

ROTOR

SPANNENDES FINALE

VARIO BK 117 im Maßstab 1 : 5

PRAXISTIPPS
**HAUBEN-
REPARATUR**



Eigenbau-Projekt

**DIREKTANTRIEB
MIT E-BIKE-MOTOR**

Modell-Highlights

**RC-SCALE-
HELIDAYS
BELGIEN**

Flugpraxis & Komponenten

XL POWER SPECTER 700 V2 NME

DIE SOFTWARE IM DETAIL
**PULTSENDER
GRAUPNER MC-32EX**



GPS-HELI IM JAYHAWK-LOOK
**YU XIANG RC F09-S
»COAST GUARD«**



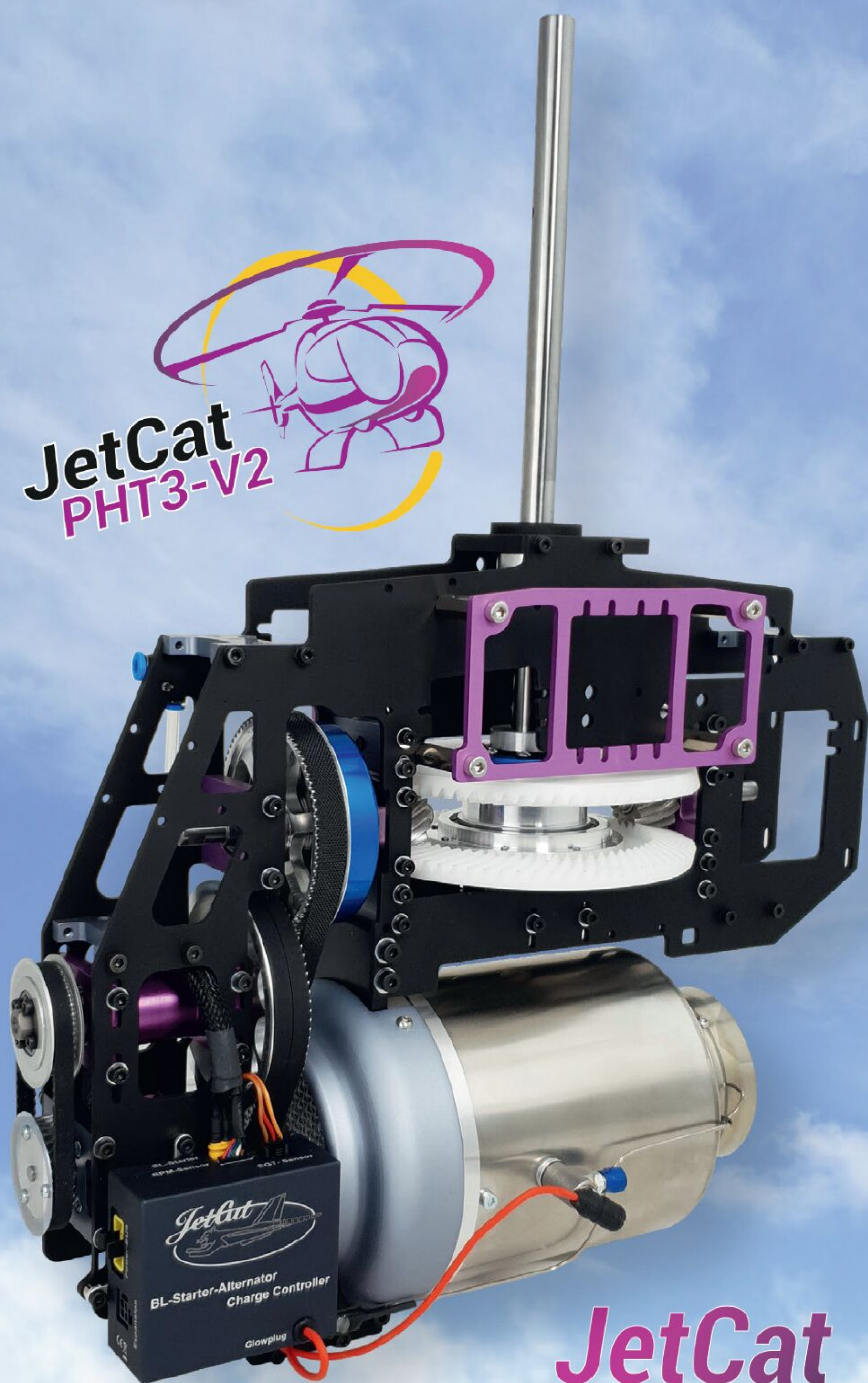
MARKTÜBERSICHT
**MOBILE LADEGERÄTE
BIS 200 EURO**





NEW

www.JetCat.de



PHT2/PHT3/PHT3-3 (V2) Highlights

Direkt gekoppelter brushless Starter/ Generator und intelligenter Ladesteuerung für den Turbinenakku

Steuerelektronik ECU V12 mit integriertem Telemetrie-Adapter

Externe brushless Kraftstoffpumpe mit Anschlüssen für zwei Magnetventile und optionales Zubehör
z.B. JetCat BMS (Battery Management System)

Strömungsoptimierter Einlauftrichter



**JetCat
PHT3-V2**
Art.-Nr. 71133-0020



**JetCat
PHT3-3-V2**
Art.-Nr. 71135-0020



**JetCat
PHT2-V2**
Art.-Nr. 71132-0020



BL-Fuel Pump

Art.-Nr. 61107-0060



OnBoard RC-Charger

Art.-Nr. 61108-0065

NOCH EIN GESCHENK GESUCHT?

Verschenken Sie doch ein ganzes Jahr Freude mit einem
ROTOR-GESCHENKABO.

Abb.: Christoph Wegerl



Volles Haus auf der ProWing 2024. Die Messe in Soest Bad Sassendorf ist eine Messe für alle Sparten des Modellflugs. Christoph Wegerl hat die Veranstaltung besucht und berichtet.



Hallo, liebe Leserinnen und Leser,

Der Frühling ist buchstäblich ins Wasser gefallen. Und damit leider auch die eine oder andere Flugveranstaltung zum Saisonauftakt. Schade nicht nur für die Veranstalter, sondern auch für die vielen Piloten, die sich auf ein Wiedersehen mit Freunden und Bekannten gefreut hatten. Auch eine Veranstaltung stand auf der Kippe: die RC-Scale-Helidays in Belgien. Doch trotz schlechter Wetterprognosen entschieden sich Francis Paduwat und sein Team, das Treffen stattfinden zu lassen. Und so trafen sich über 70 Piloten

zu diesem beliebten Scale-Treffen, das immer mehr Piloten aus vielen Ländern anzieht. Die Modellauswahl konnte sich sehen lassen – von bekannten Hubschraubertypen bis hin zu Exoten war bei den Helidays so ziemlich alles vertreten. Natürlich auch die bekannten Gesichter der Scale-Szene. Christoph Wegerl war für uns vor Ort und gibt einen Überblick über die Highlights.

Ein persönliches Highlight für Holger Schütz war sicherlich der Erstflug seines Experimental-Hubschraubers mit Direktantrieb. Das klingt auf den ersten Blick gar nicht so außergewöhnlich. Doch durch die Größe des Modells mit einem Rotorkreis von 1,8 Metern und die Verwendung eines E-Bike-Motors unterscheidet sich das Projekt durchaus von anderen Modellen mit einem Antrieb ohne Getriebe. Denn Holger ging der Frage nach, ob sich ein Direktantrieb auch in größeren Modellen umsetzen lässt – und wenn ja, mit welchen Vor- und Nachteilen. Ob sich das Experiment gelohnt hat, lesen Sie in seinem Bericht ab Seite 70.

Experimentell war auch der Test mit dem Yu Xiang RC F-09S. Den meisten dürfte der Name zunächst nichts sagen. Auch für die Redaktion war der Firmenname neu. Denn unser Autor Ernie Dembowsky stieß eher zufällig auf das Modell, das im Look eines Jayhawk daherkommt und mit zahlreichen Features ausgestattet ist. Nun, billiger Schrott aus Fernost oder ein ernstzunehmendes Modell, das wirklich viel zu bieten hat? Diese Frage hat Ernie für uns beantwortet – und so viel sei vorweggesagt: Der kleine Hubschrauber sorgte für die eine oder andere positive Überraschung.

In diesem Sinn: Viel Spaß beim Lesen der aktuellen Ausgabe.
Ihr Michael Schneider



VARIO BK 117

Es ist vollbracht! Nach unzähligen Arbeitsstunden konnte die neue BK 117 von Gerd von Runkel auf der diesjährigen ROTOR live erstmals der Öffentlichkeit präsentiert werden. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Ein Modell, das dem Original in nichts

nachsteht und mit vielen kleinen Details ausgestattet ist. Im letzten Teil geht Gerd nun auf die letzten Feinheiten ein und berichtet über die Flugprüfung. *Titelbild: Christian Kniep*



www.msv-medien.de/newsletter

Erhalten Sie exklusiv Neuigkeiten zu unseren Zeitschriften

LESER-SERVICE

**MSV Medien Baden-Baden GmbH
Redaktion ROTOR**

76491 Baden-Baden | Postfach 2109
Tel. 07221 9521-13

michael.schneider@msv-medien.de

Bestellungen, Fragen, Adressänderung:

Telefon +49 7221/9521-0

oder per E-Mail an info@msv-medien.de

FOLGEN SIE UNS

HOME PAGE

www.rotor-magazin.com

FACEBOOK

facebook.com/rotormagazin

YOUTUBE

youtube.de/rotormagazin

INSTAGRAM

instagram.com/rotor_magazin



46 | Yu Xiang RC F09-S

UNTERWEGS

- 12 **Treffen unter Freunden**
Impressionen vom Heli-Treffen in Hammelburg
- 38 **ProWing 2024**
Christoph Wegerl berichtet über die kleinen und großen Highlights der Modellflugmesse

70 | Direktantriebe in größeren Modellen



- 56 **RC-Scale-Helidays in Belgien**
Das Mekka für Scale-Modellbauer in den Ardennen

VORSTELLUNG

- 22 **Graupner mc-32ex**
Ein Blick auf die Software des Pultsenders
- 30 **XLPower Specter 700 V2 NME**
Flugerfahrungen und ein Blick auf das Setup
- 46 **Yu Xiang RC F09-S im Jayhawk-Look**
Scale »ready-to-fly« für Einsteiger und fortgeschrittene Piloten
- 62 **Marktübersicht: mobile Ladegeräte**
Wir stellen aktuelle Modelle bis 200 Euro vor

SCALE

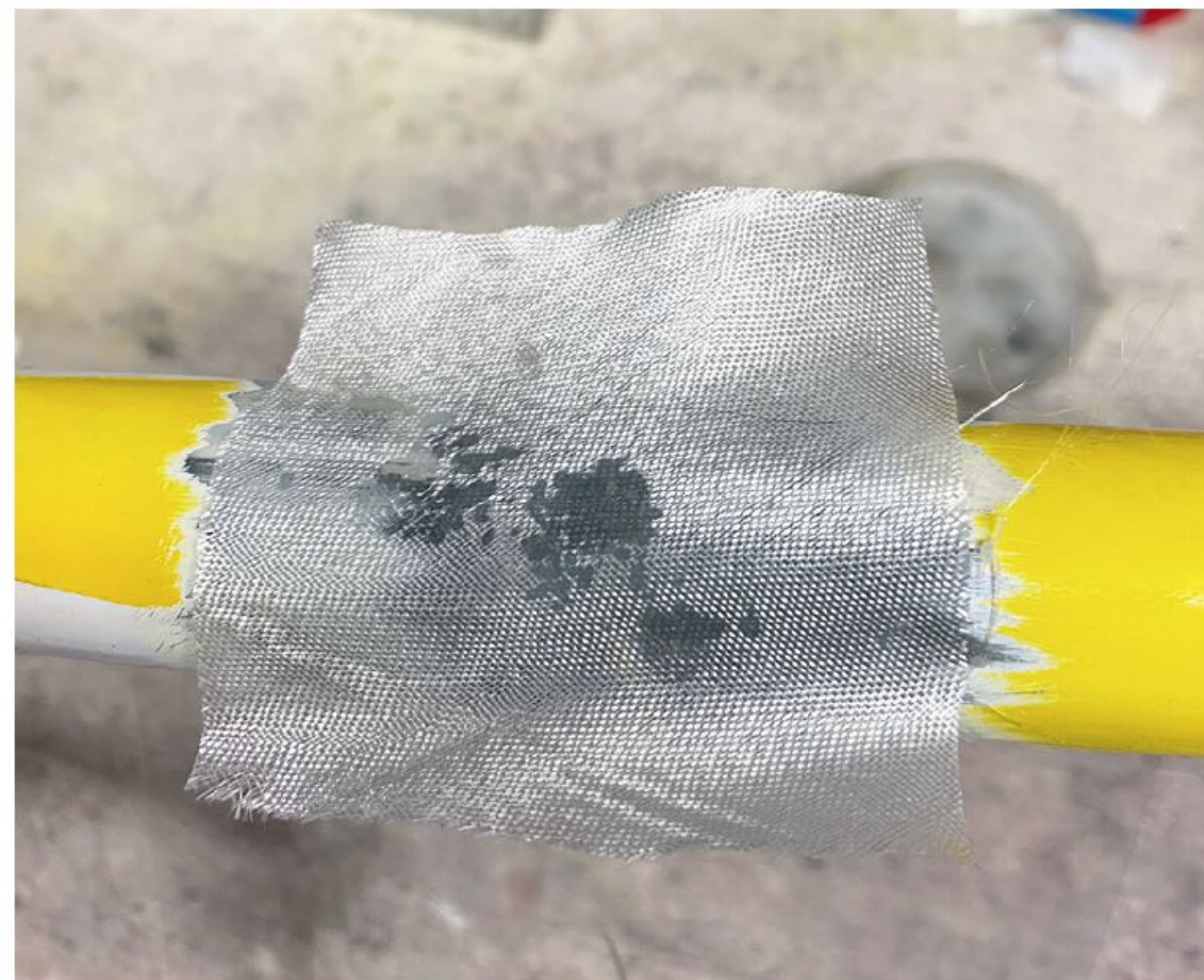
- 14 **VARIO BK 117**
Teil 4: Detaillierung und Flugerprobung

PRAXIS

- 34 **Materialkunde GfK / CfK**
Teil 3: Praxistipps zu GfK-Reparaturen an Hauben



22 | Graupner mc-32ex



34 | Workshop:
GfK-Reparaturen

RUBRIKEN & SONSTIGES

- 6 Bildmomente by Andreas Maier
- 8 Szene-News / Termine
- 80 Markt-News
- 82 Impressum und Vorschau

70 Direktantriebe in größeren Modellen?

Holger Schütz klärt auf, wie's funktioniert

76 Programmierhilfe

Top Buffer-Automatikbetrieb – Programmierung in Graupner- und Mikado-Sendern

30 | XLPower Specter 700 V2 NME





DER FOTOGRAF

Bereits 1978 kam Andreas Maier (Baujahr 1964) das erste Mal mit dem Modellflug in Berührung. Auch wenn der Start wenig erfolgreich verlief und erst einmal eine längere Pause eingelegt wurde, sollte der Modellflug ihn Jahr später wieder in den Bann ziehen. Neben diversen Hangflug-Abenteuern entdeckte er u. a. die Liebe zum Wasserflug. Sein Hangar beinhaltet heute neben Segelflugmodellen mit bis zu 4 Meter Spannweite auch Wasserflug- und Motormodelle wie eine Sopwith Pup mit 90 cm Spannweite. Als Feierabendmodell kommt regelmäßig ein alter Graupner-Mosquito zum Einsatz. Neben dem Modellflug kamen auch Aktivitäten im RC-Netzwerk hinzu, in dem er u. a. als Moderator in diversen Threads aktiv ist. Sein Interesse zur Fotografie kam über Daniel Just (www.danieljust.de), mit dessen Kamera er einige Male auf Events erste Erfahrungen sammeln durfte. Eine erste eigene Kamera (Canon EOS D40) sollte bald folgen, im Laufe der Jahre gesellten sich eine Canon D7 und eine 7D MK2 mit entsprechenden Objektiven hinzu. Die Leidenschaft für die Fotografie und den Modellflug führen ihn heute auf die unterschiedlichsten Veranstaltungen aller Modellflugsparten. Seine Bilder werden nicht nur in Foren, sondern auch regelmäßig in Print-Magazinen veröffentlicht.



Modellbau XXL. Diese große AH-1 Cobra hat eine Länge von 3,5 Metern und einen Rotordurchmesser von 3,25 Metern. Das Startgewicht beträgt nur knapp 20 Kilogramm. Dafür sorgen unter anderem die T-Rex 700-Mechanik und der schlanke 6s-Antrieb. Pilot und Erbauer ist Christian Neumann.



DREI EVENTS IN SCHORNDORF



Schaufliegen im Rahmen des Stadtfestes, der zweite Teilwettbewerb zur Deutschen Hubschrauber-Meisterschaft in den Klassen F3C/F3C-Sport und F3N sowie ein Freundschaftsfliegen stehen im Juli 2024 auf dem Programm der Schorndorfer Modellflieger.

Geflogen wird »Auf der Au« am Ostrand der Stadt. Los geht's am Samstag, dem 13. Juli. Von 11 bis 17 Uhr treffen sich die Vereinsmitglieder und Modellflieger aus benachbarten Vereinen zu einem Freundschaftsfliegen. Am Sonntag, dem 14. Juli, steigt das traditionelle Schaufliegen der SchoWo. Die hohe Kunst des Modellflugs steht im Mittelpunkt. Von 13 bis 17 Uhr wird in einem moderierten Programm ein großes Spektrum des Modellflugs dargeboten: vorbildgetreue Großmodelle, Banner- und Seglerschlepp, Motor- und Motorkunstflug, Elektrospeed-Modelle, 3D-Hubschrauberflug, 150 g bis 20 kg. Und ein Wochenende später, am 20. und 21. Juli, fliegen die Modellhelikopterpiloten um die Deutsche Meisterschaft.

Weitere Infos: www.modellflug-schorndorf.de; www.dm-modellhubschrauber.de



Besuchen Sie auch unseren Onlineshop
SHOP.MSV-MEDIEN.DE

KLEINANZEIGE

Suche einen Tandemheli
»Fun Chinook« von Graupner
mit den Bestellnummern 4289
oder 4256 (gebraucht) oder die
Elektronikplatine. Der Kontakt ist
über die Redaktion möglich:
michael.schneider@msv-medien.de

FUSSBALL-EM 2024 – FLUGBESCHRÄNKUNGEN MÖGLICH

Die UEFA EURO 2024 (Fußball-Europameisterschaft der Männer) wird in Deutschland vom 14. Juni bis zum 14. Juli ausgetragen. In diesem Zeitraum ist an den jeweiligen Austragungsorten mit Flugbeschränkungen von drei Stunden vor bis vier Stunden nach den Spielen zu rechnen. Die Austragungsorte sind Berlin, Leipzig, Hamburg, Dortmund, Gelsenkirchen, Düsseldorf, Köln, Frankfurt, Stuttgart und München. Der geplante Beschränkungsradius für Flugmodelle und unbemannte Luftfahrzeuge beträgt rund 4 km um die Austragungsorte. Nur wenn ein erhöhtes Sicherheitsrisiko besteht, kann ein größeres Flugbeschränkungsgebiet durch die Behörden aktiviert werden. Die Maßnahmen sollen mit Bedacht erfolgen, wodurch voraussichtlich nur wenige Modellfluggelände betroffen sein werden.

Weitere Infos: www.mfsd.de

AUFTAKT IN TREBUR

DEUTSCHE MEISTERSCHAFT IM HUBSCHRAUBERKUNSTFLUG

Der erste Teilwettbewerb der Deutschen Meisterschaften in den Klassen F3C und F3N fand am Wochenende vom 25. bis 26. Mai in Trebur statt. Nach dem Experience-Day im vergangenen Jahr, der von schlechtem Wetter begleitet war, hatten die Organisatoren dieses Mal das Vergnügen, die Wettbewerbssaison in Trebur bei deutlich besseren Bedingungen zu eröffnen. Trotz der verbesserten Wetterlage war die Teilnehmerzahl aufgrund zahlreicher Absagen gering. Pro Klasse traten lediglich fünf Piloten an. Besonders bedauerlich war das Fehlen der Sport-Klassen, die eigentlich für interessierte Neulinge gedacht sind und deren Abwesenheit ein Hinweis auf den dringenden Nachwuchsmangel in diesem Sport ist. Trotz der geringen Teilnehmerzahl und der Herausforderungen bot das Wochenende spannende und lehrreiche Einblicke in die Welt des RC-Hubschrauberfliegens. In der nächsten Ausgabe werden wir über den ersten Teilwettbewerb und die Ergebnisse berichten.

Weitere Infos: www.mfsd.de



CALL FOR MAKERS

MAKER FAIRE HANNOVER: DEUTSCHLANDS GRÖSSTES MAKER-TREFFEN FEIERT 10-JÄHRIGES JUBILÄUM UND SUCHT DO-IT-YOURSELF-PROJEKTE

Die Maker-Community steht in den Startlöchern: Vom 17. bis 18. August 2024 verwandelt sich das Hannover Congress Centrum zum zehnten Mal in einen Schauplatz für kreative Köpfe und innovative Ideen. Die Maker Faire Hannover ist weltweit die drittgrößte Veranstaltung ihrer Art und zieht bis zu 15.000 Teilnehmende an. Um auch im Jubiläumsjahr allen Teilnehmenden einen interessanten Mix aus Technik, Kreativität und Innovation bieten zu können, ruft das Maker Faire-Team auf, sich zu bewerben: Technikverrückte, Erfinder und angehende Gründer, Elektronik-Künstler, Maker, die mit 3D-Drucker, Lasercutter und Fräsen umgehen, Upcycling-Genies: Kurzum Selbermacher mit ungewöhnlichen Ideen sind auf der Maker Faire Hannover an der richtigen Adresse. Gefragt sind zudem spannende Vorträge rund um die DIY-Kultur oder aus dem MINT-Umfeld. Interessenten reichen ihre Beiträge, die rund 20 Minuten dauern sollten, unter info@maker-faire.de bis Ende Juni ein. Tickets sind bereits erhältlich. Einzeltickets kosten 19,80 Euro (ermäßigt 15,80 Euro), Familientickets ab 30 Euro, Kinder unter 10 Jahren haben freien Eintritt. Spätbesuch-Tickets sind für 10 Euro verfügbar.

Weitere Infos und Tickets: www.maker-faire.de/hannover/tickets/




Glocknerhof
Ferienhotel

Familie Adolf Seywald
A-9771 Berg im Drautal 43
T +43 4712 721 0
hotel@glocknerhof.at
glocknerhof.at

Fliegen in Kärnten

Modellflugplatz & Flugschule für Heli & Fläche
Top-Infrastruktur am Platz, Hangfluggelände

Heli-Kurse mit 700er und 550er Helis
Montag bis Freitag, von April bis Oktober

Im Glocknerhof fühlt sich jeder wohl: Gute Küche, Wellness, Bar, Sportangebot & Abwechslung für die ganze Familie.

Infos zu den Kursen: glocknerhof.at



Qualität
KÄRNTEN



TERMINE 2024

JUNI

15.06.

Fliegerbrennen

AT-6345 Kössen, MFC Kössen,
www.mfc-koessen.at

15.06.

Friendly Meeting

82266 Inning, MSV Inning,
www.msv-inning.de

15. – 16.06.

2. Wettbewerb

der Euro Heli Serie

AT-9122 Jauntal, Euro Heli Serie,
www.euroheliseries.net

15. – 16.06.

3. Scale-Heli-Meeting im Heli-Fläche-Mix

57439 Attendorn, Aeroclub Attendorn,
www.aeroclub-attendorn.de

21. – 23.06.

Global 3D

NL-5855 Well, www.global3d.nl

21. – 30.06.

Freundschaftsfliegen und Flugtag

61273 Wehrheim,
Fliegergruppe Hochtaunus,
www.fliegergruppe-hochtaunus.de

23.06.

Flugtag

69469 Weinheim, MFSV Weinheim,
www.mfsv-weinheim.de

29.06.

Heli-Day

47226 Duisburg, FSC Duisburg Rhein-
hausen 1959 e. V., www.fsc-duisburg.de,
Heliday@fsc-duisburg.de

29. – 30.06.

Ö-Pokal F3CN

AT-7000 Eisenstadt, UMFC Eisenstadt,
www.f3cn-austria.at

29. – 30.06.

OTB Heli Smackdown

59348 Lüdinghausen,
www.mfc-ottmarsbocholt.de/smackdown

30.06.

Flugtag

74547 Untermünkheim, MFC Untermünk-
heim, www.mfc-untermuenkheim.de

JULI

06.07.

Modellflugtag

83135 Schechen, MFC Rosenheim,
www.mfc-rosenheim.de

06. – 07.07.

3. Wettbewerb

der Euro Heli Serie

CH-6534 San Vittore, Euro Heli Serie,
www.euroheliseries.net

06. – 07.07.

Jubiläumsflugschau 30 Jahre MFSV Hermersberg

66919 Hermersberg, MFSV Hermers-
berg, www.mfsv-hermersberg.de

06. – 13.07.

Fliegen mit Freunden

AT-5611 Großarlal, witt.j@t-online.de,
Tel. +49 2226 16640

07.07.

Flugtag

82386 Oberhausen (BY), MFC Ober-
hausen, www.mfc-oberhausen.eu

07.07.

