOPMODELL

Das mannttragende Vorbild ist ein sehr leistungsstarkes Segelflugzeug. Ob das auch auf das Modell des tschechischen Herstellers zutrifft?



## GOBLIN 700 RAW VON HELI-SHOP

Neben einem speziellen Hauben-Design von SAB kommen bei diesem Test ein X Nova 8s-Antrieb und leichte Savox SB-2262 sg Low Profil Servos zum Einsatz.



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



Racetrack, Followmode, Limbo u.v.m



Wasserflug, Scalemodelle, User-Szenen



Wind, Wetter, Sicht frei wählbar



4D-Szenen, Copter, FPV, ComingHome...



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



## DER DAMPFHAMMER DER LUFTWAFFE

### **Eflite** Focke-Wulf Fw190A 1.5m Smart

Die erste Focke-Wulf von E-flite ist die detaillierteste und leistungsstärkste Fw 190A mit den besten Flugeigenschaften auf dem Markt. Scale Details, Sonderfunktionen und die exklusive Spektrum™ Smart Technologie bieten ein einzigartiges Warbird Erlebnis.

- Vorbildgetreuer Nachbau des einzigartigen Luftwaffe Jägers aus dem zweiten Weltkrieg mit 1,5m Spannweite
- Scale Details wie ein abnehmbarer Zusatztank, Blechstöße, Bordbewaffnung und vieles mehr
- Werkseitig installierter 6S brushless Antrieb, 3-Blatt Luftschaube und originalgetreues Lüfterrad
- Geeignet für 6S 3.200-7.000mAh LiPos für Fluggeschwindigkeiten über 128km/h
- Spektrum™ AR637TA Empfänger mit Full-Range Telemetrie und DSMX® Technologie (nur BNF Version)

Mehr Informationen auf [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de) oder bei Deinem Horizon Hobby Händler.

### **SPEKTRUM SMART TECHNOLOGIE**

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

**SPEKTRUM**



**SMART**™  
TECHNOLOGY



JETZT HÄNDLER FINDEN  
[www.HorizonHobby.de](http://www.HorizonHobby.de)

**BEST  
BRANDS  
IN RC**

**HORIZON**  
H O B B Y