Jubiläumsflugtag 50 Jahre MFC Hochwaldschwalbe

66687 Wadern,
MFC Hochwaldschwalbe Wadern,
www.mfc-hochwaldschwalbe.de

12. – 14.07.

Antikhelitreffen

97318 Kitzingen,
Modellfluggemeinschaft Kitzingen e.V.,
www.mfgkitzingen.de

13. – 14.07.

Flugtagwochenende

68794 Oberhausen-Rheinhausen,
MSV Oberhausen, www.msv-o.de

13. – 14.07.

Heliparty

AT-8224 Hofkirchen, www.heliparty.com

13. – 14.07.

Modellflugtage

73614 Schorndorf,
Fliegergruppe Schorndorf,
www.modellflug-schorndorf.de

13. – 14.07.

Modellflugtage mit Waldfest

94424 Arnstorf, MFV Arnstorf,
www.mfv-arnstorf.com

14.07.

Chiemsee Airshow

83246 Unterwössen,
www.chiemsee-airshow.de

20. – 21.07.

2. TW DM F3C/N(-Sport)

73614 Schorndorf, MFSD,
www.dm-modellhubschrauber.de

20. – 21.07.

Flugtag

83627 Warngau, FMC Oberland,
www.fmc-oberland.com

27. – 28.07.

Freundschaftsfliegen

63820 Elsenfeld, MFG Elsave,
www.mfg-elsava.de

27. – 28.07.

Helitreffen

55425 Waldalgesheim,
FMG Waldalgesheim,
www.fmg-waldalgesheim.de

27. – 28.07.

Pilotentreffen

AT-3911 Rappottenstein,
MFC Rappottenstein,
www.mfc-rappottenstein.at

AUGUST

03. – 04.08.

Loorholz-Flugtage

CH-5316 Leuggern-Böttstein,
www.loorholz-flugtage.ch

09. – 10.08.

Horizon Hobby

Airmeet 2024

86682 Genderkingen,
www.horizonhobby.de

10. – 11.08.

52. Modellflugtage

65595 Hünfelden-Kirberg, MFG Golde-
ner Grund Kirberg, www.mfg-kirberg.de

JETZT TERMINE FÜR 2024 EINTRAGEN!

Melden Sie uns Ihre Termine bitte per Post unter Angabe von Datum, Ort
(bitte mit Postleitzahl) oder per Mail an michael.schneider@msv-medien.de

SONDERHEFT

www.wir-leben-outdoor.de



HIER
CODE
SCANNEN



**Gleich
bestellen!**



NEU
Camping & Bike MAGAZIN
#wir_leben_outdoor

www.wir-leben-outdoor.de

Extra
Aktuelles Zubehör für aktive Urlaube

Deutschlands schönste
Radtouren
für Camper

52
CAMPING-PLÄTZE
als perfektes Basislager

AM WASSER ENTLANG
Entspannen an Flüssen und Seen

MEERESLUFT SCHNUPPERN
Unterwegs auf Sylt und Fehmarn

FANTASTISCHE BERGPARADIESE
Bayerns reizvollste Ecken entdecken

SPEZIAL
IM CHECK: VOM HELM BIS ZUM FAHRRAD
Der große Ausrüstungsguide für Biker

TREND
AB INS GROSSSTADT-VERGNÜGEN
Traumrouten durch Berlin und Hamburg

DEUTSCHLAND 6,50 € | SCHWEIZ 11,90 CHF | ÖSTERREICH 7,20 € | LUX 7,70 € | BE 7,70 € | ITALIEN 8,20 €

4 183702 206507

**Jetzt
NEU!**

Ab sofort im
Handel!

Jetzt einfach bequem online bestellen auf
shop.msv-medien.de



MSV Medien Baden-Baden GmbH | Schulstraße 12 | 76532 Baden-Baden
Tel. +49 7221 9521-0 | Fax +49 7221 9521-45 | info@msv-medien.de | www.msv-medien.de

MSV MEDIEN



BILDER: **DENNIS HÖFLING**

VATERTAGSFLIEGEN

Beim inoffiziellen Treffen in Hammelburg am Vatertag gab es das eine oder andere Highlight zu sehen. Wir zeigen einige der präsentierten Modelle.







TEXT: GERD VON RUNKEL BILDER: AUTOR, DENNIS HÖFLING

NICHTS ZU BAUEN, IST AUCH KEINE LÖSUNG

VARIO BK 117 im Maßstab 1 : 5



Teil 4: Detaillierung und Flugerprobung

Auf der ROTOR live wurde Gerd von Runkels BK 117 zum ersten Mal offiziell in der Luft gezeigt. Dabei machte es Gerd bis zum Schluss spannend, ob das Modell auch wirklich fliegen würde, denn bis zur Messe gab es noch einiges zu tun, bis er mit dem Ergebnis rundum zufrieden war. Welche Problemfälle ihm dabei besonders die Schweißperlen auf die Stirn trieben und wo im Detail noch gefeilt wurde, hat er für uns in einem weiteren Teil zusammengefasst.

Im vierten und letzten Teil meines Berichts über den Bau der VARIO BK 117 im Maßstab 1 : 5 geht es um die restliche Detaillierung und um die Flugerprobung. Die Reihenfolge der beschriebenen Details orientiert sich nicht an der Chronologie dieses Projekts, da einiges davon erst nach dem Rollout auf der ROTOR live realisiert werden konnte. Eine kleine Anekdote zum ersten Flugtest will ich aber nicht vorenthalten. Wenn man ein neues Modell aufrüstet und für den Erstflug vorbereitet, ist eine gewisse Aufregung und Nervosität sicherlich für je-

den nachvollziehbar. Markus Fiehn, (Redakteur der Zeitschrift MFI), der an diesen Tag zufällig in der Nähe war, wollte sich das Modell schon mal live anschauen und war zum Flugplatz des SMC nach Trupbach gekommen. Beim Hochdrehen des Rotors waren dann merkwürdige Geräusche hörbar, was mich aber nicht an einem Abhebeversuch hinderte. Kaum war das Modell in der Luft, wurden die Geräusche stärker, was mit einem nicht übersehbaren Schütteln des Modells einherging – aber es flog. Also bin ich wieder gelandet, um zu schauen, woran es wohl liegen könnte. Markus Fiehn fragte mich scherzhaft, ob ich die Blätter richtig herum montiert hätte, wor-

Die Schiebefensterrahmen wurden von Micha Barth 3D-gedruckt.



Die Scheibenwischer entstanden aus Teilen aus dem VARIO-Zubehörprogramm.



auf ich ziemlich blass wurde. Hatte ich doch tatsächlich ein Rotorblatt falsch herum angeschraubt, was die Geräusche und das Schütteln erklärte.

Als Fazit lässt sich sagen, dass die BK 117 robust gebaut ist und das klaglos weggesteckt hat – und die ernüchternde Erkenntnis ist, dass so etwas auch nach über 25 Jahren Hubschraubermodellbau passieren kann. Das nennt man wohl Betriebsblindheit. Dass das falsch montierte Rotorblatt niemandem der Anwesenden aufgefallen ist, war ein kleiner Trost für meine Modellbauerseele.

DIE VERGLASUNG MIT SCHIEBEFENSTERN UND SCHEIBENWISCHER

Die Verglasung ist Bestandteil des VARIO-Bausatzes und wie im dritten Teil erwähnt, bis auf die Bodenscheiben für diesen Vorserienrumpf verwendbar. Damit keine übertrieben breiten Scheibenrahmen entstehen, wurden die Fensterausschnitte im Rumpf so groß wie möglich erstellt. Die Scheibenrahmen selbst wurden, um die Fenster optisch größer erscheinen zu lassen, bevor die Verglasung mit 1,2-mm-Schraubchen aufgeschraubt wurde, mit mattschwarzen 4-mm-Linien beklebt. Die Schiebe-

fensterrahmen an den Cockpittüren wurden von Micha Barth gedruckt, wobei die CAD-Daten von Matthias Fischer zur Verfügung gestellt wurden. Diese wurden verschliffen, lackiert und der Vorlage entsprechend an den Türen verschraubt.

Die am Original vorhandenen Griffleisten zum Öffnen der Schiebefenster habe ich am Modell aus 0,3-mm-Edelstahlstreifen, die von einem VARIO Bell 430-Teilesatz stammen, nachempfunden. Befestigt sind die Griffleisten mit 1,2-mm-Edelstahlschraubchen.

Die Scheibenwischer bereiteten mir einiges Kopfzerbrechen. Die BK 117 hat Doppel-Wischerarme, wobei im VARIO-Teilesatz Single-Arme vorgesehen sind. Mein Vorhaben, aus diesem Satz Doppelarme zu realisieren, ohne etwas neu bauen zu müssen, hat eigentlich gut funktioniert. Einzig zwei zusätzliche Wischerarme, die ich noch in der Schublade hatte, waren hierfür erforderlich, ansonsten stammt alles aus diesem Satz.

DIE BESATZUNG

Die zwei VARIO-Pilotenpuppen im Maßstab 1 : 5 mussten ein wenig umgestylt werden. Die Besat-

Das Gurtschloss ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen beim Hantieren im Innenraum gesichert.



Die Piloten von VARIO bekamen einen Paraglider-Overall 1 : 5 von Hacker.

Blick ins Cockpit. Der erste Pilot hat bereits Platz genommen.



zungsmitglieder der ZK-IIX in Neuseeland tragen rote Overalls. Im VARIO-Programm findet man leider keine roten Anzüge für diese Pilotenpuppen. Aus diesem Grund habe ich improvisiert und zwei rote Paragliders-Overalls 1 : 5 von Hacker geordert. Diese sind ziemlich symmetrisch gearbeitet, daher konnten diese den Piloten falsch herum angezogen werden, damit sich der Hacker-Schriftzug auf dem Rücken befindet. Da der Paragleiter-Overall sehr luftig geschnitten ist, haben die Pilotenpuppen eine Bauchbinde aus 5 Millimeter dickem Schaumstoff bekommen. Auf der Rückenseite habe ich die Anzüge mit ein paar Stichen zusammengezogen und vernäht.

Die Helme und die Sonnenbrillen sowie das Gurtzeug stammen aus dem VARIO-Programm. Um die Belastung für das Gurtzeug so gering wie möglich zu halten, sind die Puppen mit einem ganz schmalen Kabelbinder um die Hüfte fast unsichtbar an den Sitzen befestigt. Das Schloss am VARIO-Gurtsatz lässt sich funktionsfähig zusammenbauen. Aufgrund der Enge im Cockpit kann es vorkommen, dass sich beim Einbau der Sitze mit der darauf fixierten Puppe das Gurtzeug öffnet. Da ich diese Funktion nicht benötige und ich mit den Fingern nicht in der Lage wäre, das Gurtschloss wieder zu schließen, habe ich die Schließplatte am Schloss durch das Eindrehen von zwei 1,2-mm-Schraubchen in den Zwischenraum blockiert und nicht verklebt. Damit ist es möglich, sollte es erforderlich sein, das Schloss wieder funktionsfähig zu machen.

Die Gurte selbst sind in die Schließen eingeschlauft und mit Schwanheimer Industriekleber-Gel verklebt. Damit bleiben die Klebestellen elastisch und bilden keine störenden Knicke.

DIE LETZTEN DETAILS

Die originale ZK-IIX hat die beiden Antennen des Radar-Höhenmessers und die ADF-Antenne unter einer schwarzen Abdeckung an der Unterseite des Heckauslegers verbaut. Da das Modell schon leicht zur Hecklastigkeit neigte, musste ich das so leicht wie möglich realisieren. Die Lösung, die nur neun Gramm wiegt, besteht aus zwei Medikamenten-Aerosol-Dosierern, die mit Schwanheimer-Kleber und dem dazugehörigen Primer zusammengeklebt wurden. Nach dem Lackieren der Abdeckung wurde sie noch mit 1-mm-Schraubchen versehen und konnte mit 3 Millimeter breiten Streifen aus doppelseitigem Klebeband von 3M unter dem Heck positioniert werden. Die weiteren Details wie Türhalter, Pitotrohre, Wiege-Ösen, Steckdosen und Antennen stammen wieder aus dem VARIO-Programm.

Ein dezentes Weathering macht auch hier bei den restlichen Anbaudetails einen schlanken Fuß. Nach dem Lackieren mit weißem Basislack habe ich die Details mit dem VARIO-Weathering-Kit bearbeitet. Nachdem das Weathering nach ein paar Tagen getrocknet war, konnte alles mit Klarlack überzogen werden.

Die Antenne auf dem von Micha Barth gedruckten vorderen Avionik-Sockel ist konventionell gefertigt.

Die Grundplatte besteht aus 2-mm-Polystyrol-Hartschaumplatte und die Antenne selbst ist mit Polyurethan-Gießharz und einer Toffifee-Verpackung, die als Form diente, gegossen worden. Geschliffen und lackiert wurde die Antenne auch hier mit doppelseitigem Klebeband auf den Sockel geklebt.

Die beiden Turbinenauslässe sind aus 70-mm-Edelstahlrohr aus dem Hause Zimmermann angefertigt. Die Abgasrohre können mit einer Schraube herausgenommen werden, sodass man durch die Öffnung an das Heckwellenrohr greifen kann, sollten einmal Arbeiten am Heckservo notwendig sein.

Die Aufkleber mit Sponsoren der ZK-IIX, im Bereich der Hecktüren, und die Druck-Temperatur-Tabellen der Feuerlöschanlage, hat mir mein »Sauerländer Freund« Michael Kratzer von einem seiner Kollegen, der über ein Lasergerät für Labels verfügt, herstellen lassen. Diese Kleber waren eine echte Challenge, bei der schon einige, die es versuchten, kapitulieren mussten. Die Manometer der Druckanzeige sind Klebefolien, die von Fechtner Modellbau stammen und mit übrig gebliebenen Adapterringen von APC-Propellern gerahmt sind. Das Trittbrett über der Backbordschiebetür, das zur Wartung der Winde benötigt wird, habe ich aus 4×4-mm-Kunststoff-T-Profil und Miniatur-Edelstahlriffelblech hergestellt. Die mit Schwanheimer verklebten Konsolen sind auch hier mit 3M am Rumpf befestigt und das Miniaturriffelblech auf den Konsolen aufgeklebt worden. Das 3M-(VHB)-Klebeband ist enorm haft-

TECHNISCHE DATEN

Maßstab

1 : 5

Mechanik

VARIO L-Mechanik
1002/1000

Heckrotorgetriebe

VARIO 1003/80

Regler

Kontronik
Kolibri 140 HV-I

Motor

Egodrift 4530 HS

Rotorkopf

VARIO Vierblatt-
Rotorkopf 704/38

Taumelscheibenservos

Savox SA-1256TG+

Heckservo

Savox SC-1258TG

FBL-System

bavarianDEMON AXON

Akkus

6s/7.000 SLS xtron

Sicherheitsschalter

Emcotec 100-200A SPS

ANZEIGE

R&G Faserverbundwerkstoffe®
Composite Technology

www.r-g.de

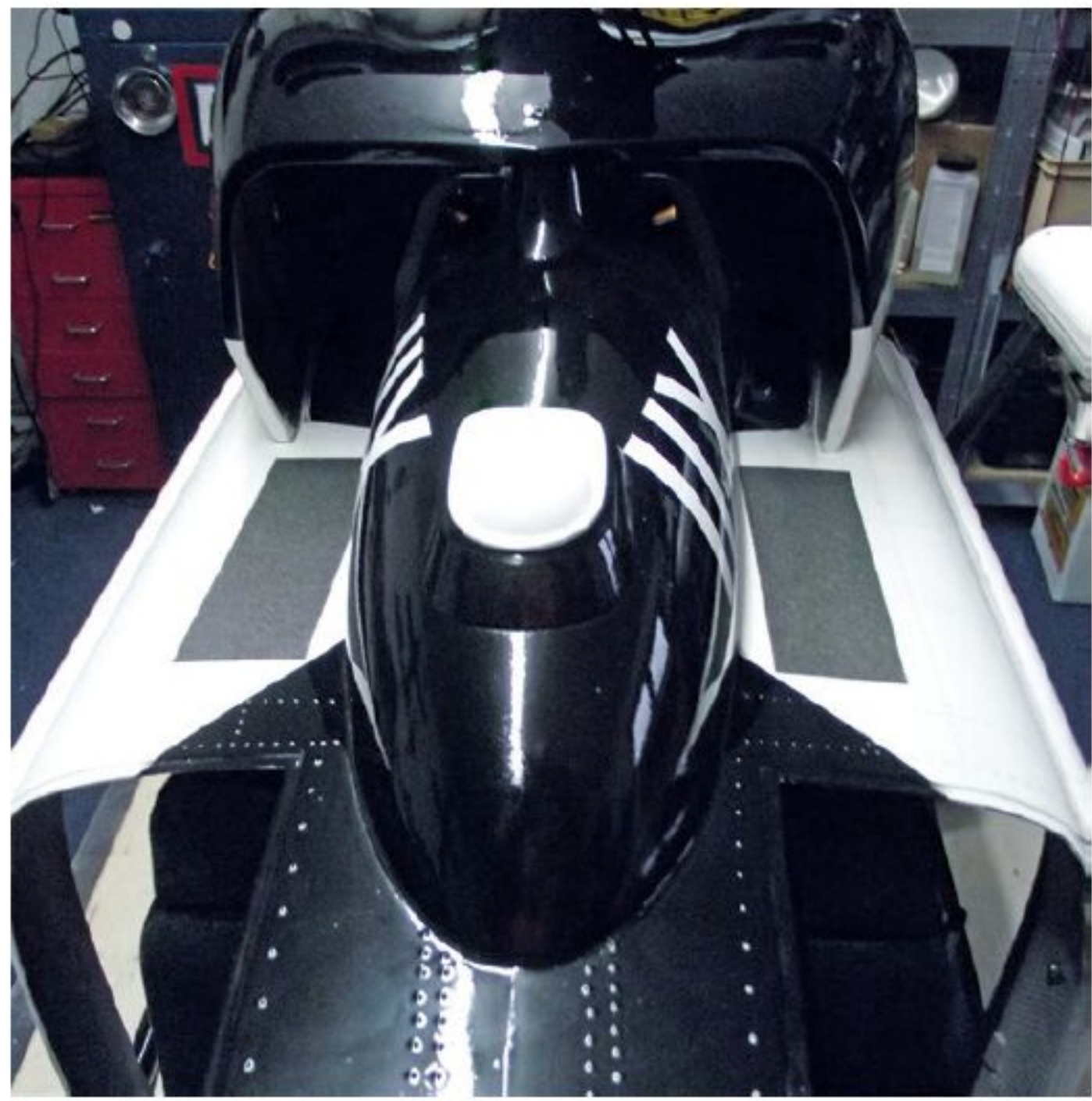
DNV-GL TÜV SÜD LBA

EPOXYDARZE
GLAS ARAMID CARBON
CARBONPROFILE
CARBONROHRE CARBONSTÄBE
STÜTZSTOFFE SILIKONE VAKUUMTECHNIK
SPEZIALWERKZEUGE

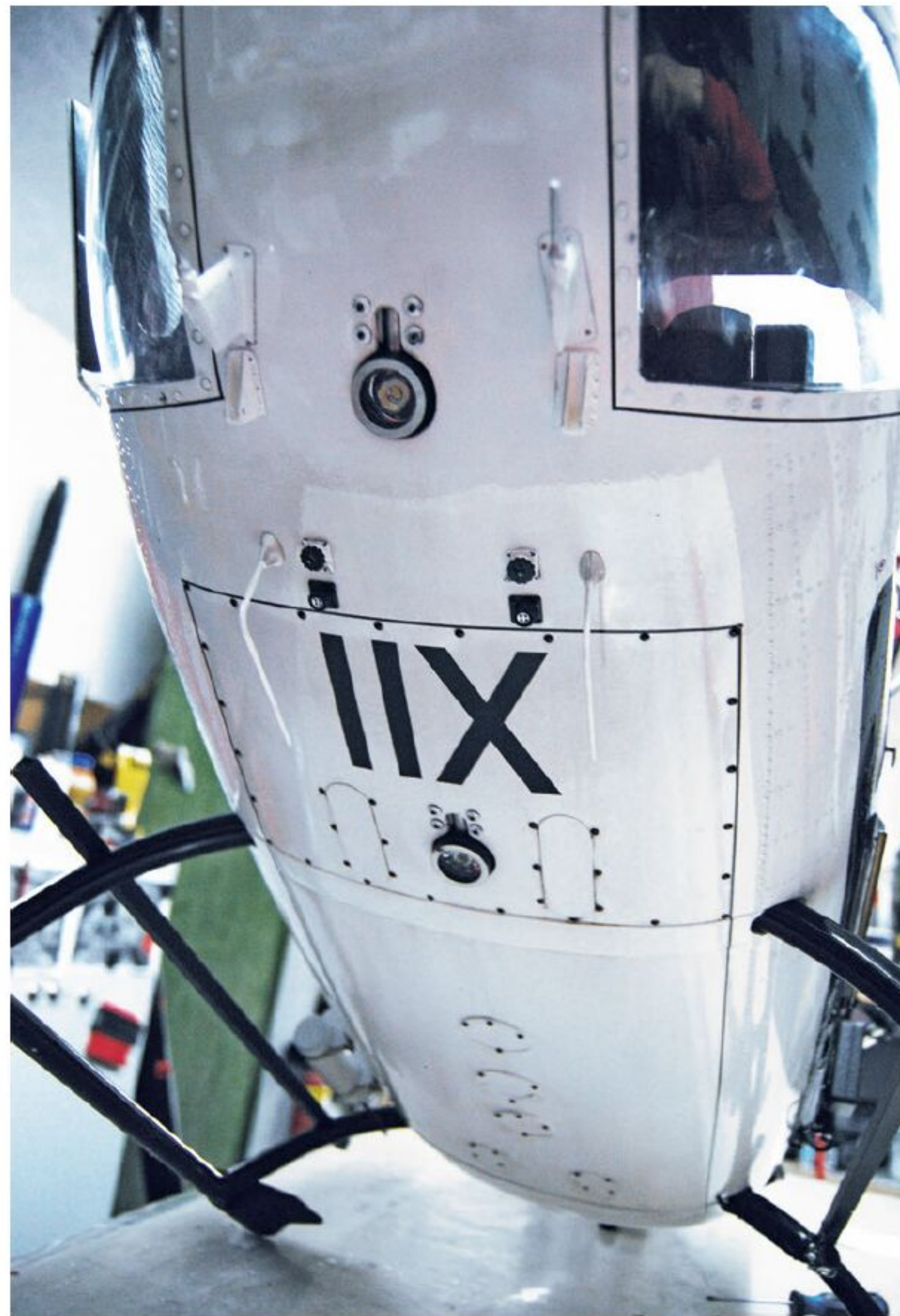
Günstige Preise · Top Qualität · Sofortlieferung

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

You Tube f Instagram eWiki



Für die vordere Antenne diente eine Toffifee-Blisterverpackung als Form.



Das Medical Oxygen-System entstand aus Resten verschiedener Materialien aus meiner Werkstatt.

Ein Blick auf die zahlreichen Details am Unterboden.



Am Heck sind am Original einige Sponsorenaufkleber zu finden – die auch am Modell nicht fehlen durften.



Das Trittbrett aus 4×4-mm-Kunststoff-T-Profil und Miniatur-Edelstahlriffelblech.



Die Antennen des Radar-Höhenmesser habe ich aus dem Gehäuse eines Aerosol-Dosiergeräts angefertigt.

70-mm-Edelstahlrohr kommt am Turbinenauslass zum Einsatz.

stark und dank seiner Elastizität völlig unempfindlich gegen Vibration sowie leichtes Anstoßen. Ein weiterer Vorteil dieses schwarzen Klebebands liegt darin, dass man beim Aufkleben beispielsweise der Antennen, die meist am Original befindlichen schwarzen Gummidichtungen unter den Antennenfüßen nachempfinden kann.

Die Griffstange an der Backbordseite ist aus einem T-Rex 450-Kufenrohr gebogen. Um den Griff anschrauben zu können, sind in die Rohrenden zwei Stehbolzen, die aus zwei M2-Schrauben bestehen, mit Schwanheimer und dem dazugehörigen Füllstoffpulver im Rohr eingeklebt. Das Nachbilden des Medical Oxygen-Systems, das sich an der Originalmaschine auf der Steuerbordseite befindet, fällt in die Kategorie Resteverwertung. Wobei dieses Mal das verwendete Reststück über eine gewisse Prominenz verfügt. Dieses Teil war schon einmal im Fernsehen zu sehen. Die Druckgasflasche habe ich

aus einem Kufenrohrendstück der Galileo-Exec hergestellt, die Anfang 2015 in der ProSieben Galileo-Sendung zum Kollabieren gebracht wurde.

Schlussendlich habe ich mich noch ein wenig mit dem Lack beschäftigt. Durch das Weathering auf dem hellen, größtenteils weißen Lack konnte ich eine schöne Tiefe in das Nietbild bringen, mit der die BBK 117 gut gebraucht aussieht, ohne vergammelt zu wirken. Durch den Glanz auf den schwarzen Lackstellen war dies aber kaum sichtbar. Zusätzlich gab es, wie im zweiten Teil meines Berichts erwähnt, einige kleine Schatten bzw. Fehlstellen im Klarlack. Hier habe ich die betroffenen Stellen mit 6.000er-Nassschleifpapier etwas egalisiert und anschließend mit einem sehr hochwertigen geschliffenen Haarpinsel 2K-Klarlack dünn auf die betroffenen Stellen aufgetragen. Nach dem Aushärten des Klarlacks konnte ich diese Stellen erst mit 6.000er- und abschließend mit 12.000er-Nass-



schleifpapier sowie Lackschleifpaste angleichen. Um auch dem schwarzen Lack – hauptsächlich auf der Domoberseite – einen »gebrauchten Touch« zu geben, habe ich hier einige Stellen mit 14.000er-Schleifvlies mattiert.

WIEGEN UND TRIMMEN

Das von mir angepeilte »maximum take off weight« (MTOW) sollte bei 18 Kilogramm liegen. Beim Wiegen brachte das Modell ohne Hauptrotorblätter, aber mit beiden 6s/7.000 mAh SLS xtron-Flugakkus, 16,45 kg auf die Waage. Ein Rotorblatt wiegt 434 Gramm. Das ergibt ein Gewicht von 18,186 Kilogramm. Das Modell war so zu hecklastig, daher mussten zum Trimmen 400 Gramm Bleigranulat im Bug befestigt werden, sodass das Modell nun minimal kopflastig ist. Die BK 117 bringt nun final 18,586 kg MTOW auf die Waage. Ich denke, das ist für einen Hubschrauber dieser Größe und diesem Ausbau, der so zu Baubeginn nicht geplant war, ein ziemlich guter Wert.

DER ERSTE FLUGTEST UND DAS HECKROTORGETRIEBE

Am Sonntag, dem 3. März, also recht nahe am ROTOR live-Termin, sollte der erste Flugtest mit dem so weit fertiggestellten Modell stattfinden. An die-

sem Tag herrschte ein etwas ruppiger Wind, was in diesem Fall sogar hilfreich war. Außer dem eingangs erwähnten »Lapsus« mit dem vertauschten Rotorblatt stellte sich ein etwas ernsteres Problem heraus. Wie im ersten Teil (ROTOR 6/2023) erwähnt, verwendete ich am Heck ein VARIO-Aluminium-Heckrotorgetriebe, das nur über eine 5-mm-Welle und somit über einen kleinen Heckrotorkopf und kleine Blätter verfügt. Mit diesem Getriebe konnte das Heck dem Wind nicht die nötige Leistung entgegensetzen, um bei diesen Bedingungen einen stabilen Flug zu gewährleisten. Im VARIO-Bausatz ist das 6-mm-Getriebe mit 155-mm-Blättern vorgesehen.

Nachdem ich den ganzen Heckrotor-Antriebsstrang noch einmal kontrolliert habe, war klar, dass hier ein größeres Heckrotorgetriebe mit einer kleinen Drehzahlerhöhung und größere Blätter gebraucht werden. Da geplant war, die BK 117 in Iffezheim fliegen zu lassen, wurde die Zeit ziemlich knapp, denn das Modell sollte Freitagnachmittags in Iffezheim angeliefert und in der Ausstellung aufgebaut werden. Am darauf folgenden Dienstagmorgen telefonierte ich mit Kirsten Zodtner von VARIO, um die Dringlichkeit zu schildern. Das benötigte Getriebe wurde umgehend versendet und traf am nächsten Tag bei mir ein. Stefan Reusch, der das Modell auch in Iffezheim fliegen sollte, hatte noch

**Der Größenunterschied
der beiden Heckgetriebe
ist beachtlich.**



einen 160-mm-M-Blade-Satz in der Schublade, den er mir überlassen konnte. Es wurde dann doch noch stressig, da der Zusammenbau und der Getriebe-tausch aufwendiger war, als ich dachte.

Dass das 6-mm-Getriebe mit seiner Peripherie an sich eine ganze Ecke größer ist als das 5-Millimeter-Getriebe, hatte ich nicht mehr auf dem Schirm. Die Wege des Heckservos mussten angepasst werden, das Vertikalgestänge wurde sogar komplett neu angefertigt, da die Kröpfung nicht mehr passte. Am Donnerstagmittag war ich dann damit so weit fertig und ich konnte den Heli ins Auto packen. Ich habe mich mit Stefan Reusch auf einem Flugplatz in der Nähe von Limburg getroffen, denn Stefan wollte das Modell kurz testen, um zu entscheiden, ob er es so in Iffezheim fliegen kann. Mit dem neuen Getriebe und der leichten Drehzahlerhöhung sowie den 160-mm-M-Blade-Blättern hatte das Heck nun ausreichend Schub.

So bin ich dann am Freitagvormittag mit dem Modell Richtung ROTOR live gefahren. Am Samstag und Sonntag wurde sie von Stefan perfekt in Szene gesetzt, und das ohne ein erfolgtes Setup, nur in der Grundeinstellung, die ich »mal so« geschätzt hatte. Das hätte ich mich so nicht getraut, daher hier noch mal ein herzliches Danke an Stefan Reusch.

FOLIERUNG DER ROTORBLÄTTER, WUCHTEN, ROTORBLATT-SCHWENKBEGRENZER

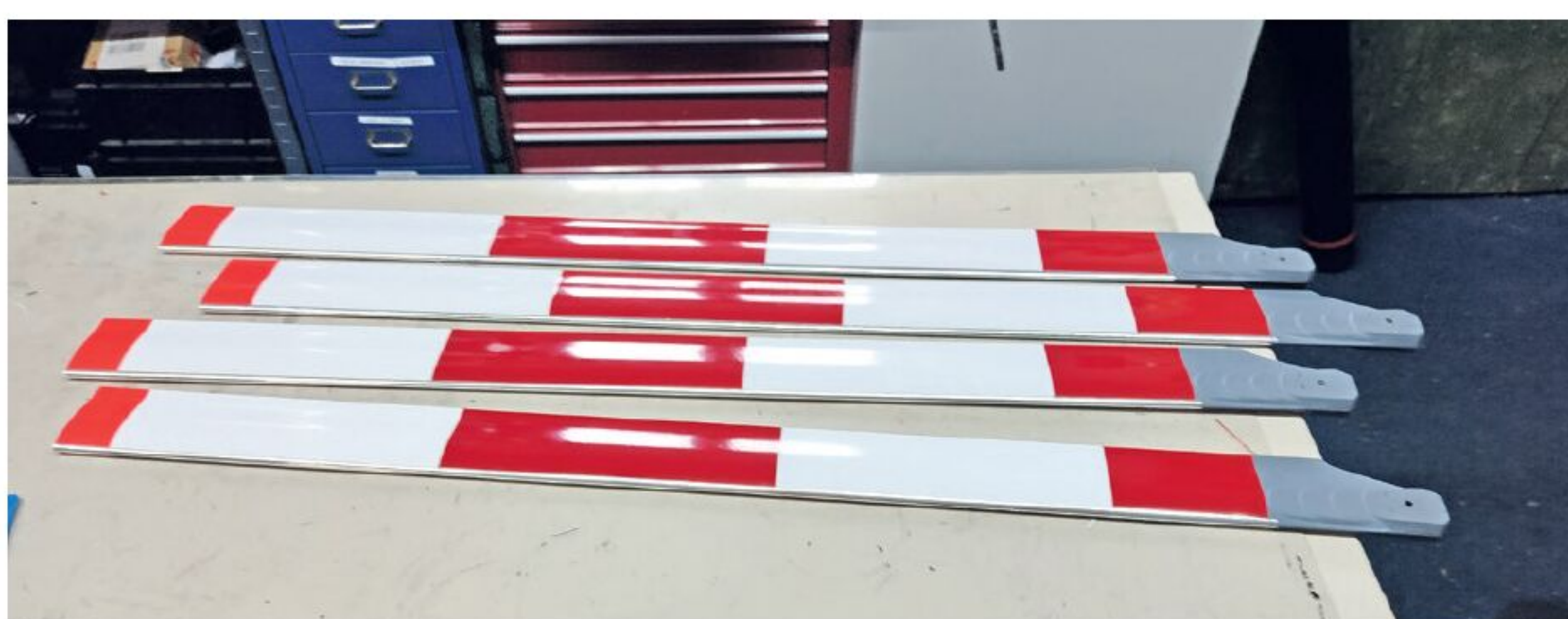
Der Endspurt ist oft ein wenig zäh. Es gibt i-Tüpfelchen an einem Modell, die unheimlich lange auf-

halten, wie zum Beispiel die Kolorierung der Rotorblätter. Dem Original entsprechend, habe ich die Rotorblätter mit roter, weißer und Chrom-Oracal-Folie foliert. Um größere Unwuchten zu vermeiden, sind alle Folienstreifen mit einem Fotoschneider auf exakt das gleiche Maß gebracht worden. Auch die Abstände habe ich exakt auf den Rotorblättern markiert. Nachdem die roten und weißen Folienzuschnitte nass aufgezogen waren, mussten nur noch die Erosionskanten (Nasenleiten) angebracht werden. Dafür wurde Oracal 351-Chromfolie in 11,5 Millimeter breite sowie 1 Meter lange Streifen geschnitten und symmetrisch über die Nasenleiste der Rotorblätter aufgeklebt. Die Folie ist hauchdünn, sehr empfindlich und reißt beim kleinsten Fehler bei der Verarbeitung ein. Das hatte zur Folge, dass ich für die ca. 3,5-m-Nasenleiste etwa 10 Meter Folienstreifen verbraucht habe.

Auf ein optisches Andeuten der Wuchtkammern mit Klebefolie – wie sie am Original vorhanden sind – habe ich verzichtet, da ich glaube, dass solch dünne Linien auf Dauer an schnell drehenden Rotorblättern nicht halten werden. Sie werden später mit Edding-Lackstift aufgemalt.

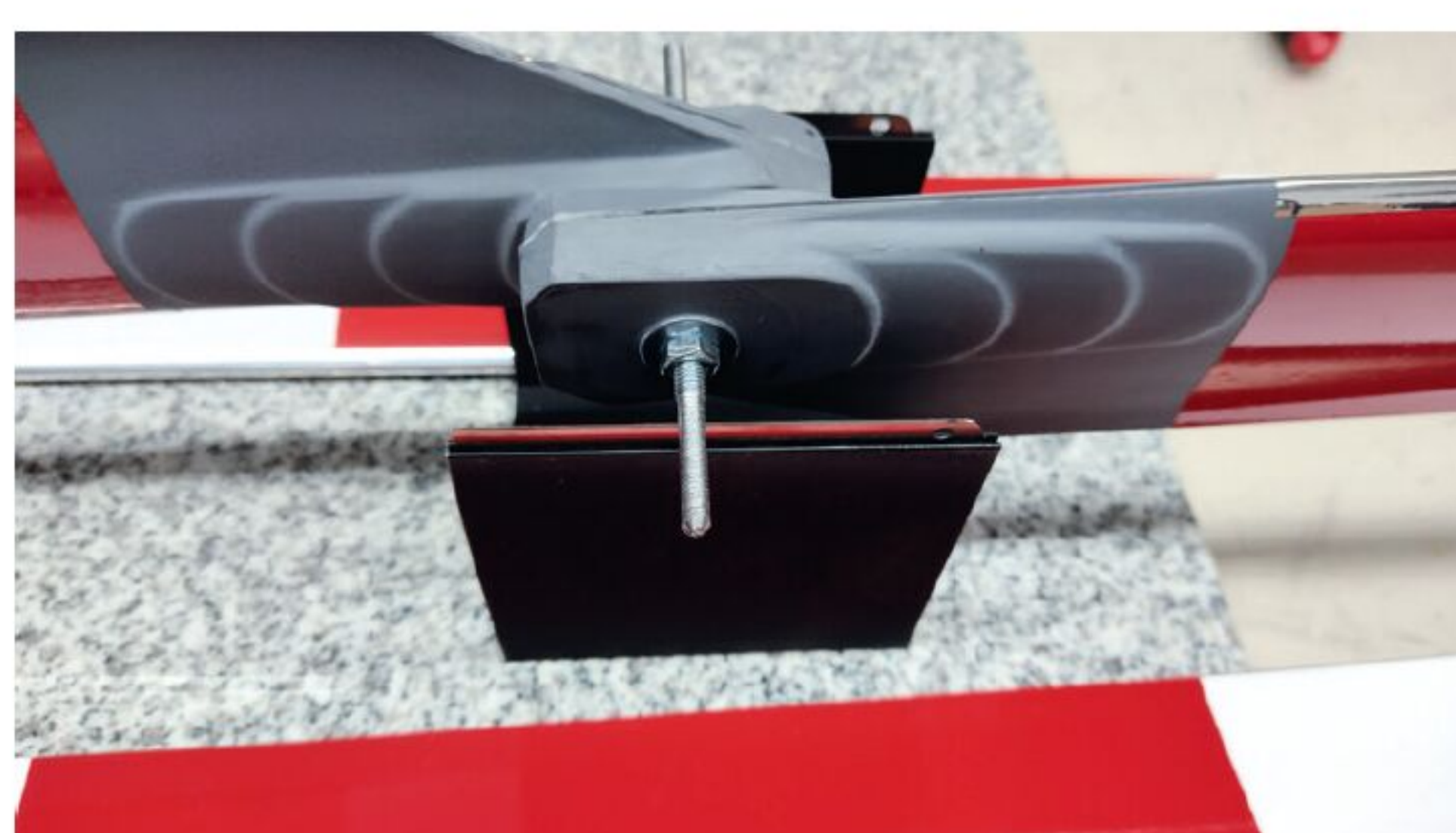
Abschließend wurden die Blätter satzweise auf einer handelsüblichen Rotorblattwaage geprüft, die keine Unwucht anzeigte. Trotz der möglichst genauen Verarbeitung der Folien und der Überprüfung, haben sich beim Testflug kleine Vibrationen am Leitwerk gezeigt. Als eine genauere Blattwaage hat sich in der Vergangenheit die sogenannte »Achspendel- oder Achsabrollwaage« erwiesen. Diese Art der Blattwuchtung wurde zuletzt in ROTOR 3/2024 von Dr. Klaus Huber beschrieben. Da ich schon lange keine Blätter mehr nachwuchten musste, hatte ich diese Werkzeuge schon lange in Rente geschickt. Also musste mein Vereinskollege Micha Barth (BMCon) wieder einmal helfen. Ich gab ihm eine Skizze, wie so etwas aussehen sollte, und er hat mir den »Wiegebügel« so gedruckt, dass an den Oberseiten kleine Nuten zur Aufnahme der Cutterklingen eingearbeitet sind. Als Achse verwende ich eine 5-mm- und 4-mm-Gewindestange, die ich an den Enden ein-

**Die Folierung der
Blätter erwies sich
als äußerst mühsam.**



**Die Schwenkbegrenzer sind 20-mm-Zuschnitte
aus PP-Material.**

**Die Rotorblätter beim Auswiegen
mit der eigens gebauten Achsabrollwaage.**





Der EgoDrift 4530HS am Arbeitsplatz. Hinsichtlich Temperatur und Stromaufnahme kann der Motor durchweg überzeugen.

wenig abgedreht habe, damit das Gewinde den Rollwiderstand nicht unnötig erhöht. Mit dieser Waage zeigte sich dann doch ein nicht unerhebliches Ungleichgewicht der Blätter, das ich mit transparenter Steinschlagschutzfolie aus dem Kfz-Bereich an den Massezentren ausgeglichen habe.

Kommen wir nun zu den Schwenkbegrenzern am Rotorkopf. Das hier Beschriebene hat auf das Flugverhalten keinen Einfluss, sondern betrifft einzig und allein das »Ground-Handling« des Modells. Es ist kein großes Geheimnis, dass sich die meisten VARIO-Rotorköpfe mit recht lockeren Rotorblättern am wohlsten fühlen. So auch meine BK 117 mit immerhin 2,10 Meter Rotorkreis. Nachteilig wird das erst, wenn man den Heli mit einem Rollbrett auf dem Flugplatz bewegen muss. Durch das nicht ausbleibende Geschüttel neigen die recht lockeren Blätter zum Einklappen, was zu Schäden am Rumpf und an der Taumelscheibenansteuerung führen kann. Um dies zu verhindern, habe ich mir Schwenkbegrenzer angefertigt. Diese sind aus 20-mm-PP-Zuschnitte auf der Drehbank so angefertigt, dass sich die Blätter im Flug gut ausrichten können, es aber nicht mehr möglich ist, dass sich die Rotorblätter beim Bewegen am Boden selbstständig einklappen können.

WIE FLIEGT DIE BK117 EIGENTLICH?

Mittlerweile habe ich mit der BK 117 – die entgegen meiner ursprünglichen Planung ein wunderschönes Scale-Modell geworden ist, einige Test- und Einstellflüge absolviert und ich bin von ihrem Flugverhalten ziemlich begeistert. Dass die VARIO L-Elektromechanik in Verbindung mit dem originalen VARIO-Rotorkopf und dem Rotorblattsatz präzise harmonisieren, ist keine Überraschung – auch die Performance des Kontronik Kolibri 140 HV-I mit seinem unübertroffenen Sanftanlauf ist keine Überraschung. Die bewährten Savox SA1256TG+ Servos auf der Taumelscheibe und das 1258TG am Heck sind kräftig, aber keine Stromfresser und harmonisieren sehr gut mit dem AXON. Die einzige Überraschung im positiven Sinn ist der EgoDrift 4530HS mit 380 kv, denn der Motor geht sehr sparsam mit Strom um. Bei 1.030 Umdrehungen auf dem Vierblatt-Rotorkopf mit 2,10 Metern Durchmesser und



6 Minuten Flugzeit haben die beiden 6s/7000er SLS xtron-Akkus im Schnitt noch 3,81 Volt pro Zelle. Bei 19 °C Außentemperatur betrug die gemessene Temperatur an der Motorglocke 22 °C und ca. 3 Minuten nach der Landung 32 °C, was ein sehr guter Wert darstellt.

Da das fertige Model so hervorragend fliegt, konnte ich die BK 117 beim 50 Jahre VARIO-Event im Showprogramm fliegen, was für mich persönlich ein kleines Highlight war.

MEIN FAZIT

Die VARIO BK 117 1 : 5 war ein sehr interessantes Projekt, bei dem ich wieder viel gelernt habe. Da es sich um einen Prototyp mit sehr vielen Eigenkonstruktionen handelt, der nur ein einziges Mal existiert, werde ich das Modell engmaschig inspizieren, damit ich konstruktive Schwächen frühzeitig erkennen kann. Sollte eine Änderung notwendig sein, werde ich hier per Update berichten.

In vielen Gesprächen auf der ROTOR live wurde ich immer wieder gefragt, wer denn die von mir so oft erwähnte »Schwanheimer« sei. Zum Glück hatte die Firma Schwanheimer Industrieklebstoffe einen Stand, auf den ich verweisen konnte, aber da ich trotzdem oft gefragt wurde, werde ich demnächst einen Artikel schreiben, in dem ich viele meiner bisherigen Anwendungen mit diesen Klebstoffen zusammenfasse und praxisnah erläutere. ♦

Ein sichtlich stolzer Erbauer mit seinem Modell. Die BK 117 wurde auch im Showprogramm anlässlich »50 Jahre VARIO« vorgeführt.



TEXT/BILDER: **HANS-JÖRG MESSERSCHMIDT**

EIN BLICK IN DIE DETAILS

Graupner mc-32ex: die Software des neuen Pultsenders

In ROTOR 4/2024 gab Hans-Jörg Messerschmidt einen kurzen Überblick über die Hardware des neuen Graupner-Pultsenders mc-32ex. An dieser Stelle geht er nun auf die Software und die Programmierung ein.

In ROTOR 4/24 habe ich bereits über den ersten Eindruck und erste Einstellarbeiten an der neuen mc-32ex und über die Hardware, die wirklich auch bis heute einen guten Eindruck macht, berichtet. An dieser Stelle möchte ich nun einen Überblick über die Software und Programmierung geben. Hier sei gleich eines vorweg gesagt: Die mc-32ex und deren fast schon unbegrenzten Möglichkeiten machen es schlichtweg unmöglich, alle Funktionen und An-

wenderfunktionen im Detail vorzustellen. Dafür kann die neue Programmieroberfläche zu viel. Das ist nicht negativ zu werten. Auch nach einiger Zeit aktiver Benutzung des Senders kann ich sagen, dass mir immer noch das eine oder andere auffällt und ich Modelle in der Programmierung und Einstellung weiter ergänze. Schon allein durch die Flexibilität der Anpassung der Display-Ansichten lässt sich natürlich immer etwas verbessern oder anpassen. Wer die Graupner-Oberfläche kennt, wird sich schnell zurechtfinden. Und für alle, die sich ent-

scheiden, auf Graupner umzusteigen, gilt wie bei allem: Man muss sich auf Neues einlassen. Durch selbstständiges Ausprobieren und viele Tutorials im Netz kann man sich viele neue Anregungen holen. Der folgende Bericht soll dem Ein- und Umsteiger einen Eindruck v ermitteln, welche Möglichkeiten das neue Flaggschiff von Graupner hat.

GRUNDSÄTZLICHES

Die mc-32ex bietet mit ihren 32 Kanälen und 64 digitalen Schaltern genügend Möglichkeiten für die Profis unter den Modellbauern und Modellpiloten. Über das Übertragungsverfahren HoTT muss man auch nicht mehr viele Worte verlieren. Durch die zirkular polarisierte Patch-Antenne und eine quer eingebaute Antenne mit einstellbarem Abstrahlwinkel bietet die Anlage höchste Übertragungssicherheit. Diese Antenne hat durch ihren Aufbau eine ganz besondere Abstrahlcharakteristik und durch den einstellbaren Winkel der quer liegenden Antenne hat man auch nach unten eine hervorragende Abstrahlung und damit guten Empfang. Dies ist vor allem beim Fliegen in den Bergen von Vorteil, wo es auch mal vorkommt, dass ein Modell tiefer ist als der eigene Standpunkt. Die neue Option, bis zu vier Empfänger gleichzeitig zu binden, eröffnet aber neue Möglichkeiten. Beispielsweise könnte man einzelne Empfänger pro Tragfläche oder nur für ein komplexes Fahrwerk einsetzen. Dadurch können aufwendige Kabelführungen vereinfacht werden und erzeugt nebenbei noch eine Redundanz, was den Empfang angeht. Die Software bietet Menüs für Flächenmodelle, Helikopter, Multicopter, Fahrzeuge und Boote und die Möglichkeit, 16 Kurvenmischer in 12 Flugphasen global oder phasenabhängig zu weisen zu können. Der integrierte Modellspeicher umfasst 999 Modelle. Wem das möglicherweise zu wenig ist, der kann die Daten über USB auf dem PC auslagern und so Platz schaffen.

MODELLSPEICHER UND MODELLTRANSFER

Der Wunsch jedes Modellpiloten ist es wahrscheinlich, seine vorhandenen Modelle einfach auf eine andere oder neue Fernsteuerung aufzuspielen und wie gewohnt damit zu fliegen. Das geht bei der mc-32ex nur bedingt. Es können nur Modelldatensätze von der mc-32ex zu Fernsteuerungen mit der gleichen Programmieroberfläche überspielt werden. Ein Übertragen auf frühere oder heute noch aktuelle Fernsteuerungen von Graupner mit monochromem Bildschirm (wie z.B. die bisherige mc-32) geht nicht. Verständlich. Ein Übertragen der Datensätze von der mz-16 und mz-32 auf die mc-32ex und umgekehrt ist damit ohne weiteres möglich. Es gibt nur eine kleine Einschränkung: Beim Kopieren der Daten werden alle Zuweisungen zu Gebern bzw. Schaltern gelöscht. Dies ist aus Sicherheitsgründen sinnvoll, da die Schalterbelegung zwischen mc-32ex und den Handsendern nicht identisch ist. Das ist aber nicht weiter tragisch, da die Schalter und Geber schnell wieder zugeordnet werden können. Beim Kopieren eines Modell-Datensatzes müssen

die Dateien aus bestimmten Verzeichnissen am PC kopiert und auf die Zielfernsteuerung gespielt werden. Die Datei- und Verzeichnisstruktur muss dabei genau eingehalten werden, da sonst die Speicher nicht benutzt werden können.

UPDATEFÄHIGKEIT

Wie für jedes moderne elektronische Produkt mit einer Software gibt es auch für die mc-32ex Updates. Diese werden beim Hersteller bzw. Händler bereitgestellt. Ein Update hat generell die Aufgabe, Softwarefehler zu korrigieren oder neue Features auszuliefern. Firmware-Updates und weitere Software-Ergänzungen werden in unregelmäßigen Abständen angekündigt und bereitgestellt. Die Firmware-Updates haben natürlich die Aufgabe das Produkt möglichst lange aktuell zu halten. Und das möchte man auch bei seiner Fernsteuerung. Die bereitgestellten Updates haben für die neue Graupner-Oberfläche auch immer wieder neue Funk-



Die aufgeräumte Oberfläche der neuen Graupner-Software, die man schon von der mz-16 oder mz-32 kennt, findet sich auch auf der mc-32ex wieder.

Modell Liste (17)				
Mark.	Nr	Name	Datum	Binden
1	8	+ Piper	2024-04-19	(A0)
	9	+ Monsun V2	2023-11-27	(A1)
	10	+ Scirocco	2024-04-14	(A1)
	11	+ Rainbow 2b	2023-01-02	(A1)

Die Übersicht der Modellspeicher ist übersichtlich gestaltet. Der Name erscheint gut lesbar mit Datum der letzten Änderung bzw. Nutzung.

0:			
1	Image	2018-12-19	09:37
	Log	1980-01-01	00:00
	MP3	2019-01-25	13:48
	Manual	2019-01-25	13:48
	Maps	2021-07-31	22:17
	Model	2019-01-25	13:50

Die Ordnerstruktur der mc-32ex ist nicht sehr kompliziert. Beim Kopieren der Modelle von einem anderen Sender müssen lediglich die zugehörigen Daten aus dem Verzeichnis »Model« und »Image« berücksichtigt werden.

0:/Model/mz-32			
1	A--CSa.mdl	2024-03-10	23:58
	A--Cessna S.mdl	2024-04-14	10:32
	A--K2000 (RES).mdl	2024-03-10	23:51
	A--Resco RES.mdl	2024-04-14	21:37
	A--Sky 1.7.mdl	2024-04-14	21:37
	A--Slash.mdl	2024-03-10	22:56

Die einzelnen Dateien sind so benannt wie das Modell.

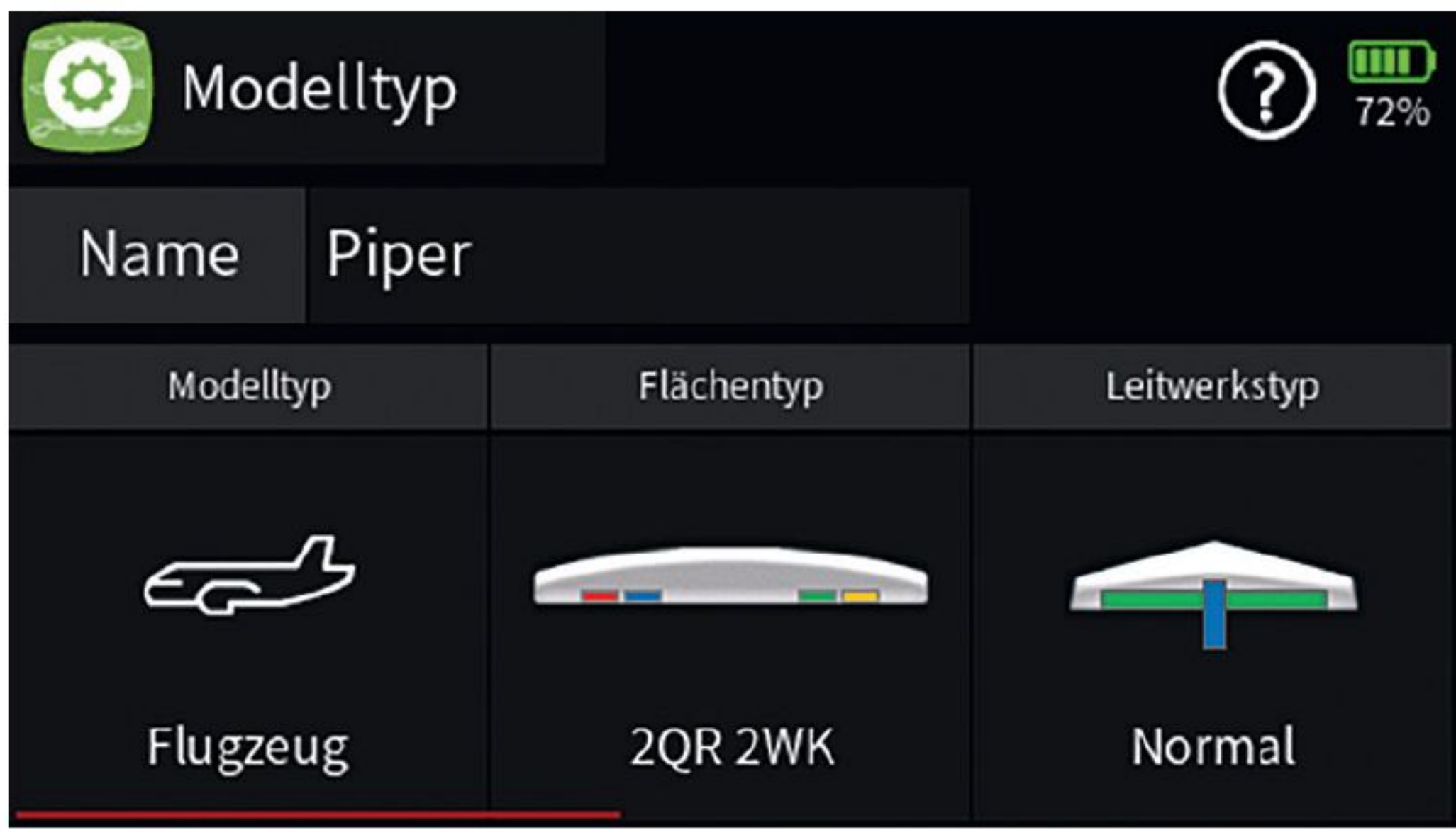
Über das Update-Menü lässt sich schnell ansehen, auf welchen Stand die Software ist. Aus diesem Menü heraus kann auch das Update über WLAN erfolgen.



Die Menü-Gruppierungen sind übersichtlich und farblich unterschiedlich. Alle Punkte sind eindeutig beschrieben, was die Suche gerade am Anfang erleichtert



Beim Anlegen eines neuen Modells wird man durch mehrere Menüs geführt, in denen die grundlegenden Eigenschaften des Modells abgefragt werden. Durch die Angabe von Servo-Anzahl und Leitwerksform werden dann entsprechend die passenden Menüs und Funktionen freigegeben.



Auch die Servo-Einstellungen sind sehr übersichtlich. Durch farbliche Kennzeichnung wird der Ist-Zustand leichter ersichtlich.



tionen im Gepäck, wodurch die Funktionalität der Fernsteuerung erweitert wird. Das hat auch seinen Charme. Jedes Update wird kurz anhand eines PDF-Dokuments beschrieben und neue Funktionen aufgezeigt. Das macht es dem Anwender einfacher. Das Update selbst kann entweder über WLAN direkt auf die Fernsteuerung gezogen oder über eine entsprechende Software am PC aufgespielt werden. Nach der Übertragung wird ein Installationsprozess gestartet. So ist die Fernsteuerung sehr einfach auf dem neuesten Stand zu halten.

MENÜ-AUFBAU UND FUNKTIONEN

Die Menüführung ist sehr einfach und grundsätzlich in vier Gruppen unterteilt. So werden Basiseinstellungen, Funktionen und Spezial- und System-Einstellungen unterteilt. Im Bereich »Basis« findet man alle grundlegenden Einstellungen; angefangen von der Modellauswahl über das Binden von



Beim Laden bzw. Einstellen der »Widgets« für das jeweilige Display werden Größe und Farbe sowie der Hintergrund eingestellt.

Empfängern sowie Servo-Einstellungen oder Dual-Rate und Expo. Alle Menü-Namen sind eindeutig zu lesen und verständlich. Unter dem Menüpunkt »Funktion« geht es um die Funktionen, die man für das Flugverhalten des Modells benötigt. Hier werden Flugphasen und Flächenmischer, Gas-Kurven, freie Mischer und Zusatzfunktionen, wie z.B. der »Kanal-Sequencer«, aufgeführt. Letzter eignet sich z.B. sehr gut, um das originalgetreue Verhalten von Fahrwerken und Fahrwerksklappen zu erzeugen. Im Bereich »Spezial« sind alle Funktionen zur Telemetrie, Sprachausgaben, Warnungen sowie Geber- und Logische-Schalter zu finden.

Auch das Lehrer-Schüler-System ist hier untergebracht. Dieses kann entweder mit Kabel oder über den Rückkanal der Übertragung zur Fernsteuerung kabellos realisiert werden. Das funktioniert tadellos und wurde auch beim Test ohne Probleme eingerichtet. Im letzten Menübereich »System« findet man alle Grundeinstellungen der Anlage. Hier können Einstellungen zum Display, Lautstärke sowie den vorhandenen Übertragungsschnittstellen vorgenommen werden. Wichtig ist dort das Untermenü »Dateimanager«, um gegebenenfalls Log-Dateien abzurufen oder eigene Grafiken einzupflegen. Ein separater-Menüpunkt ist noch die Knüppelkalibrierung. Hier kann man die Wege der Knüppelaggregate und Schieber einrichten und überprüfen. Alle genannten und weitere Menüs sind selbsterklärend und durch angedeutete Symbole verdeutlicht. Die Menü-Gruppen sind logisch zusammengefasst und vermitteln dem Bediener schnell Vertrautheit. Alle Namen, Ruderfunktionen, eingerichteten Kanäle, Schalter und Flugphasen lassen sich umbenennen und können so individuell zum Modell und nach eigener Vorliebe angepasst werden.

DISPLAY UND WIDGETS

Die mc-32ex hat ein 4,3-Zoll-TFT-Farbdisplay mit Touch-Funktion, das sogar bei Sonnenschein noch gut ablesbar ist. Der Bediener hat sechs Bildschirmseiten zur Verfügung, um sich standardisierte oder komplett eigens zusammengestellte Funktionen und Werte anzeigen zu lassen. Dabei wird von »Widgets« gesprochen, welche dann in unterschiedlichen Größen auf der Display-Seite auf einer ge-



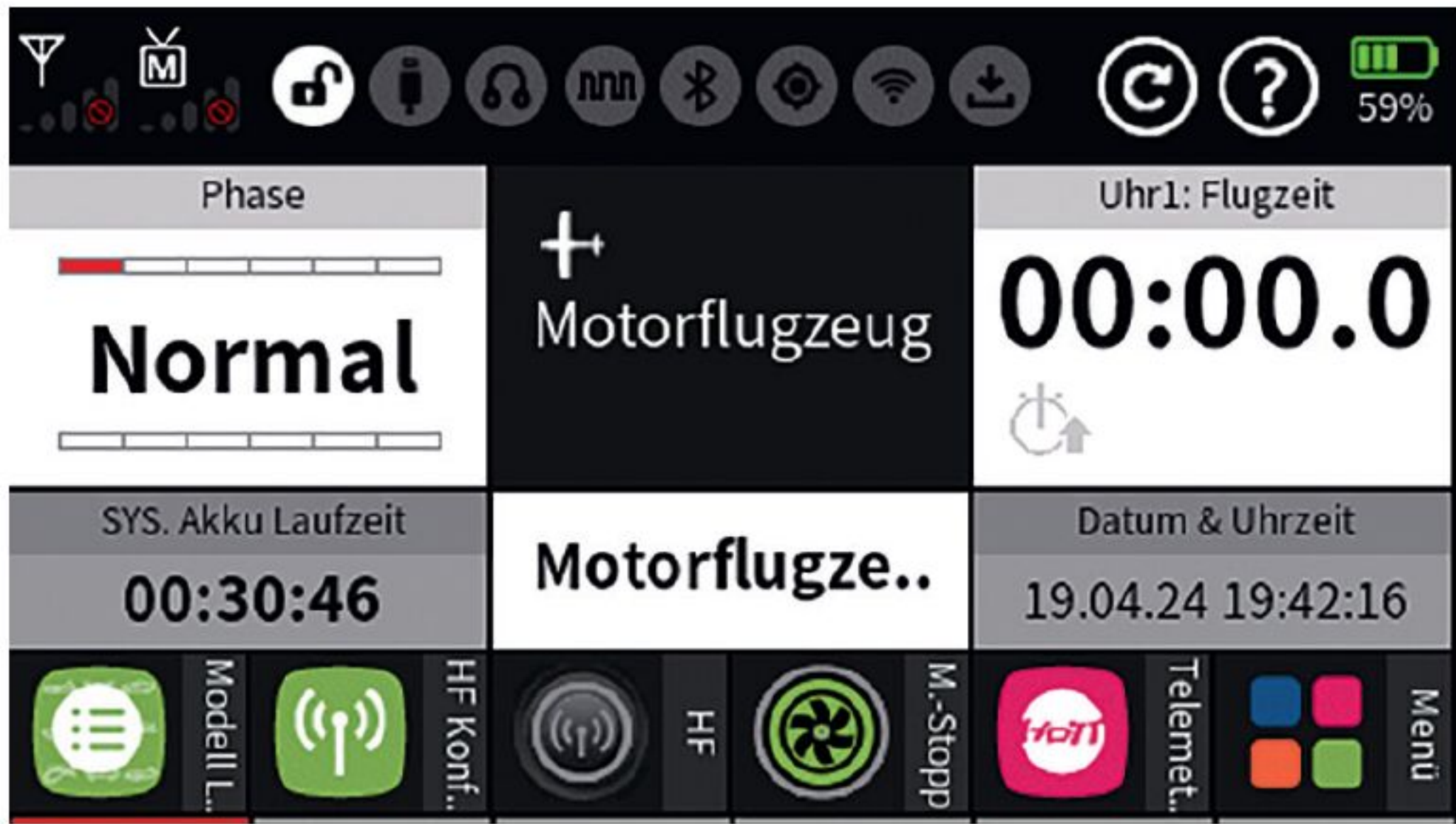
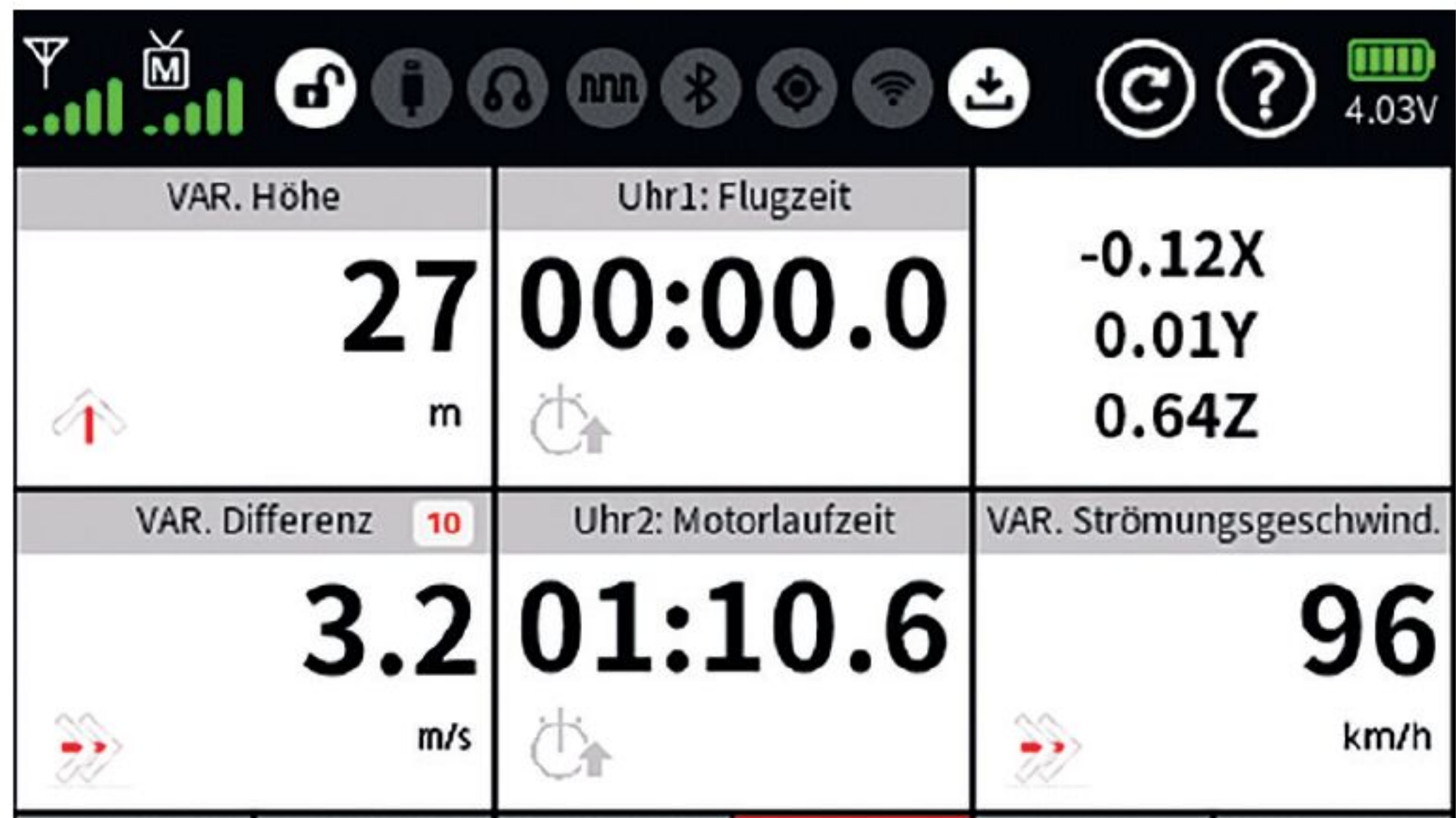
Alle Mischer und Funktionen können über ein »Widget« auf das entsprechende Display geladen werden. So entstehen eigens angelegte Menüs ganz nach Vorliebe des Piloten.

wünschten Position angezeigt werden können. Ein »Widget« ist ein Bildschirm- oder Displayelement, das interaktiv genutzt und mit einer Funktion hinterlegt werden kann. So lassen sich nicht nur Namen des Modells, sondern auch Uhren, Menüs, Funktionen oder auch digitale Schalter wie z.B. »Motor-Stopp« auf den Bildschirm legen. Wenn man das Grundprinzip und die Menüstruktur einmal verinnerlicht hat, kann man sich seine eigenen Displays zusammenstellen und bekommt so sein absolut individuelles Anzeigen-Schema. Hier kann man sogar von absoluter »Freiheit« sprechen, was die Möglichkeiten der Anzeige angeht. Wer sich etwas Zeit nimmt, kann sich so verschiedene Display-Zusammenstellungen als Muster abspeichern. Zum Beispiel »Segelflugmodell«, »Motorflugmodell« oder auch noch differenzierter. Das Ganze hat auch noch den schönen Effekt, dass man durch immer gleiche persönliche Anordnung der Widgets nicht mehr auf dem Display nach dem gewünschten Wert suchen muss.

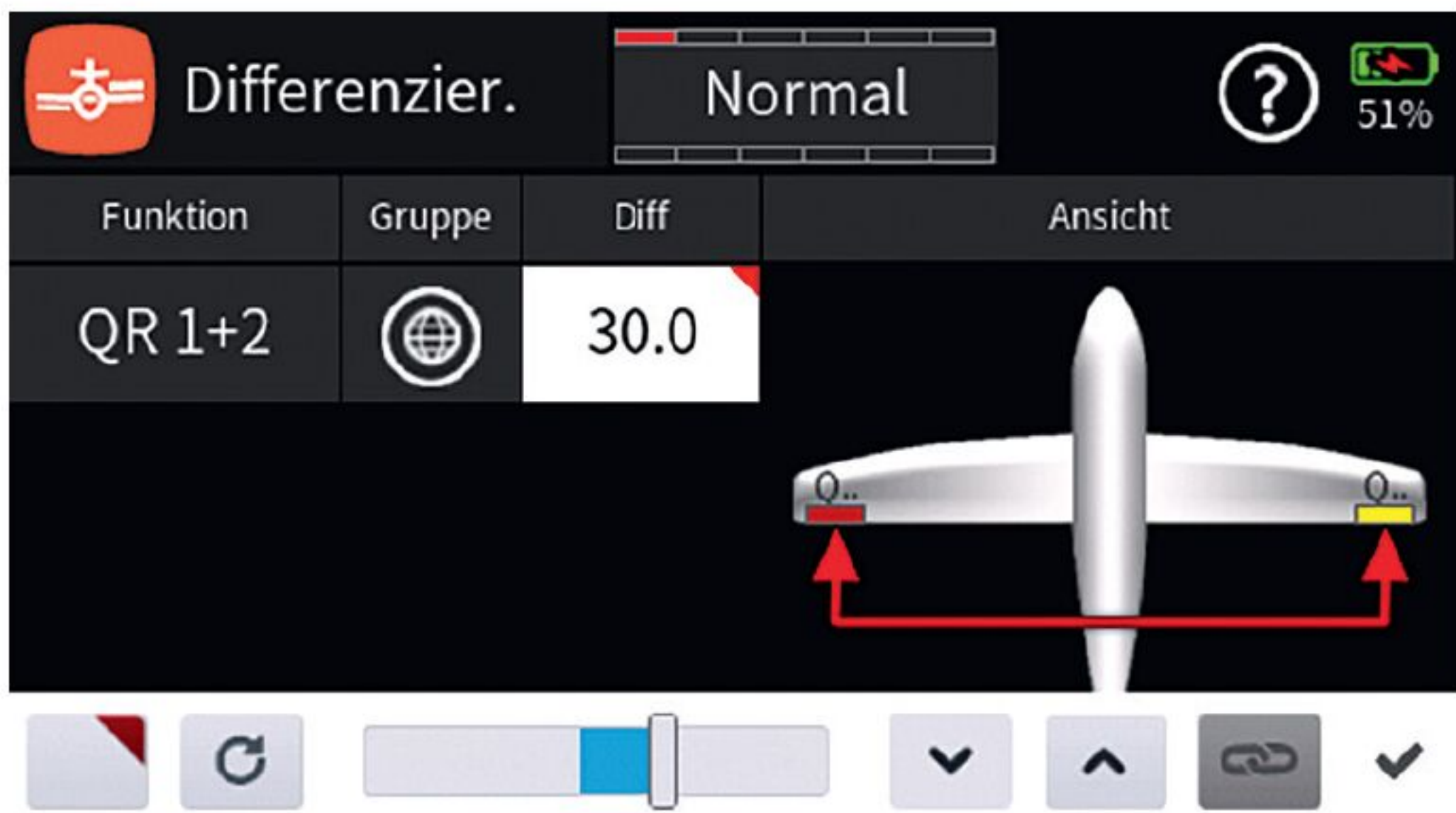
WERTE-FELDER BEIM EINSTELLEN

Die klassischen Werte-Felder, z.B. bei Mischern oder Servoeinstellungen, lassen sich durch einfaches Antippen in den Editiermodus bringen. Ein Menü-Balken öffnet sich, und man kann die Werte über einen »Schieber« oder in Einzelschritten verändern. Auch ein Zurücksetzen eines Werts lässt

Die Werte von Telemetrie-Sensoren können frei auf einer Display-Seite angeordnet werden.



Der Anwender kann sich seine eigenen Vorlagen und Ansichten generieren. Alles bleibt frei in der Gestaltung. Das ergibt nicht nur Sinn, sondern macht auch Spaß.



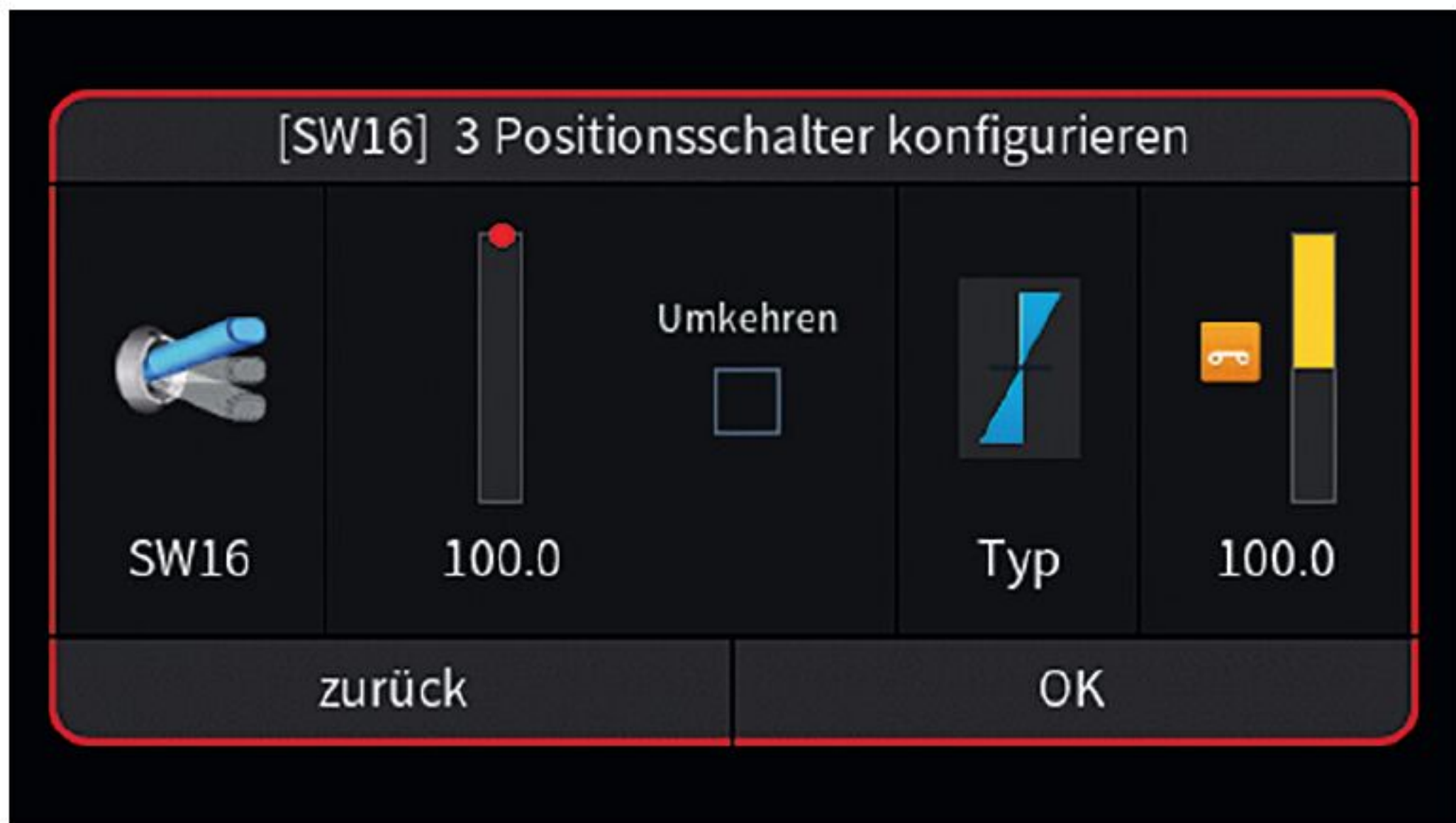
Sobald Wertefelder angewählt werden, erscheint unten ein Balken. Hier kann man Werte per Schieberegler oder in Einzelschritten verändern.

sich mit einem Tastendruck erledigen. Alle Wertefelder sind auf die möglichen Einstellgrößen oder Wege begrenzt.

TELEMETRIE

Im Telemetrie-Menü findet man alle Einstellungen zur Echtzeitdaten- und Werteübertragung vom Modell zur Fernsteuerung. So werden alle möglichen Einstellungen der einzelnen Komponenten in separaten Menüs behandelt. Neben den üblichen Werten vom Empfänger finden sich dort auch Menüs für Vario, Regler und GPS-Module. Sobald eine telemetriefähige Komponente angeschlossen wird, sind auch die zugehörigen Menüs auswählbar. Alle Telemetriedaten können nicht nur visuell, sondern auch per Sprachausgabe abgerufen werden. Was man nicht möchte oder braucht, wird abgewählt. Alle Telemetrie-Ansagen lassen sich einmalig oder in einem einstellbaren Zeitabstand wiedergeben. Über eine Schalterzuweisung wird die Ansage bequem abrufbar. Optisch lassen sich auch hierfür verschiedene Widgets in verschiedenen Größen auf den Displayseiten platzieren. Durch weitere Einstel-

Sobald ein Schalter oder Geber angewählt oder zugewiesen werden soll, wird der zugehörige Schalter angezeigt. Nicht nur als Grafik, sondern auch mit der entsprechenden Schalt-Logik. So kann jeder Schalter in Richtung und Funktionsweise angepasst werden.



TECHNISCHE DATEN

Übertragungssystem

2,4 GHz HoTT, FHSS

Kanäle

32

Trimmgeber

8

Schaltfunktionen

bis zu 64

Modellspeicher

999

Abmessungen

Ca. 275 x 260 x 155 mm (ohne Handauflagen)

Akku

1s/3p, 9.000 mAh

Stromaufnahme

500 - 1.200 mA

Material Gehäuse

Aluminium mit Kunststoffabdeckungen

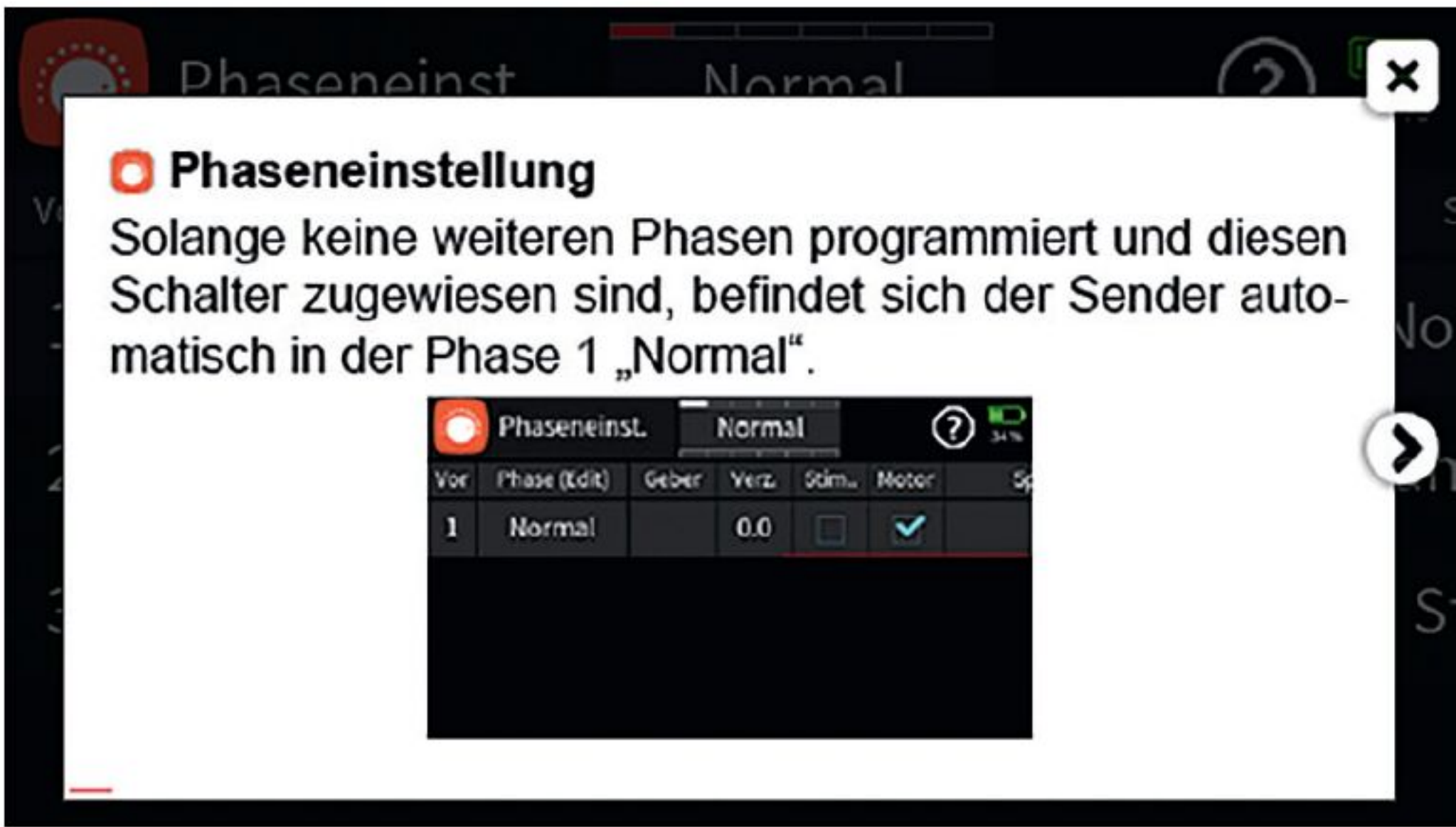
Gewicht

1.722 g mit Akku

Preis

1.799 Euro

Die Programmierung der mc-32ex ist eigentlich selbst-erklärend. Dennoch gibt es eine Hilfefunktion. Diese kann in jedem Menü aufgerufen werden. Dort erhält man nicht nur Text und eine Erklärung zur Funktion, sondern auch Bilder, die die Programmierung erklären. Sehr praktisch!



Beim Laden eines Modells gibt es verschiedene Möglichkeiten, dafür zu sorgen, dass alle Geber und Schalter in der richtigen Position stehen.



lungen und das Festlegen von Grenzwerten werden auch die Widgets mit unterschiedlichen Farben unterlegt. Egal ob visuell oder akustisch: Man hat stets alle gewünschten Werte zur Hand.

SCHALTER

Auch vorinstallierte physische Schalter und Geber stehen zur Verfügung. Diese benötigen für die gewünschten Funktionen und Operationen eine Zuweisung. Das war bei den Vorgänger-Fernsteuerungen natürlich auch schon möglich. Allerdings bietet die neue Oberfläche die Möglichkeit, die Art des Schalters und die Schaltrichtung festzulegen und vor allem jederzeit zu verändern. Wird ein Schalter ausgewählt, sieht man nicht nur die Schaltrichtung, sondern auch den Schalter-Typ und die aktuelle Schaltposition (z. B. -100/0/+100), die man auch problemlos anpassen kann. Diese wirklich komplet-

Über eine separat erhältliche Smartphone-Halterung lässt sich ein zweites Display erzeugen. Hier können mithilfe der App »Graupner HoTT Viewer« zusätzliche Informationen der Telemetrie angezeigt werden.



Auch die Gas-Position kann abgeprüft werden. Ein deutliches Plus an Sicherheit.

te Ansicht erleichtert die Zuweisung erheblich; vor allem, wenn die Verknüpfungen oder Schaltfunktion komplexer werden. Die gleiche Struktur wird auch bei logischen und digitalen Schaltern angezeigt. So ist die Funktionsweise in diesem Menü auch selbsterklärend.

HILFEFUNKTION

Ganz praktisch ist die Hilfefunktion, die in jedem Menü und Menü-Bereich über ein Fragezeichen-Symbol abgerufen werden kann. Schön ist dabei, dass zum einen in Textform das Menü oder die ausgewählte Funktion erläutert und zum anderen auch mit Bildern die Vorgehensweise unterstützt wird. Für versierte Bediener »nice to have«, für Ein- und Umsteiger eine nützliche Funktion. Ein aufwendiges Wälzen in dicken Anleitungen wird einem somit erspart.

SICHERHEIT BEIM EINSCHALTEN DES MODELLS

Sicherheit geht immer vor. Das sollte so auch beim Modellfliegen gelebt werden. Um dies für den mc-32-Piloten noch einfacher zu machen gibt, es zahlreiche Einstellmöglichkeiten, um vor dem Start

die passenden Schalter- und Knüppel-Stellungen abzufragen. So ist es möglich, diese über die Menüs »System-Warnungen« oder »Geber Ankündigungen« zu definieren und Positionen mit Hilfe von Sprachdateien zu unterlegen. Das schafft Sicherheit und beim Betrieb vieler unterschiedlicher Modelle muss man sich nicht alles im Kopf behalten, sondern wird beim Einschalten bzw. Modellwechsel darauf hingewiesen.

ZUSÄTZLICHE HARDWARE

Oft wird bei der neuen mc-32 bemängelt, dass kein zweites Display vorhanden ist. Allerdings ist dieses nicht notwendig. Zum einen kann man alle Daten, die im Flug relevant sind, problemlos über Ansagen ausgeben lassen; ca. 600 stehen zur Wahl. Wem diese nicht reichen, der kann selbst Sprachdateien generieren und einfügen. So muss man keinesfalls auf ein Display schauen; zumal es nicht ratsam ist, bei einem Warbird oder Heli den Blick vom Modell abzuwenden. Für alle, die unbedingt die Telemetrie- oder GPS-Daten doch noch separat sehen möchten, gibt es als Zubehör noch eine Smartphone-Halterung. Diese lässt sich an einer Öse oberhalb der Antenne mühelos anbringen. So kann man sein Display mit dem Mobiltelefon erweitern. Man benötigt lediglich noch die Graupner App „HoTT Viewer“. Diese lässt sich dann nochmals nach eigenen Vorlieben anpassen.

MISCHER

Alle vorgegebenen Mischer haben prinzipiell den gleichen Aufbau. Hat man die Struktur einmal verinnerlicht, liegt es nur noch am Programmierer die Funktion umfänglich zu nutzen. Mischer, Gasurven, Sequenzer (z. B. Einziehfahrwerk mit separat angesteuerten Fahrwerksklappen) oder auch Flächen-Leitwerks-Mischer können immer separat, global oder flugphasenbezogen geschaltet werden. Zusätzlich lassen sich alle Mischer und Funktionen über einen Software-Schalter (Stecker-Symbol) einfach zu- und abschalten. Alle Flächenmischer, Differenzierungsmischer oder Multi-Flächenmischer werden grafisch an einem symbolischen Modell angezeigt. So gibt es keine Verwechslungen und man weiß immer, welche Ruder angesprochen werden sollen. Und natürlich gibt es auch Einstellungen für »Snap-Roll« sowie verschiedene einfache zusätzliche Mischfunktionen.

FLUGPHASEN

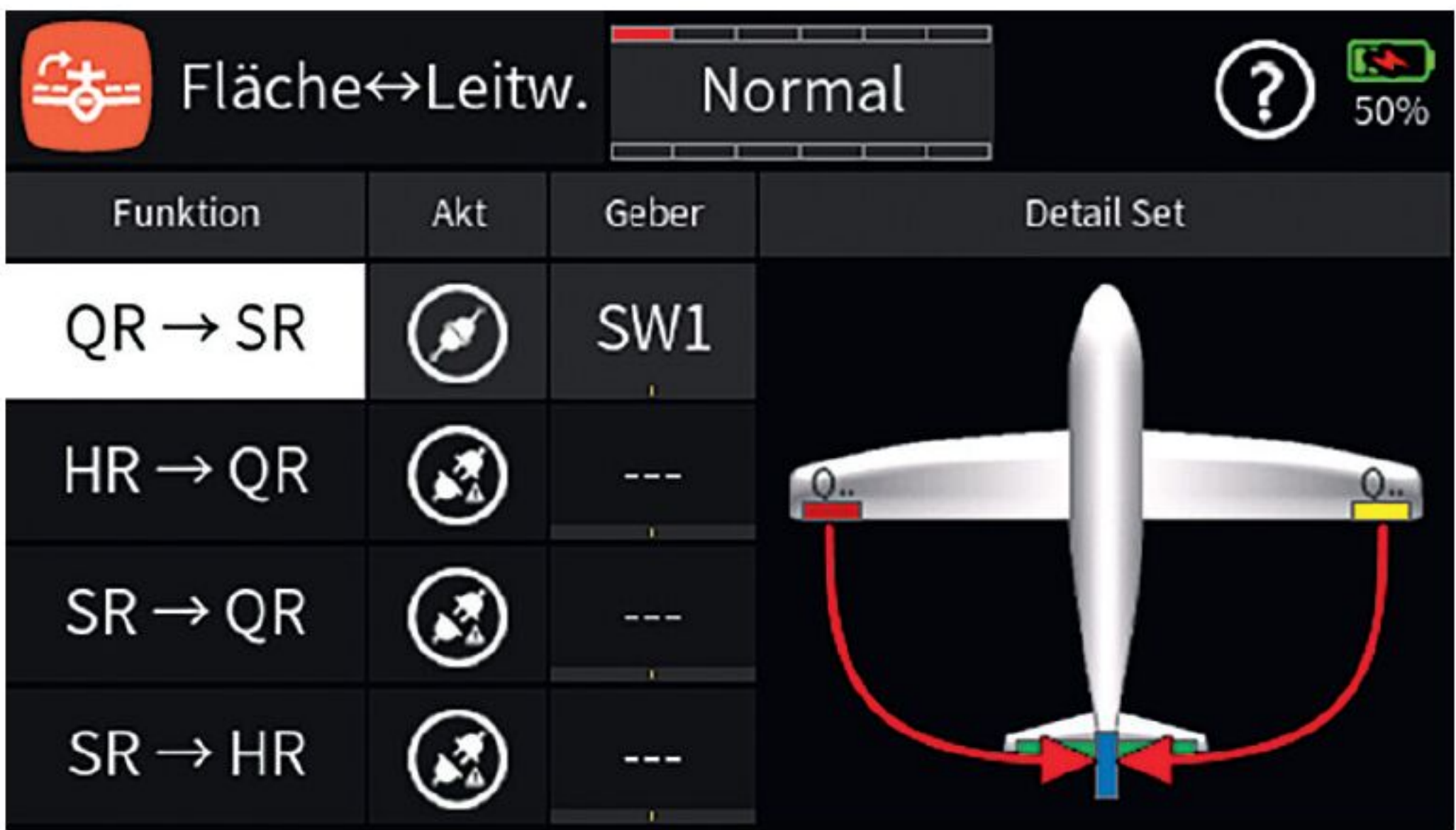
Die Nutzung von Flugphasen ist fast unverzichtbar. Je komplexer die Modelle sind, umso mehr oder eher müssen diese genutzt werden, um verschiedene Flugsituationen abzubilden. Jede der bis zu 12 einstellbaren Flugphasen kann auf einen gewünschten Schalter gelegt und beliebig benannt werden. Dabei kann die Umschaltung zeitverzögert erfolgen, so dass die Werte langsam auf die neue Position bewegt werden. Zusätzlich lassen sich alle definierten Flugphasen mit Sprachansagen unterlegen. Die zugehörigen Phasentrimmungen dienen

HERSTELLER
Graupner, www.graupner.com
BEZUG
Fachhandel

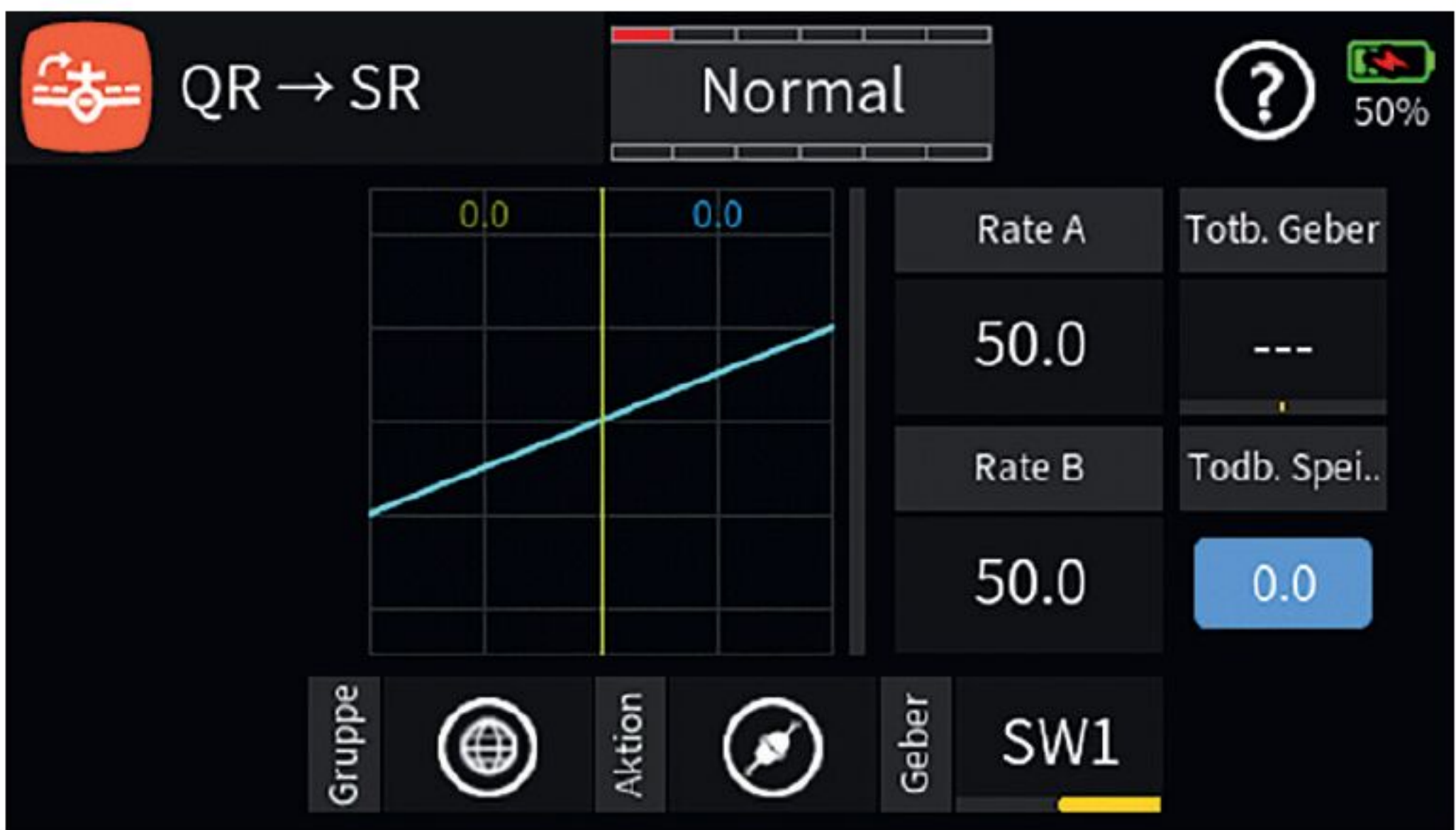
dazu, die gewünschten Rudereinstellungen vorzunehmen. Je nach voreingestelltem Modell werden die möglichen Phasentrimmungen angezeigt.

DIREKTEINSTELLUNG

Eine Wirklich tolle Funktion ist die sogenannte »Direkteinstellung«. Beim Aktivieren dieser Funktion ist es aus fast jedem Einstellmenü heraus möglich, den einzustellenden Wert in den Punkt »Direkteinstellung« zu übernehmen. Dort kann dem Parameter dann ein beliebiger Geber oder Schalter zugewiesen werden, über den die Einstellung innerhalb einer definierbaren Range verändert werden kann. So hat man die Möglichkeit, schnell ausgewählte Funktionen von seinem Modell zu beeinflussen, ohne das Menü zu öffnen. Das geht dann auch, ohne vom Modell wegzugucken während des Flugs. Zum einfacheren Verständnis sei das an der Differenzierung der Querruder erklärt: Kennt man den exakten Wert der Querruder-Differenzierung nicht, so kann man diese auf einen Drehgeber legen und den Verstellbereich auf z.B. 30% – 70% begrenzen. In diesem Bereich kann man diesen Parameter



Jeder Mischer wird auch grafisch dargestellt. Das erleichtert die Zuordnung.

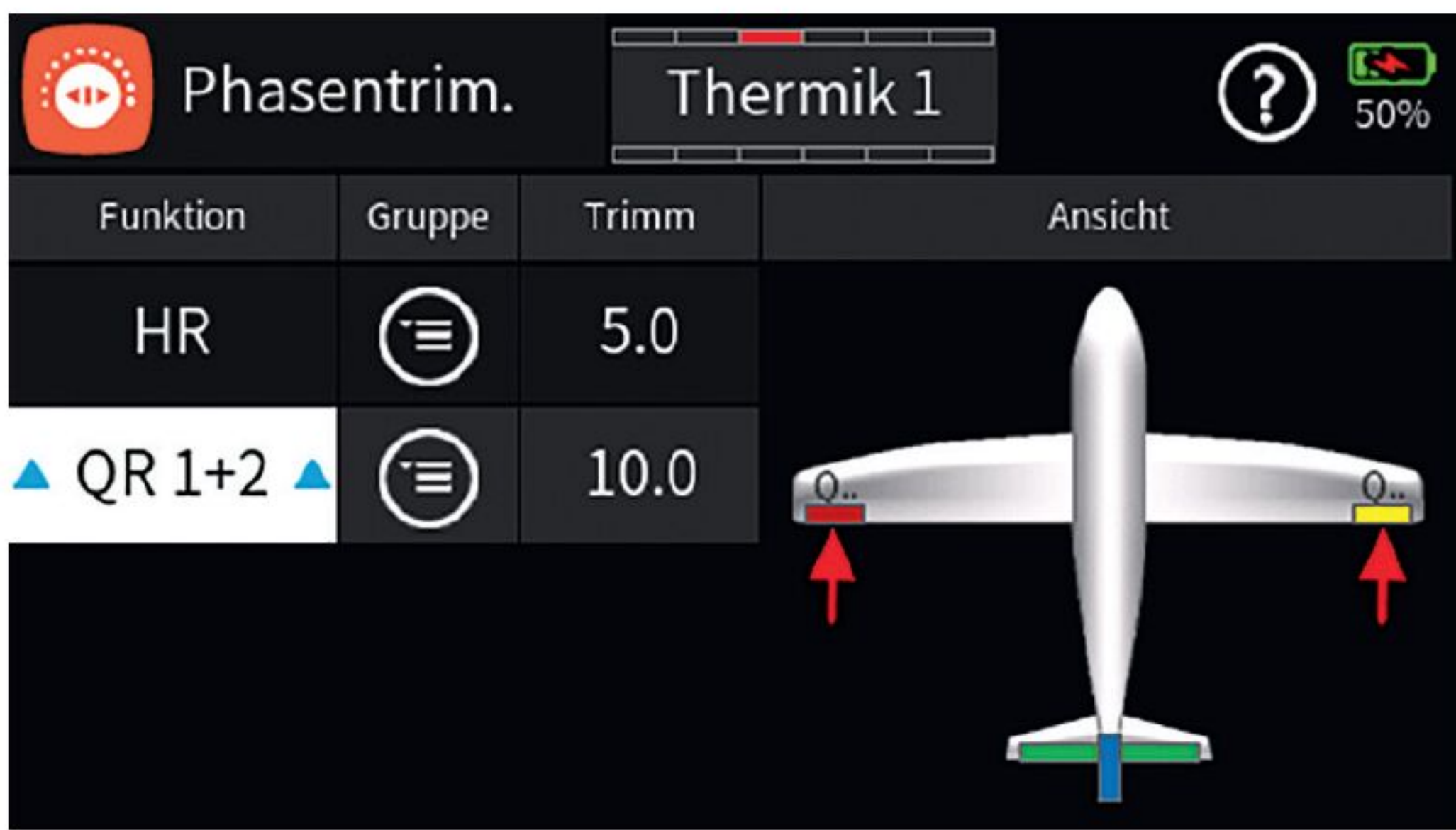


Die Werte im Mischer werden grafisch und über einen zu setzenden Wert angezeigt. Jeder Mischer kann global oder phasenbezogen eingestellt werden.

Vor	Phase (Edit)	Geber	Verz.	Stimme	Sprachdatei
2	Motor ein	SW6	0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	---
3	Thermik 1	SW3	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	Thermik.v
4	Thermik 2	SW3	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	Thermik.v
5	Geschwind..	SW4	0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	Schnellflug

Neben der Schalterzuordnung lassen sich die Flugphasen auch beliebig benennen und mit Umschaltverzögerungen versehen.

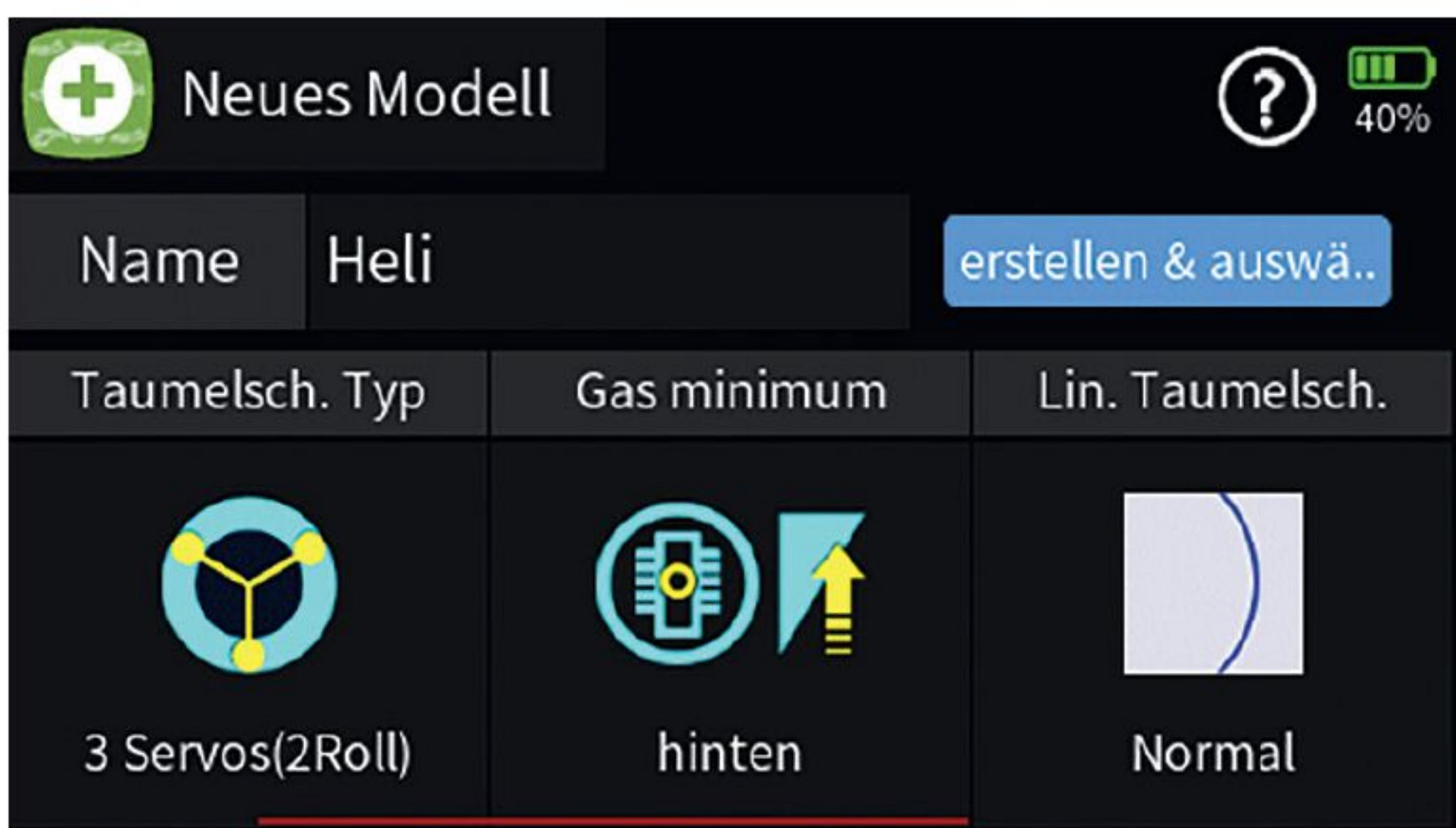
Im Menü »Phasentrimmung« lassen sich die Trimmungen der verschiedenen Funktionen passend zum Flugzustand einstellen.



Über die Direkteinstellung lassen sich alle möglichen Werte von Mischern oder Funktionen einem Geber oder Schalter zuordnen und dann bequem im Flug anpassen.



Bei der Auswahl eines Helis werden alle relevanten Einstellungen und Konfigurationen abgefragt. So werden später die richtigen Mischer angezeigt.



jetzt im Flug den Drehgeber verändern. Wenn alles passt, wird der Wert einfach übernommen. Diese Möglichkeit ist bei vielen Funktionen sehr hilfreich; vor allem beim Einfliegen neuer Modelle.

ZUSÄTZLICHE MÖGLICHKEITEN

Aber die mc-32ex bietet noch mehr. Neben der Möglichkeit, ein WLAN für z.B. Updates zu nutzen, können auch weitere Komponenten via Bluetooth angebunden werden. Dies ist z.B. für Kopfhörer ganz praktisch. Während früher immer eine Kabelverbindung notwendig war, um beispielsweise das Vario zu hören, geht das durch Bluetooth wesentlich einfacher. Und für alle Simulator-Freunde ist es natürlich auch möglich, die mc-32ex über den USB-Anschluss als Controller einzusetzen.

HELI-PROGRAMME

Für alle Heli-Piloten gibt es natürlich die entsprechenden Funktionen für Hubschrauber. Die hierfür vorgesehenen Menüs decken die Programmierung voll ab. Bei der Grundauswahl lässt sich der Taumelscheibentyp über den Taumelscheiben-Mischer einstellen. Neben der Funktion zur Begrenzung der Taumelscheibenwege sind natürlich das Anlegen einer klassischen Gaskurve und die zugehörigen Pitch-Anpassungen möglich. Alles lässt sich Einstellen und wie gewohnt optimieren. Aus heutiger Sicht werden vermutlich die wenigsten Heli-Piloten alle diese Funktionen nutzen, da die Stabi-Systeme

das alles erschlagen und über die eigene Software größtenteils abdecken. Dennoch ist auch hier keine Lücke zu finden und die kompletten Möglichkeiten in der Fernsteuerung gegeben.

FAZIT

Zusammenfassend kann man sagen, dass die neue mc-32ex wirklich keine Wünsche bei der Programmierung und Einstellung eines Modells offenlässt. Abgesehen vom eher gehobenen Preis und verspäteten Markteintritt bekommt man wirklich eine sehr gute Qualität und die neue Programmieroberfläche macht Spaß, denn man kann sich den Sender individuell einrichten und nach seinen Vorlieben gestalten. Alle RC-Bereiche werden abgedeckt. Das Aluminium-Gehäuse ist sehr gut verarbeitet. Der Sender ist, was Schalter und Schieber angeht, voll ausgebaut und man hat sogar noch die Möglichkeit nachzurüsten. Die sauber aufgesetzte Update-Fähigkeit und Dokumentation macht es leicht, den Sender über Jahre zu pflegen. Die Grenzen der Programmierung werden vermutlich von kaum einem RC-Piloten erreicht. Vielleicht hätte man ein größeres Display verwenden können, obwohl ich in der Praxis noch keinen Bedarf dafür hatte.

Dafür wartet die mc-32ex mit anderen Vorteilen und Sicherheitsmechanismen für den sicheren Betrieb der Modelle auf. Schön ist auch, dass sich Graupner weiterentwickelt und trotzdem bezogen auf Optik und Begrifflichkeiten in gewissem Maße seiner Linie treu bleibt. Subjektiv betrachtet macht die Anlage richtig Spaß; vor allem beim Einrichten von Modellen, da die Programmierung wirklich sehr schnell geht. Alles ist intuitiv und man fühlt sich schnell »zu Hause«. Bis zum heutigen Tag habe ich ein zweites Display nicht vermisst und habe alle Arten von Flugmodellen eingerichtet und dabei natürlich noch lange nicht die Grenzen der Fernsteuerung erreicht. Fairerweise muss man sagen, dass kaum jemand diesen Sender jemals auch nur annähernd ausreizen wird. Wer braucht schon 32 Kanäle oder 12 Flugphasen usw.? Für mich ist die mc-32ex aber auf lange Sicht auf jeden Fall eine gute Investition. ♦

AUF EINEN BLICK

GEFALLEN HAT

♦ Verarbeitung

♦ freie Gestaltung der Display-Seiten (»Widgets«)

♦ einfaches Update-Handling

♦ Versenkbare Halterung für Umhängegurt

NICHT GEFALLEN HAT

♦ Einfügen eigener Bilder recht kompliziert

♦ Handauflagen nicht mit weichem Material überzogen

♦ Smartphone-Halterung nicht inklusive

♦ hoher Preis

Einfach näher dran!

Flugtage und Veranstaltungen

Der Deutsche Modellflieger Verband vereint Wettbewerb und Freizeitspaß im Modellflug. Mit 1.300 Mitgliedsvereinen bringen wir den Modellflug in die Öffentlichkeit.

Hier kann man den Modellflugsport in all seinen Facetten kennenlernen.

Komm zur Nummer eins!

Werde jetzt Mitglied im größten Modellflugverband Deutschlands!



DMFV
FLIEGEN AUS LEIDENSCHAFT



#näherdran
www.dmfv.aero

TEXT/BILDER: OLAF RUTH

FEUERTAUF

Flugerfahrungen mit dem XLPower Specter 700 V2 in der Nick Maxwell-Edition

Der Aufbau und das gewählte Setup des aktuellen Specter 700 V2 in der Nick Maxwell Edition (NME) wurden von Olaf Ruth in der April-Ausgabe 2024 ausführlich vorgestellt. Wetterbedingt konnten die ersten Probe- und Einstellflüge allerdings erst ab April vernünftig durchgeführt werden. Mit einem Abfluggewicht von rund 4.600 Gramm ist der Specter 700 NME mit dem von ihm zusammengestellten Setup ein Leichtgewicht für einen sehr robust ausgelegten 700er-Helikopter. Zeit nun, das Modell ausgiebig in der Luft zu testen und ein Fazit zu ziehen.

Der Helikopter fliegt in allen Drehzahlbereichen sehr neutral und absolut präzise. Durch das geringe Gewicht hat der Specter 700 NME bereits bei 1.400 UpM mehr als ausreichend Leistung für dynamischen Kunstflug und Soft 3D. Selbst bei 1300 U/min ist einfacher Kunstflug noch gut machbar. Dabei lässt sich der Specter sehr agil bewegen, ohne nervös zu wirken. Das Heck ist mit dem Setup stabil und rastet in allen Drehzahlen perfekt ein. Somit wurden die Ziele erreicht und die Erwartungen an das Modell sogar noch übertroffen. XL Power hat mit dem Specter 700 V2 NME meines Erachtens ein herausragendes Topmodell im Produktportfolio.

DER WEG ZUM ZIEL

Zum ursprünglichen Setup aus dem Baubericht wurden einige Veränderungen vorgenommen, um das Ziel zu erreichen. Aber nicht alle Maßnahmen waren wirksam bzw. erforderlich. Der Plan war, einen leichten 700er-Heli aufzubauen, der präzise, effizient und leichtfüßig fliegt. Dabei sollte der Heli ein ähnliches Steuerverhalten und Flugverhalten aufweisen wie meine restlichen Helis in meinem Hangar. Bei den ersten Flügen war das Fluggefühl stark von meinen anderen Helis abweichend und



für mich nicht wirklich zufriedenstellend. Damit konnten die gesetzten Ziele definitiv nicht erreicht werden. Also musste eine Abhilfe durch Maßnahmen im Ausschlussverfahren geschaffen werden.

Zuerst wurde die harte Rotorkopfdämpfung gegen die mittelharte ausgetauscht. Diese Änderung brachte jedoch keine Änderung des Flugverhaltens. Anschließend wurden die Rotorblätter ausgetauscht. Auch diese Maßnahme führte nicht zum Erfolg. Diese Maßnahmen haben sich nicht auf das Flugverhalten ausgewirkt. Somit konnten die Rotorkopfdämpfung und die Rotorblätter für das Verhalten ausgeschlossen werden und die Analyse musste weitergeführt werden. Währenddessen wurden die Parameter des Graupner-Flybarless-Systems in allen möglichen Varianten verändert. Auch diese Anpassungen waren wirkungslos.

Als letzte Maßnahme wurde das Graupner Flybarless-System Hawk-18 gegen ein VStabi NEO von Mikado ausgetauscht. Das war der Durchbruch. Mit dem VStabi NEO fühlten sich die Flugeigenschaften des Specter 700 NME absolut gewohnt und sehr positiv an. Nach vier Einstellflügen mit dem VStabi war das Steuergefühl für den Heli im Kontext zu meinen vorgegebenen Drehzahlen und meinem Flugstil perfekt abgestimmt. Der Austausch des Flybarless-Systems wäre somit alleine ausreichend gewesen, um das Gesamtziel zu erreichen.

AKKUS

Die zwei 6s-Xtron mit 4.000 mAh und 1.186 Gramm Masse haben sich im Flugbetrieb für mein leichtes Setup für Drehzahlen von 1.400 UpM bis 1.800 UpM absolut bewährt. Damit der Schwerpunkt exakt für den Specter 700 V2 NME passt, müssen diese relativ leichten Akkus mit den Anschlussleitungen in Richtung des Hecks auf den Akkuplatten befestigt werden. Dadurch kann der Akku von hinten gewechselt werden, ohne die Haube abnehmen zu müssen. Diese Methode hat sich mit diesen Akkus im Flugbetrieb als sehr komfortabel erwiesen. Die Log-Daten zeigen Ströme bis 150 Ampere, die keine nennenswerten Spannungseinbrüche zur Folge hatten. Diese leichten Akkus sind für den Specter 700 NME mit meinem Flugstil absolut geeignet und bringen sogar noch Vorteile beim Akkuwechsel.

FLUGERPROBUNG MIT DEM VSTABI NEO

Der Specter 700 NME bringt mit dem verwendeten Antriebssetup und den SLS-Xtron-Akkus eine Abflugmasse von 4.600 Gramm auf die Waage. Der Schwerpunkt lässt sich durch eine entsprechende Positionierung der Akkus auf der Akkuschiene gut einstellen. Der Kollektivpitch wurde auf $\pm 13^\circ$ eingestellt. Nachdem alle Einstellungen auf dem Modellflugplatz nochmals geprüft wurden und der

HERSTELLER

XLPower,
www.xlpower-rc.com

BEZUG

Fachhandel





Das Modell ist in allen Fluglagen und Drehzahlen präzise steuerbar. Die Fluglage ist gut erkennbar.

TECHNISCHE DATEN

Rotordurchmesser
ca. 1.575mm,
rechtsdrehend

Heckrotordurchmesser
ca. 305 mm

Heckuntersetzung
4,767:1; optional 5,0:1

Abfluggewicht
4.600 g (mit
Xtron-Akkus und
Akkuschienensystem)

Länge mit Haube
ca. 1.388 mm

Höhe
351mm

Getriebe
einstufig; schrägverzahnt

Kufenbreite
217 mm

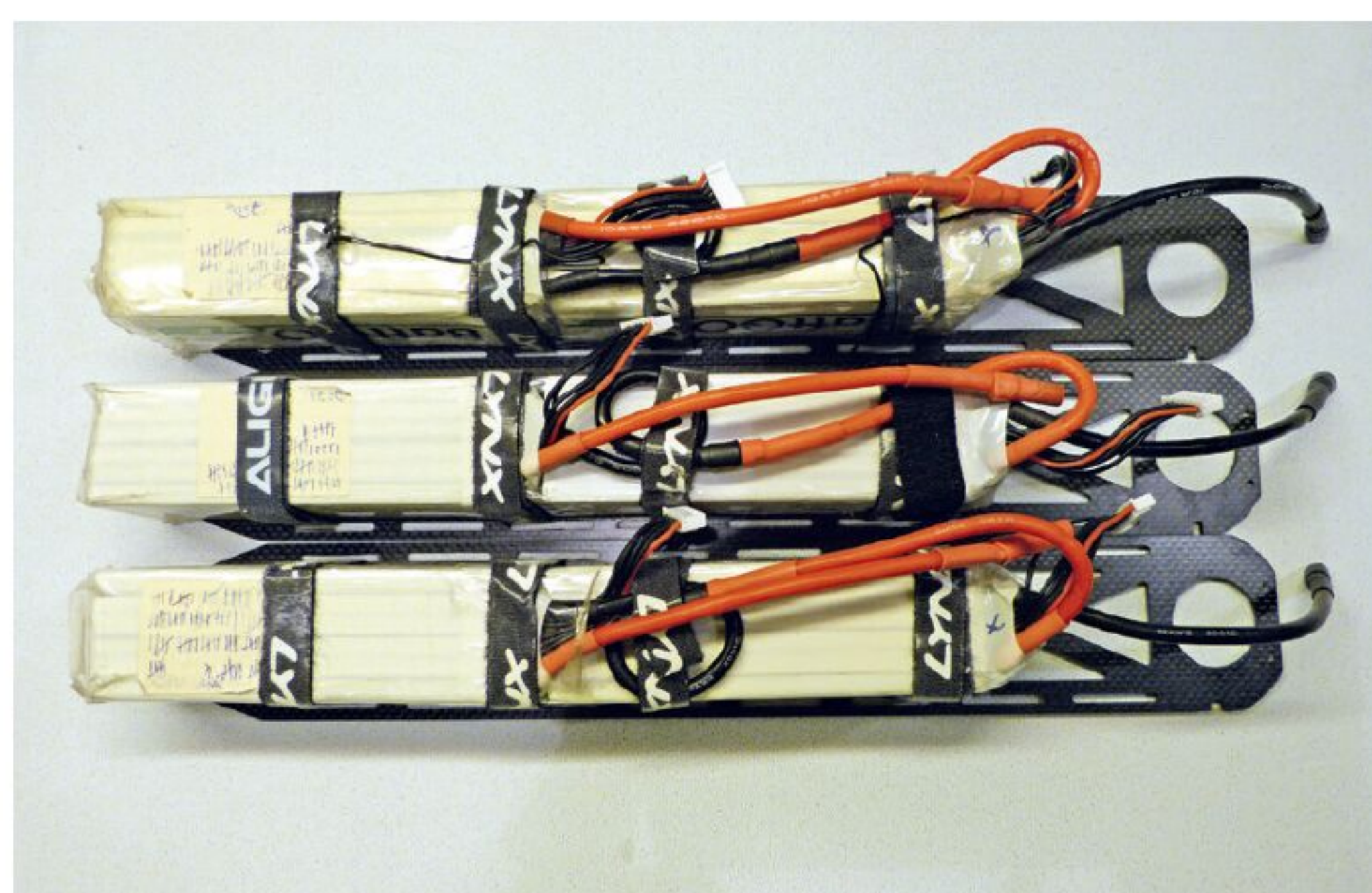
**Max. Abmessungen
Akkus**
360 × 68 × 70 mm

Preis
ab 999 Euro

Reichweitentest erfolgreich abgeschlossen war, folgten die Erstflüge.

Schon beim Hochlaufen des Antriebs fiel das angenehm leise Betriebsgeräusch auf. Nun kam das erste Abheben. Der Heli war bereits beim Erstflug mit dem VStabi NEO bei allen Drehzahlen stabil, ruhig und ohne Vibrationen in der Luft. Der Blattspurlauf passte perfekt. Das Heck arbeitet bei allen Flugmanövern präzise und spielt in der ersten Liga ganz vorne mit. Die Farbgebung der Haube und die von mir nachträglich aufgetragenen Farbstreifen an der Heckfinne sind sehr hilfreich bei der Lageerkennung. Alle Steuereingaben werden direkt und absolut präzise umgesetzt.

Die Kombination vom VStabi NEO, den KST-Servos und der verwindungssteifen Mechanik mit den groß dimensionierten Wellen funktioniert perfekt. Der Specter 700 NME zeigt im Kunstflug ein sehr wendiges Flugverhalten, ohne dabei nervös zu wirken.



AUF EINEN BLICK



GEFALLEN HAT

- ♦ sehr gute Flugeigenschaften in Verbindung mit dem VStabi NEO
- ♦ gute Lageerkennung durch die Farbgebung
- ♦ leise Betriebsgeräusche, hohe Energieeffizienz
- ♦ Akkuwechsel ohne die Trainerhaube abzunehmen
- ♦ mögliche Variationen der Bauteile für ein spezifisches Setup
- ♦ geringe Abflugmasse
- ♦ gutes Regelverhalten des YGE-Reglers
- ♦ Steuerpräzision der Servos
- ♦ Flugzeiten bis zu 10 Minuten im Kunstflugbetrieb bei 1.400 UpM

NICHT GANZ ÜBERZEUGEN KONNTE

- ♦ Hawk-18 von Graupner

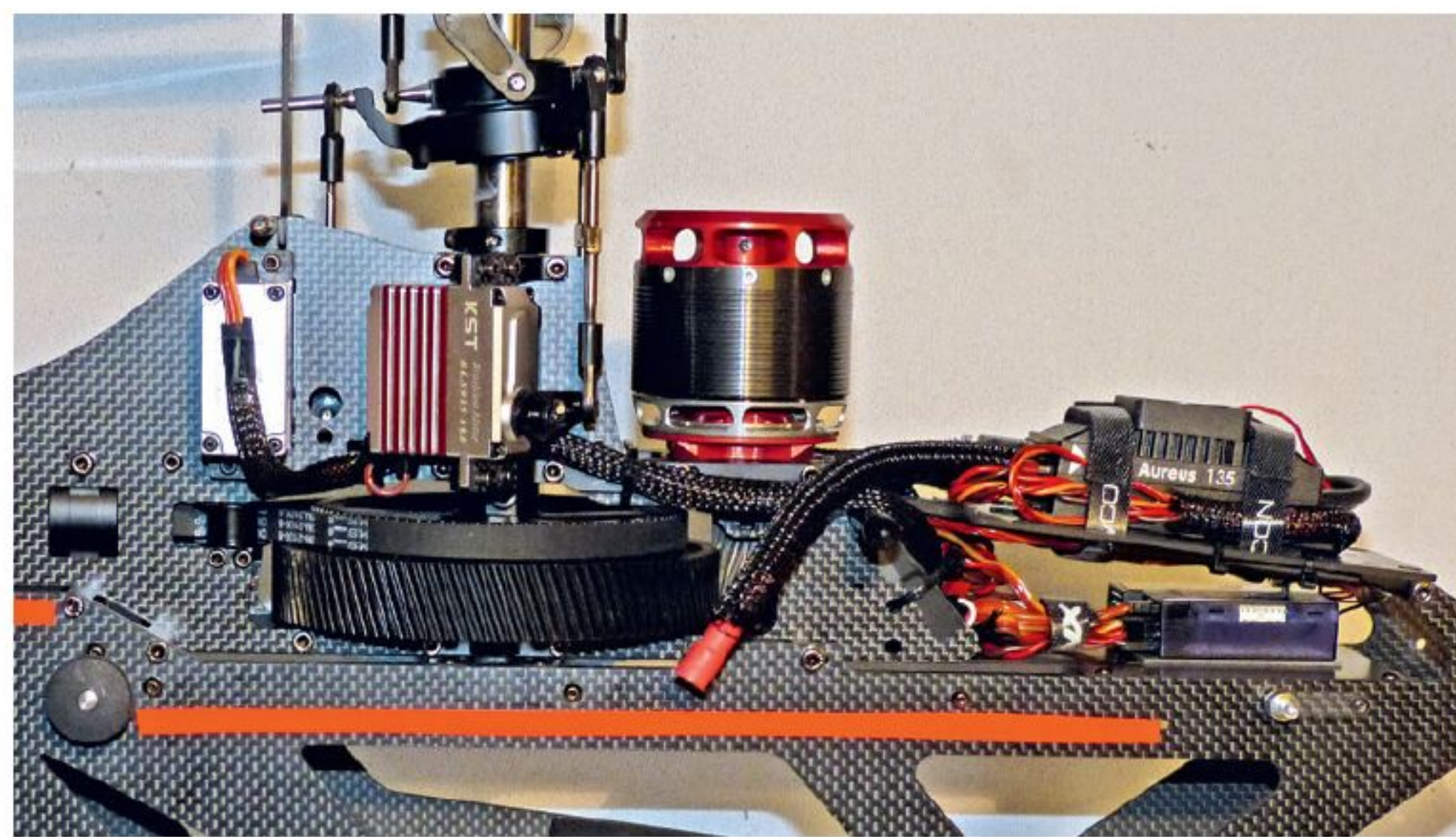
ken. Ganz im Gegenteil, der Heli ist in allen eingestellten Drehzahlen und Fluglagen sehr präzise. Im Schwebeflug ist der Specter 700 NME mit meinem 3D-Setup sehr ruhig und stabil. Somit ist der 700er-Wettbewerbs-Heli von XLPower für einen breiten Einsatzbereich gleichermaßen geeignet. Die Fluggeräusche sind angenehm leise, auch in höheren Drehzahlbereichen. Die aufgespannte Haube passt wie angegossen.

Um die Akkus komfortabel wechseln zu können, ist die Anschaffung mehrerer Akkuschienen sinnvoll. Damit die Akkus auf den Carbon-Akkuschienen nicht verrutschen, wurde eine dünne Schicht Silikon auf die Schienen aufgetragen. Nach dem Austrocknen erhält man eine rutschhemmende Oberfläche. Danach können die Akkus sicher mit den Klettbindern befestigt werden. Es ist wichtig, dass das Silikon vor dem Aufbringen der Akkus vollständig ausgetrocknet ist (mindestens 24 Stunden), da die Akkus sonst dauerhaft mit der Schiene verklebt werden.

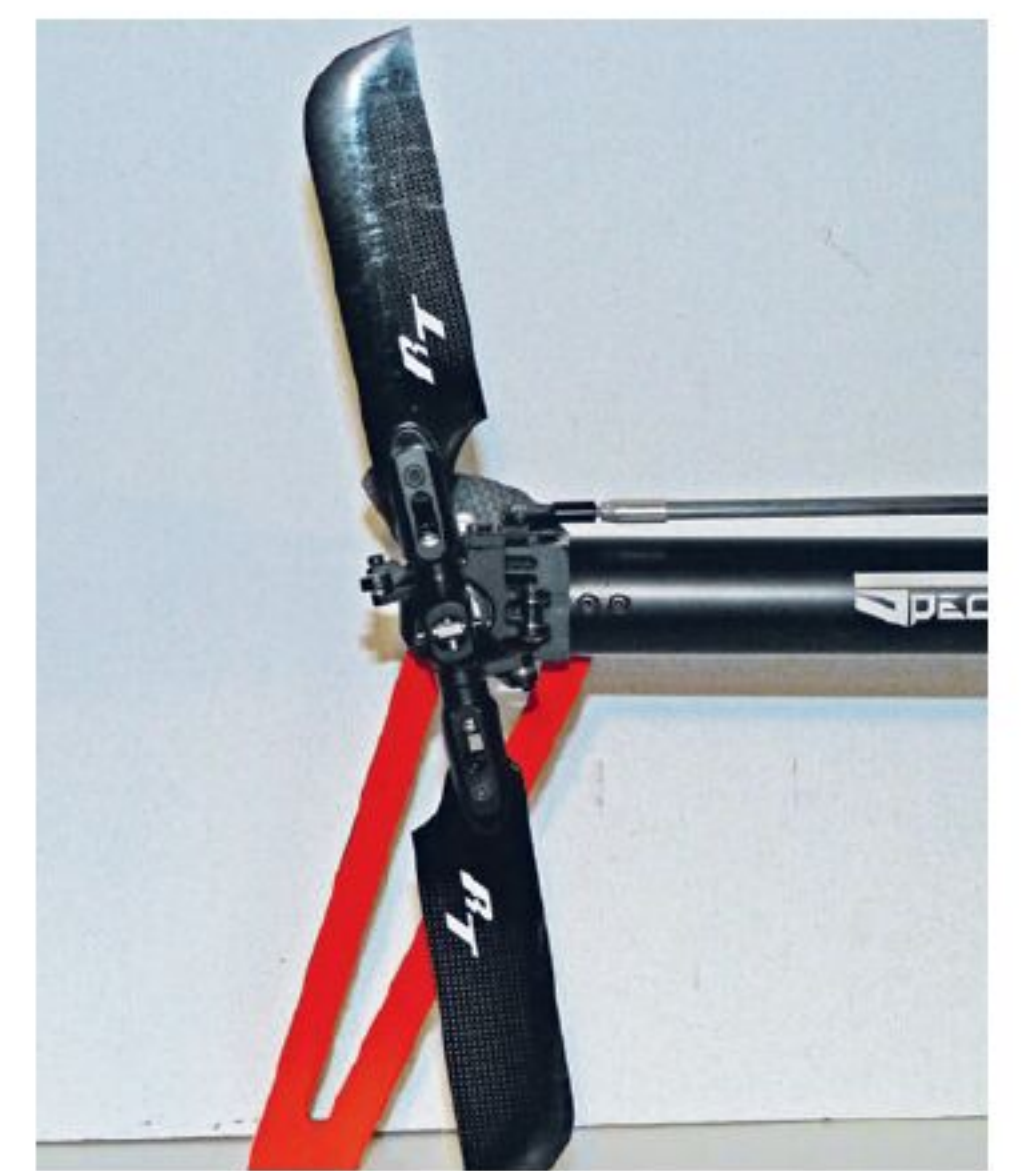
Der Heli macht in alle Fluglagen und Gangarten richtig Spaß und begeistert mich im Kontext zu meinem Flugstil. Die Abflugmasse von deutlich unter 5 kg merkt man dem Heli in der Luft positiv durch seine Wendigkeit, Präzision und Energieeffizienz an. Nach sechs Minuten Kunstflug mit 1.400 UpM bis 1.700 UpM werden den Akkus 1.800 mAh bis 1.900 mAh entnommen. Der Specter kann in Verbindung mit dem Antriebssetup somit sehr stromsparend betrieben werden – das Ziel der Effizienz wurde deutlich erreicht. Nach dem Flug sind der Motor und der Regler bei 21 °C Außentemperatur nur handwarm.

FAZIT

Die Kombination von Flugdynamik und Flugpräzision ist in allen Drehzahlen beim Specter 700 V2 in der Nick Maxwell-Edition hervorragend. Aber auch die hochwertigen, spielarmen und leistungsstarken KST-Servos und das VStabi NEO haben mit Sicherheit ihren Anteil daran. Das Antriebssetup von Kontronik Pyro 750-50 L und YGE Aureus 135 ist sehr hochwertig verarbeitet und funktioniert in den beschriebenen Kombinationen perfekt. Die Leistung sowie der Wirkungsgrad und die Effizienz des Antriebs sind beeindruckend. Das Regelverhalten des Reglers ist absolut vorbildlich.



Das Graupner Flybarless-System wurde gegen ein VStabi NEO getauscht. Mit dem VStabi hat der Specter 700 V2 NME sehr gute Flugeigenschaften in allen Drehzahlen. Als Empfänger wurde ein GR-16 von Graupner eingebaut. Diese Kombination funktioniert einwandfrei.



Zur Verbesserung der Erkennbarkeit wurde auf der Heckfinne und auf dem Chassis eine Folie in Neonfarbe aufgeklebt. Vor allem in der Seitenansicht ist das Modell dadurch besser erkennbar.

Die leistungsstarken und leichten Akkus von SLS runden die beiden beschriebenen Antriebssetups perfekt ab. Sie verfügen über mehr als ausreichende Reserven und haben kaum Spannungsdrift unter den Einzelzellen. Die Spannungseinbrüche sind dank der niedrigen Innenwiderstände bei hoher Last wirklich sehr moderat. Damit die Innenwiderstände auch tatsächlich niedrig sind, sollten die Akkus vor dem Betrieb auf rund 35 °C vorgewärmt werden. ⚡

KAVAN®

3D Hubschrauber

"bei Ihrem Händler erhältlich"

M7

OMP HOBBY

Der leistungsstarke 3D-Hubschrauber der Klasse „700“ **M7** erfüllt die Anforderungen von Einsteigern, Sportpiloten, Scale-Bauern und erfahrenen 3D-Piloten, wenn die entsprechenden Motor-, Elektronik- und bzw. Tuning-Teile eingebaut sind.

Erhältlich sind Mechanik-Baukästen mit Kabine in 4 Farben oder Combo-Sets mit SunnySky M4526R-540 Brushless-Motor, 4 KAVAN oder MKS Digital Servos und AzurePower 700 + 115 mm Rotorblättern.

Hauptrotordurchmesser: **1588 mm**

Rumpflänge: **1418 mm**

Gewicht: **2225 g**



Preis: **599 €**

NEUHEITEN 2024

info@kavanrc.com | +49 8374 259 2696 | Doubravice 110, 533 53 Pardubice, Tschechien

DER STOFF, AUS DEM DIE TRÄUME SIND

Teil 3: Praxistipps GfK-Reparaturen

War die Erdanziehungskraft wieder einmal zu stark, stellt sich die Frage, ob die demolierte Haube, der mehrfach gebrochene Rumpf oder das abgeknickte Seitenleitwerk repariert werden können? Sind nur Risse in der Haube – also keine Verformung – ist eine Reparatur problemlos möglich, insbesondere wenn der Zugang von der Innenseite möglich ist. Ist eine Haube oder ein Rumpf jedoch so stark deformiert oder zersplittert, dass die Kontur nicht mehr vorhanden ist oder wiederhergestellt werden kann, hilft eher die Mülltonne. Für den ersten Fall hat Dr. Klaus Huber einige hilfreiche Tipps, wie solche Schäden erfolgreich repariert werden können.

Das Beispiel oben zeigt einen typischen Riss eines Haubenrandes.

Im ersten Schritt der Reparatur werden alle Risse mit Tesafilm oder Tesaband »geschient«. Hier können auch mal einige Tropfen Sekundenkleber helfen oder – wie im Foto zu sehen ist – mit einigen Harztropfen, die punktuell in die Risse kommen. Mit einem groben Schleifpapier der Körnung P80 muss im zweiten Schritt das alte GfK auf der Innenseite aufgeraut werden, und zwar so stark, dass die Sauerstoff-Inhibitionsschicht, die unweigerlich bei der Kunststoffverarbeitung entsteht, entfernt wird. Ohne dieses massive Anschleifen der Oberfläche ist eine GfK-Reparatur zum Scheitern verurteilt.

Wie viel Gewebe sollte nun so eine Rissreparatur bekommen? Als Richtgröße ist ein Gewebegewicht um die 300 Gramm anzustreben. Ich verwende die für Luftfahrzeuge zugelassenes Glasgewebe mit einem Gewicht von 80 und 105 Gramm. Sollten die Risse an sehr konvexen oder konkaven Stellen sein, dann eignet sich eher das sehr gut drapierbare, dünnere 80-g-Gewebe.

VORGEHENSWEISE

Zunächst mit einem Pinsel Harz direkt auf den Riss auftragen, evtl. noch zusätzlich mit Baumwollflocken eingedicktes Harz und dann die erste Lage Gewebe mit dem Pinsel auf tupfen. Es kann biswei-

len helfen, alle Lagen bereits außerhalb der Reparaturstelle mit dem Pinsel zu durchtränken und dann gezielt an die gewünschte Stelle zu bringen. Falls der Pinselstiel zu kurz ist, kann dieser mit einem Alu- oder Messingrohr verlängert werden.

Leider sind die Pinsel vom Baumarkt oft von sehr schlechter Qualität, was sich am Verlust der Borsten zeigt. Das kann richtig nerven, wenn so eine Borste am falschen Ort zu liegen kommt. Abhilfe schaffen hier einige Tropfen Sekundenkleber auf den Borschaft des Pinsels.

Wenn der Haubenrand eingerissen ist, kann es nicht schaden, noch einen Strang Carbon-Rowing oder ein 10 Millimeter breites 125-g-Carbonband direkt an die Kante zu legen, damit durch das häufige Aufdehnen der Haube beim Aufsetzen der Riss nicht wieder aufplatzt.

ANMERKUNGEN ZUM SCHLEIFPAPIER.

Die erhältlichen Schleifbögen aus dem Baumarkt sind für unsere Belange nicht wirklich geeignet. Auf der Rückseite eines Schleifpapierbogens ist nicht nur die Körnungszahl, sondern auch der Härtegrad der Körnung aufgedruckt. Zu den groben Körnungen gehören die Zahlen 40 bis 120, zu den feinen die Körnungen 240 bis 3000. Die Härtegrade A bis K sind weiche Körnungen, P bis Z harte Körnungen.

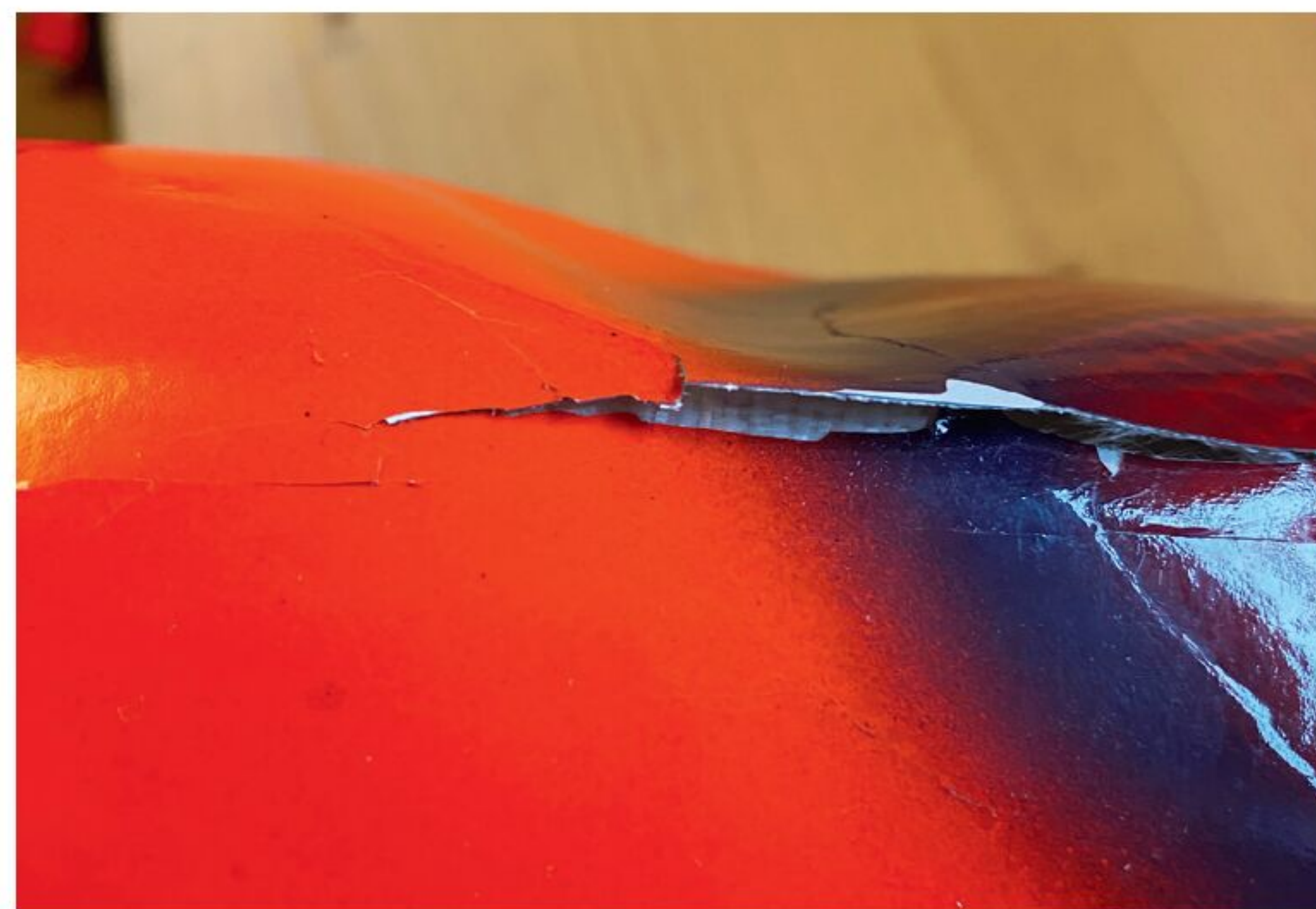
Also die Körnung K 120, als Beispiel aus dem Baumarkt, ist allerhöchstens für Balsaholz geeignet, aber nicht für unsere Belange. Wir benötigen die Härte »P«, die auch im Autolackiererbereich angewendet wird. Das Schleifpapier wird am besten mit Doppelklebeband auf Schleifklötze aufgeklebt. Solche Schleifklötze lassen sich ohne Probleme selbst herstellen.

ZURÜCK ZUR GFK-REPARATUR

Wie schaut eine Reparatur aus, wenn keine Möglichkeit besteht, von innen die Risse zu laminieren? Beispiel wäre hier ein Heckausleger. Sollte es nicht gelingen den gebrochenen oder zersplitterten Heckausleger in seiner Kontur wieder auszurichten, ergibt es keinen Sinn weitere Zeit zu vergeuden.

Da die Reparaturstellen von innen nicht zugänglich sind, muss die Reparatur ganz von außen vorgenommen werden. Nach der Fixierung durch Tesabänder oder dergleichen, zunächst mit Sekundenkleber oder 5-min-Epoxid oder wie auf dem Foto zu sehen ist mit einigen Tropfen Harz, die wiedergewonnene Kontur fixieren und dann den Bruch von außen mit der P80er Körnung anschleifen bis auf das GfK, ein Nachschliff mit P240 kann nicht schaden.

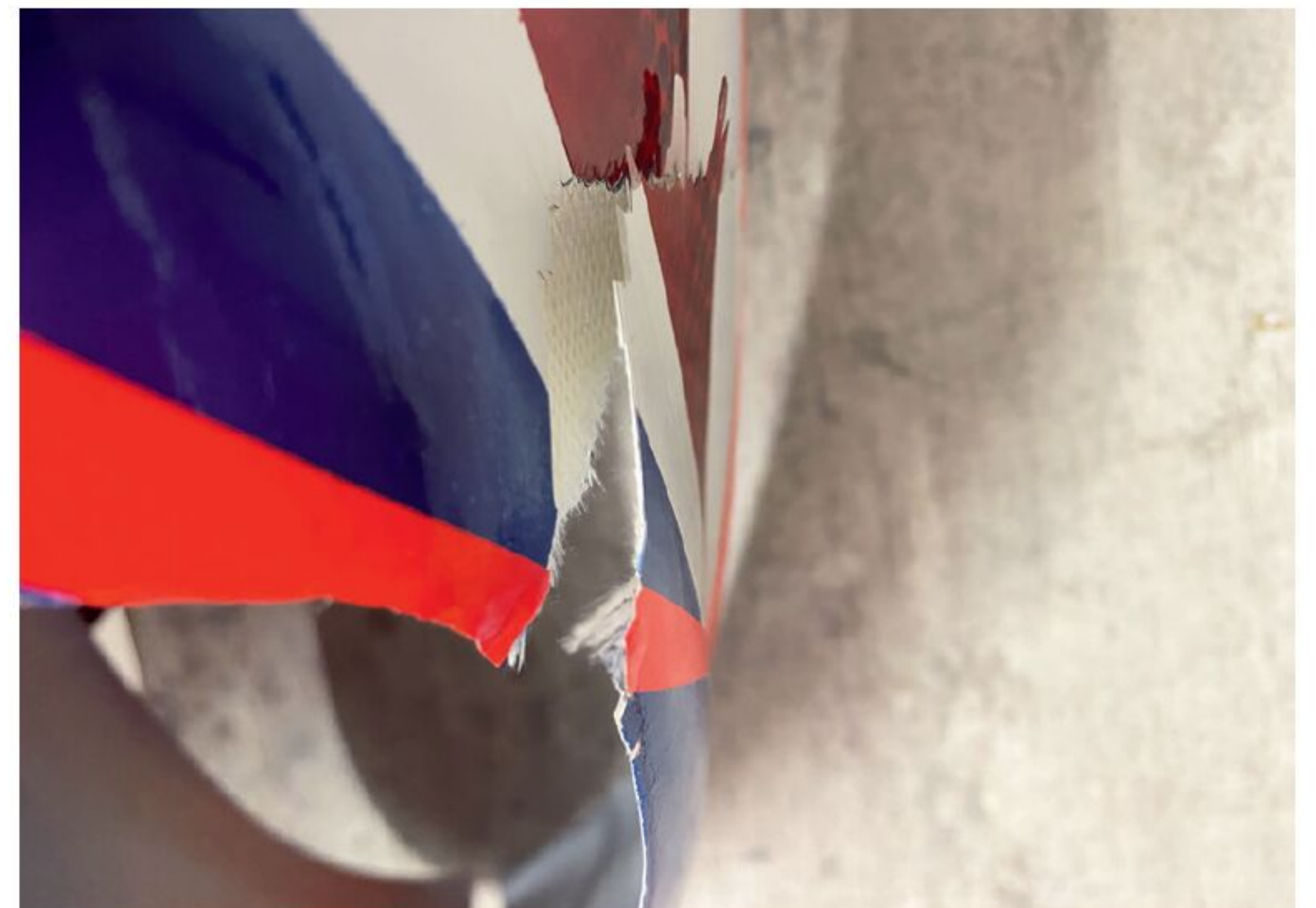
Zur eigentlichen Reparatur das schon oben erwähnte dünnere Aero-Glasgewebe von 80 Gramm in unterschiedlichen Breiten auflaminieren, mit einer Lage 50-g-Gewebe als Endlage. Unbedingt das Harz für diese Aktion mit Baumwollflocken andicken, sodass es nicht mehr fließt. Das eingedickte Harz erleichtert den Laminierungsvorgang, da die Harzpampe am Ort bleibt und keine Tränen bildet. Das sehr dünne Glasgewebe lässt sich übrigens problemlos auch mit eingedicktem Harz tränken.



Detailansicht einer Haubenfraktur mit Konturverlust.



So sieht die Reparatur eines Haubenrandes mit Carbonband aus.



Die Haube vor der Schienung und Ausrichtung mit Tesaband.

Zur Vorkonditionierung der späteren Oberfläche kann noch eine 0,2 Millimeter dicke Laserprinterfolie mit Tesafilm angebracht werden, und zwar so, dass diese, falls möglich, die komplette Bruchstelle bedeckt und das eingedickte Harz die Bruchstelle glättet. Dieser Trick erspart viel spachteln und vor allem Schleifarbeit.

Falls die gesamte Reparatur nicht »nass-in-nass« möglich ist, erst den Bruch laminieren und nach dem Trocknen des Harzes die Stelle nochmals mit P120er Schleifpapier und Klotz schleifen. So können schon mal grobe Unebenheiten beseitigt werden.

In einem zweiten Laminierungsgang, falls möglich, den Trick mit der Folie anwenden, natürlich wieder mit eingedicktem Harz. Dass so eine Reparatur nicht ohne Neulackierung des ganzen Rumpfs oder Heckauslegers zu machen ist, versteht sich von selbst.

EIN GEBROCHENES SEITENLEITWERK?

Auch so eine Reparatur ist easy, sogar bis zum nächsten Flugtag zu machen. Einfach zwei 2 Millimeter dicke Schlitzbohrer direkt an der Bruchstelle fräsen und zwei Stahldrähte über Nacht mit 3–4 Lagen 50-g-Glasstücken auf beiden Seiten zwischen zwei Laserfolien pressen.

WAS IST MIT HAUPTROTORBLÄTTERN ODER EINEM CARBON-HECKROHR?

Eine Reparatur von Haupt- oder Heckrotorblättern ist nicht möglich und absolut verboten! Also bitte niemals versuchen, ein Rotorblatt zu repa-



So sieht die Innenseite meiner laminierten Reparatur aus.

rieren, schon gar kein Heckrotorblatt. Solche Reparaturen gehen zu 100 % schief und sind sogar lebensgefährlich. Von der Reparatur eines Carbon-Heckrohres ist ebenfalls abzuraten.

Zum Schluss möchte ich noch einige gesammelte Erfahrungen weitergeben:

- Für unsere Belange ist die Harzaufnahme des verwendeten Gewebes, ob Glas- oder Carbonschleifklötze, entscheidend.
- Je schwerer das Gewebe ist, desto mehr Harz wird benötigt, um die Zwischenräume der Fasern mit Harz aufzufüllen.
- Leichtere Gewebe lassen sich immer besser in Rundungen oder gar Ecken legen. Dennoch am besten die Ecken immer mit eingedicktem Harz »entschärfen«.
- Bisweilen fransen Carbonschleifklötze nach dem Schnitt aus. Um dies zu verhindern, kann ein Tesakreppband vorher über den geplanten Schnitt geklebt werden. Noch besser ist es, ein verschiebefestes Gewebe zu nehmen.



Ein »geschmierter Bruch« und die Ausrichtung eines frakturierten Heckauslegers nach dem provisorischen Verkleben mit Harz.

- Carbon-Rowings lassen sich im Bündel besser durchtränken, wenn sie an den Enden mit Tesakrepp zusammengehalten werden.

- Eine weitere Möglichkeit, die laminierten Gewebe zweier Formenhälften miteinander zu verbinden, besteht in der Verarbeitung eines 25 Millimeter breiten Glasgewebes von 130 bis 200 Gramm. Diese Bänder fransen beim Harzdurchtränken nicht aus und können easy mit Überschuss an der Formkante platziert werden, was das Zusammenfahren der Formen ungemein erleichtert.

Wenn direkt in eine Negativform laminiert wird, sollte unbedingt die erste Gewebelage mit einem sehr feinen Gewebe erfolgen, um die Lunkerbildung zu minimieren. Also ein 165-g-Gewebe hinterlässt massivere Lunker in der Oberfläche, im Gegensatz zu einem 50–80 g Gewebe. Dies ist der Grund, warum die erste Schicht so gut wie immer mit einer Deckschicht erfolgen sollte. Übrigens kann eine Deckschicht auch mit einem eingedickten Harz erfolgen, auf dem erst nach dem Angelieren des Harzes weiter laminiert wird.

Im nächsten Artikel möchte ich dann die Herstellung einer GfK-Negativform beschreiben. ♦

Mit Schleifklötzen vorbehandelter Bruch und zur Demonstration benötigte Gewebestücke.



Aufbringen der letzten 50 Gramm Gewebelage.



Detailansicht der fixierten Laserprinterfolie.





**JETZT
BESTELLEN**
19,90
EURO
je Band

BASISWISSEN FÜR MODELLHELIPILOTEN

BAND 1

Aufbau & Grund-
einstellung von
Modellhelicoptern

BAND 2

Flugtraining vom
Schweben bis zum
Rundflug

BAND 3

Flugtraining vom
Looping bis zum
Piroflip

MSV MEDIEN BADEN-BADEN GMBH

Tel.: +49 (0) 7221/9521-0 | Fax: +49 (0) 7221/9521-45

E-Mail: info@msv-medien.de

SHOP.MSV-MEDIEN.DE

TEXT/BILDER: CHRISTOPH WEGERL

AUF WACHSTUMSKURS

ProWing International 2024



Die Prowing in Soest-Bad Sassendorf ist eines der Messehighlights für Modellflieger und zeigt die ganze Bandbreite des Flugmodellbaus. In diesem Jahr fand die Messe mit einem leicht überarbeiteten Messekonzept statt. Welche Eindrücke er vor Ort sammeln konnte, fasst Christoph Wegerl für uns zusammen.

Die Moderatoren Detlef Hofmann (links), Frank Joosten (rechts) und Oliver Lutz führten über das ganze Wochenende durchs Flugprogramm.



Am letzten Aprilwochenende (26. bis 28. April) versammelte sich wieder die Elite des Modellflugs zur zwölften Ausgabe der ProWing International auf dem Sportflugplatz in Soest-Bad Sassendorf. In diesem Jahr ging Europas größte Messe für Modellflug mit einem leicht veränderten Konzept an den Start. Denn aufgrund zahlreicher Nachfragen von Ausstellern und Besuchern war in diesem Jahr auch erstmalig der Verkauf und die Präsentation von hochwertigen Schaummodellen zugelassen, was in den letzten Jahren untersagt war. Ich persönlich finde diese Anpassung gut, da eine breitere Masse angesprochen werden kann – und qualitativ hochwertige Schaummodelle auf dem Markt gibt es ohnehin. Außerdem sehe ich dadurch keine Gefahr, dass die ProWing zukünftig zu einer »Ramschmesse« mutiert. Es geht auf der Messe weiterhin um hochwertige Modelle und Produkte für den Modellflug.

In diesem Jahr wurde das Ausstellertelt noch einmal um 20 Meter auf insgesamt 210 Meter Län-

ge und rund 4.200 qm Ausstellungsfläche erweitert. Im Außenbereich waren es zusätzlich ca. 600 Quadratmeter. Hier präsentierten zahlreiche Firmen und Händler aus ganz Europa ihre Produkte aus dem Motor-, Jet- und Segelfluginbereich. Und natürlich durften auch die Modellhelikopter nicht fehlen.

Bei mäßigen Wetterbedingungen mit etwas Sonne, aber überwiegend bewölktem und teils stürmischem Wetter, lockte die Messe etwas mehr als 10.000 Besucher über das gesamte Wochenende nach Bad Sassendorf. Der Samstag war dabei von den Besucherzahlen der am besten besuchte Messtags. Die Besucher konnten sich im Messezelt ausgiebig über neue Produkte informieren und beraten lassen und natürlich auch fleißig einkaufen. So trugen schon frühmorgens die ersten Besucher ihre Errungenschaften zum Auto. Ebenfalls gab es in diesem Jahr wieder über alle drei Tage ein durchgehendes Flugprogramm auf dem Flugfeld entlang des Messezels. Hier trotzten die besten Piloten der Szene den teils widrigen Windbedingungen und zeigten, was in ihren Modellen steckte.

Mit dabei das Trio »Die Flippers« mit ihren Yak-54. Nick Ruppert, Oliver Preis und Marc Schneider zeigten top gestylt im Hawaii-Hemd, was perfekter Synchronflug mit drei Modellen ist und ließen die Luft brennen. Auch Gernot Bruckmann war unter anderem mit seiner Swift S1 XXXL vor Ort und sorgte mit seiner imposanten Segelkunstflugvorführung für Gänsehautmomente. Aber auch Turbinensound gab es wieder auf der ProWing zu hören. So zeigte beispielsweise Lukas Böhm die neue PNP-Version der BAe Hawk von Tomahawk Aviation. Das Modell hat eine Spannweite von 2,7 Metern und ein Abfluggewicht von ca. 33 kg, je nach Turbine. Das Modell von Lukas wird von einer JetCat P250 Pro-S-2 angetrieben.

Ein weiteres Highlight war der Flug des riesigen B-25-Bombers von Daniel, Michael und Roland Sabatschus. Mit einer Spannweite von 6 Metern und einem Abfluggewicht von ca. 148 Kilogramm war die B-25 auch das größte Modell an diesem Wochenende. Das Modell wurde im Flug von zwei Messerschmitt Bf 109 eskortiert, was beim synchronen Überflug für Begeisterung beim Publikum sorgte. Es waren aber so viele Highlights zu bewundern, dass man diese natürlich nicht in einem Bericht aufzählen kann. Wie angekündigt, gab es in den drei Tagen auch für die Schaummodelle die Möglichkeit, sich zu präsentieren, was am Sonntag aufgrund des Windes leider kaum wahrgenommen wurde.

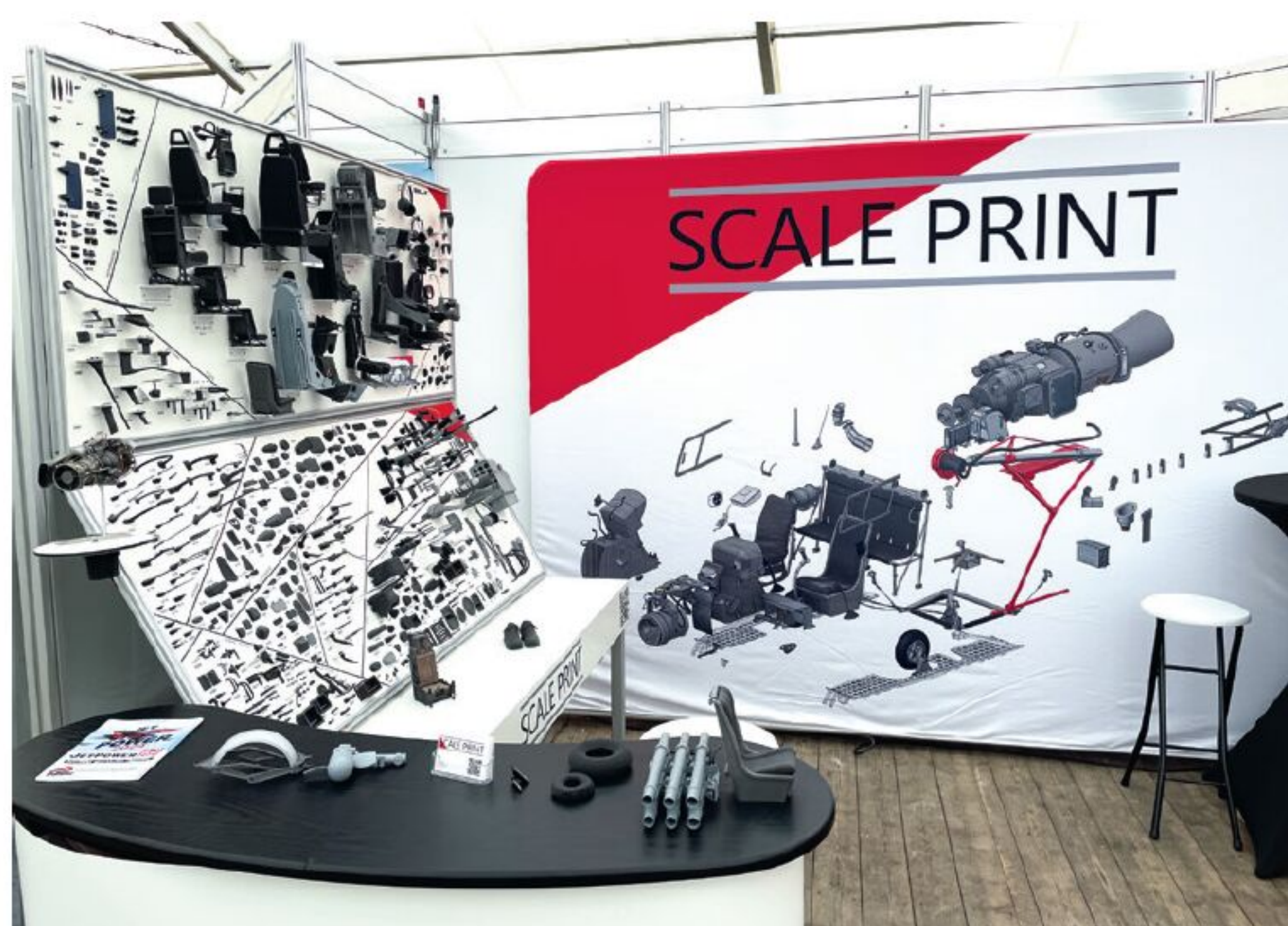
Bekanntermaßen gibt es auf der ProWing natürlich mehr Flächenflugmodelle als Hubschrauber zu sehen, aber auch dieser Bereich war auf der Messe vertreten. Unter anderem am Stand von Alterbaum Premium-Helicopter. Das Unternehmen ist bekannt für die richtig großen Modelle wie beispielsweise die XXL EC 145 im Maßstab 1:3,24, die auf der Messe aber nicht zu sehen war. Dafür aber die sehr schicke Super Cobra Pro X und die große Apache



JetCat präsentierte neben den Schubturbinen auch ihre aktuellen Helikoptermechaniken samt Turbine.



Bei RC-Helikopter-Service konnte man die beiden neuen Fischer-Jet Ranger aus der Nähe bestaunen. Beide Rümpfe sind eine Eigenfertigung und bestehen komplett aus Carbon.



Am Stand von Scale Print zeigte Stefan Radau eine große Auswahl seiner angebotenen 3D-Druckteile.



Die XXL SA-341/342 Gazelle von Bernd Pötting. Er zeigte trotz des starken Windes spektakuläre Flüge.



Die Firma CARF-Models präsentierte in ihrem Flugslot unter anderem drei wunderschöne AT6-Modelle. Ausgestattet mit MOKI 250-ccm-Sternmotoren knatterten sie im Synchronflug über den Platz.

Boeing AH-64D Longbow im Maßstab 1:5,8; beide Modelle wurden auch im Flugslot gezeigt.

Ebenfalls vor Ort war die Flugschule Bernd Pöting; seine Flugslots mit der XXL-Gazelle waren spektakulär. Er ließ es sich nicht nehmen, am Sonntagnachmittag bei starkem Wind seine Flugkünste unter Beweis zu stellen. Darüber hinaus war auch Heiko Fischer mit seiner Heli-Flugschule und seinem Bauservice vertreten. Am Stand von RC-Helicopter-Service konnte man sich nicht nur über die umfangreichen Dienstleistungen von Heiko erkundigen, sondern auch die zwei neuen großen Jet Ranger aus eigenem Hause bestaunen. Mit einem Rotor-

kreis von 3,25 Metern und einem Abfluggewicht von knapp 25 Kilogramm gehörten sie zu den größten Hubschraubermodellen der Messe. Die neue Rumpf-Version wird mittlerweile komplett aus Carbon gefertigt. Angetrieben werden die beiden Modelle von der neuen Jakadofsky Pro 7000. Natürlich wurden beide Ranger gekonnt von Heiko Fischer und Tobias Kreß auf dem Flugfeld vorgeflogen.

In Sachen detailgetreuem Scale-Ausbau war Stefan Radau mit seiner Firma Scale Print vertreten. Er zeigte seine immer größer werdende Produktpalette an 3D-gedruckten Scaleteilen. Von kleinen Antennen über komplette Turbinenattrappen bis hin zu komplett beleuchteten Cockpits ist für jeden detailverliebten Modellbauer etwas dabei. Mittlerweile kann Stefan schon über 3.000 Produkte anbieten.

Keven Schautz vertrat die Marke XL Power und war mit seinem Stand einer der wenigen, die 3D-Helis auf der Messe präsentierten. Ebenso waren auch Turbinenhersteller wie JetCat und Frank Turbine wieder anwesend und stellten ihre neuesten Jet- und Helikopter-Antriebe vor. Und auch die Schaumflieger kamen nicht zu kurz. Ein Aussteller war die Firma Amewi. Mit im Gepäck bemerkenswerte EPP EDF-Scale Jets wie eine A-10 Thunderbolt oder eine SU-27, beide angetrieben von jeweils zwei Brushless-EDFs. Einen manntragenden Hubschrauber gab es ebenfalls zu sehen: den H135P2 des Marinefliegergeschwaders 5; Rundflüge wurden in diesem Jahr allerdings keine angeboten.

FAZIT

Alles in allem war es wieder eine sehr ausgewogene und abwechslungsreiche Flugshow mit vielen Highlights im Außenbereich und einer sehr umfangreichen Messe im Innenbereich. Auch das erweiterte Konzept, Schaumflieger zu präsentieren, kam bei den Besuchern sehr gut an. Die ProWing

Am Stand von Alterbaum Premium-Helicopter konnte man nicht nur die Modelle bestaunen, sondern sich auch über die eigenen Mechaniken und Rotorköpfe informieren.



XLPower bzw. der deutsche Importeur Keven Schautz war einer der wenigen 3D-Hubschrauber-Vertreter auf der ProWing.



Auch bei der Flugshow gab es die beiden großen Fischer-Jet Ranger zu sehen. Heiko Fischer und Tobias Kreß zeigten im gemeinschaftlichen Flug, wie eindrucksvoll die Modelle in der Luft aussehen.



Das Fly Baby XXL von Max Chrubasik entstand aus einem Bausatz von CARF-Models. Das Modell im Maßstab 1:2 hat eine Spannweite von 4,2 Metern und ein Abfluggewicht von ca. 27 Kilogramm.



2024 wurde vom Messteam wieder sehr gut organisiert und der Veranstalter konnte am Ende der drei Tage ein positives Fazit ziehen. Aufgrund der positiven Entwicklung steht auch schon der Termin für 2025 fest: Vom 2. bis 4. Mai findet die Messe wieder in Soest-Bad Sassendorf statt.

Für alle, die nicht so lange warten können, gibt es in diesem Jahr noch eine weitere Messe, die ebenfalls von Andreas Engel, Werner Lewandowski und Peter Ritters organisiert wird. Denn vom 13. bis 15. September 2024 wird es in Breitscheid eine Neuauflage der JetPower geben. ✦

Das Team vom Alm Meca Turbines aus Frankreich. Besonders die Segelflugmodelle mit Turbine beeindruckten.

Ein Anziehungspunkt für die Zuschauer: der mannttragende Hubschrauber H135P2 des Marinefliegergeschwaders 5.







ROTOR

Diese Bell OH-58 Kiowa wurde von Fabian Endisch komplett neu aufgebaut. Ursprünglich in anderen Händen, hat das Modell bereits über 20 Jahre auf dem Buckel und war Fabians erstes Scale-Projekt. Highlights sind unter anderem die aufwendige Lackierung mit Weathering und die zahlreichen Scale-Details, die das vorbildgetreue Erscheinungsbild noch perfektionieren.

Abb.: Dennis Höfling

ROTOR FREI HAUS & PRÄMIE IHRER WAHL!



MULTIFUNKTIONSJACKE LENNARD VON PRO-X ELEMENTS

Ultraleichte, atmungsaktive Multifunktionsjacke aus XL&D mit durchgehendem 2-Wege-Frontreißverschluss und Reißverschlussabdeckung. Zwei seitliche Seitentaschen mit Reißverschluss bieten ausreichend Stauraum, zusätzlich ist eine Rückentasche mit Packtasche integriert. Die Kapuze im Kragen und die Ärmelbündchen sind verstellbar. Zusätzlich ist die Jacke mit reflektierenden Paspeln und Aufdrucken versehen. Farbe: rot.

(Zuzahlung 49 Euro)



PRÄZISIONSMESSER VON MOZART

Das Präzisionsmesser von Mozart eignet sich für die unterschiedlichsten Anwendungen im Modellbau. Ausgestattet mit einem verstärkten Griff für kraftvolles Arbeiten, ist das Messer für viele Bereiche einsetzbar, sei es zum Entgraten von Kunststoffteilen und für Feinstarbeiten z.B. an GfK-Rümpfen. Das Präzisionsmesser ist zudem mit einer Schutzkappe für eine sichere Lagerung ausgestattet.

(Zuzahlung 5 Euro)



KÜHLTASCHE PENGUIN M VON OUTWELL

Die langlebige, leistungsstarke Outwell Penguin Passiv-Kühltasche ist mit EVA-Schaum isoliert und arbeitet mit gefrorenen Eisblöcken, um den Inhalt 13 Stunden kalt zu halten. Sie hat zwei stabile, bequeme Griffe, einen Deckel mit zwei Reißverschlüssen, einen pflegeleichten PEVAInnenbezug und praktische Netzseitentaschen.

(Zuzahlung 15 Euro)



LITEXPRESS KOPFLAMPE LIBERTY 105

Die sehr leichte, spritzwassergeschützte Stirnlampe bietet Ihnen einen fokussierten ultra-hellen Lichtstrahl dank Nichia LED mit 5 mm Durchmesser und integrierter Linse. Durch das verstellbare und flexible Kopfband sitzt die Lampe immer optimal und leuchtet Ihr Sichtfeld aus. Der Lampenkopf ist in mehreren Stufen bis 90 Grad schwenkbar. Zusätzlich ist ein Clip zur Befestigung an Kleidung, Kopfbedeckung und Rucksack verbaut. Ein-/Ausschalter durch Drehen des gummierten Lampenkopfes. Leuchtdauer ca.: 50 Stunden, inkl. Kopfband, inkl. 2 Knopfzellen 3V CR2032.

Bequem in Ihrem Briefkasten | Regelmäßige und pünktliche Lieferung | Sparen Sie gegenüber dem Einzelkauf | Eine große Auswahl an Werbeprämien



THERMOS ULTRALIGHT BOTTLE 0,50 L

Mit bis zu 48 Prozent weniger Gewicht durch ein einzigartiges Herstellungsverfahren mit Lasertechnologie ist die Trinkflasche Ultralight der ideale Begleiter für aktive Zeitgenossen mit wenig Gepäck. Schlag- und bruchfester, doppelwandiger Edelstahl eignet sich für die Morgenrunde im Park ebenso wie für sportliche Freizeitaktivitäten nach Feierabend. Dank Thermos Vakuum-Isoliertechnologie bleiben Getränke bis zu 10 Stunden heiß und bis zu 20 Stunden kalt. Keine Innenbeschichtung, kein BPA.
(Zuzahlung 10 Euro)



Coupon einsenden an:
MSV Medien Baden-Baden GmbH
Schulstraße 12, 76532 Baden-Baden

oder einfach gleich bestellen:
ROTOR-Abo-Service
Tel. +49 (0) 7221 9521-0
Fax +49 (0) 7221 9521-45
info@msv-medien.de
shop.msv-medien.de



JA! ICH MÖCHTE DAS ROTOR-VORTEILSABO!

ALS PRÄMIE WÄHLE ICH

(Bitte nur eine Prämie ankreuzen)

- ☐ **ultraleichte, atmungsaktive Multifunktionsjacke Lennard**
(Zuzahlung 49,- Euro)
- ☐ **Präzisionsmesser von Mozart**
(Zuzahlung 5,- Euro)
- ☐ **LiteXpress Kopflampe Liberty 105**
- ☐ **Kühltasche Penguin M von Outwell**
(Zuzahlung 15,- Euro)
- ☐ **Thermos Ultralight Bottle**
(Zuzahlung 10,- Euro)

Ja, ich möchte ROTOR abonnieren. Schicken Sie mir ROTOR ab der Ausgabe zum günstigen Jahres-Abo-Preis von EUR 79,- (Ausland EUR 97,-) für zwölf Ausgaben. Die Bestellung gilt bis auf Widerruf, zumindest aber für ein Jahr. Das Abonnement verlängert sich, wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf gekündigt wird. Sie sparen EUR 3,80 gegenüber dem Einzelpreis. Das Porto übernimmt der Verlag.

Name, Vorname

PLZ / Ort

Straße, Nr.

E-Mail

Datum Unterschrift

☐ Zahlung per Bankeinzug / SEPA-Lastschrift

Kto. oder IBAN

BLZ oder BIC

Name u. Sitz des Kreditinstituts

☐ Zahlung per Rechnung

☐ Zahlung per Kreditkarte



Karten-Nr.

gültig bis KPN

TEXT: **ERNIE DEMBOWSKY** BILDER: **AUTOR, MITGLIEDER DES MFSV TREBUR**

UNAUSSPRECHLICH, ABER AUSGESPROCHEN GUT!

Yu Xiang RC F09-S – ein GPS-Heli mit Wow-Effekt



Optisch hübsch verpackt und mit zahlreicher Technik im Inneren. Der F09-S im Jayhawk-Look der chinesischen Firma Yu Xiang RC bietet viel für angehende Piloten. Aber auch erfahrene Modellflieger werden an dem Modell ihre Freude haben. Was den F09-S im Detail ausmacht, erklärt Ernie Dembowsky.



Ja, es war ein Spontankauf! Von der Marke »Yu Xiang RC« hatte ich bis dato noch nichts gehört. Und es hat eine Weile gedauert, bis ich den Namen ohne zu spicken einigermaßen fehlerfrei aussprechen konnte. Ausschlaggebend war für mich die Optik: ein Miniatur-Heli (Maßstab 1 : 47) im Scale-Gewand einer Sikorsky MH-60T Jayhawk »Coast Guard« – das hat was. Zumal ich den gleichen Hubschrauber bereits in »groß« besitze, als 700er-Modell von Roban.

Dies sei gleich vorweggeschickt: Der F09-S ist ausgesprochen sorgfältig verarbeitet. Lackierung und Deko-Elemente am Rumpf lassen nichts zu wünschen übrig. Die vorderen gummibereiften Räder sind sogar mit funktionierenden Federbeinen ausgestattet. Die zahlreichen Scale-Anbauten tun ein Übriges, damit das Modell ein überraschend realistisches



Befinden sich beide Steuerknüppel in Mittelstellung, hält der Heli seine Position stabil, ohne dass nachgesteuert werden muss. Dies gilt theoretisch so lange, bis der LiPo-Akku bis zur Lagerspannung entladen ist.

Flugbild abgibt. Ein Vereinskollege hat es treffend auf den Punkt gebracht: »Der Heli wirkt in der Luft viel größer, als er tatsächlich ist«. Und für mich ist er sehr schön anzuschauen. Ich habe mit ihm in den letzten Wochen mindestens 40 Flüge gemacht und konnte mich nicht daran sattsehen. Einziges Manko: Das Modell von Yu Xiang ist mit einem Zweiblatt-Heckrotor ausgerüstet, während das Original am Heck vier Blätter aufweist. Ich habe aber vor kurzem entdeckt, dass man zum Beispiel bei helidirect.com und yuxiang-rc.com für kleines Geld einen Vierblatt-Heckrotor zum Nachrüsten kaufen kann.

SCHICKER KOFFER AUS CHINA

Normalerweise bestelle ich meine Helis gerne auf der Website des jeweiligen Herstellers. So habe ich es kürzlich mit einem Modell von Fly Wing gemacht (siehe ROTOR 5/2024) und bin damit sehr gut gefahren. Auf der Internet-Präsenz von Yu Xiang RC habe ich vergeblich nach einem Webshop gesucht und bin schließlich bei Banggood in China gelandet



Der Koffer ist mit einem gut durchdachten Schaumstoffeinsatz ausgestattet. Alles hat seinen Platz; Heli und Sender sowie Akkus werden hervorragend gepolstert.

(Anm. d. Red.: In der Zwischenzeit wurde ein Online-Shop integriert). Dort kann man auswählen, ob man den F09-S mit einem oder zwei Akkus und mit oder ohne Kamera bestellen möchte. RTF (ready-to-fly) ist das Modell in jedem Fall, denn es wird nicht ohne Sender verkauft. Aus gutem Grund: Yu Xiang hat hier eine proprietäre Technik eingebaut, die offenbar mit keinem Sender anderer Hersteller kompatibel ist. Das muss aber kein Nachteil sein, wie wir noch sehen werden.

Jedenfalls hat es nach Auslösung meiner Bestellung exakt 14 Tage gedauert, bis mir ein internationaler Lieferdienst einen gut verpackten, eleganten Aluminiumkoffer geliefert hat. Der Schaumstoffeinsatz überzeugt voll und ganz: Heli und Zubehör haben passgenau und sehr übersichtlich verstaut die weite Reise bestens überstanden. Neben Hubschrauber und Sender befinden sich im Koffer noch zwei LiPo-Akkus (3s / 1.350 mAh), ein paar Ersatzteile, etwas Werkzeug, ein Ladegerät mit Euro-Adapter und zwei weitere Gimmicks, über die noch zu reden sein wird.

Obwohl das Ladegerät den Akku lediglich über den Balancerport laden kann, ist es doch mehr als ein Notbehelf. Im Test wurde der LiPo innerhalb von 42 bis 51 Minuten von Lagerspannung (11,2 Volt) auf Betriebsspannung geladen. Dabei beendet das Gerät den Ladevorgang zuverlässig bei exakt 12,6 Volt; das entspricht genau 4,2 Volt pro Zelle. Der Ladestrom liegt bei etwa 1C (ca. 1,35 Ampere), was eine schonende Ladung garantiert. Wer (wie ich selbst meistens auch) mit 2C laden möchte, dem ermöglicht die separate Ladeschale den Anschluss an jeden handelsüblichen LiPo-Lader.

Ergänzt wird die Lieferung durch ein relativ ausführliches Handbuch in englischer Sprache. Inzwi-



Hier die beiden Flug-Akkus. Am linken Akku ist die FPV-Kamera montiert, am anderen der Suchscheinwerfer. Vier LEDs zeigen den Ladezustand des Akkus an. Außerdem verfügt jeder Akku über einen Taster, mit dem das Flugmodell ein- und ausgeschaltet wird.

schen habe ich im Internet unter dem Link manuals.plus/de/you-xiang/f09-s-gps-fpv-helicopter-manual eine deutsche Version des Handbuchs gefunden. Die Übersetzung erscheint mir etwas holprig, ist aber immerhin einigermaßen verständlich.

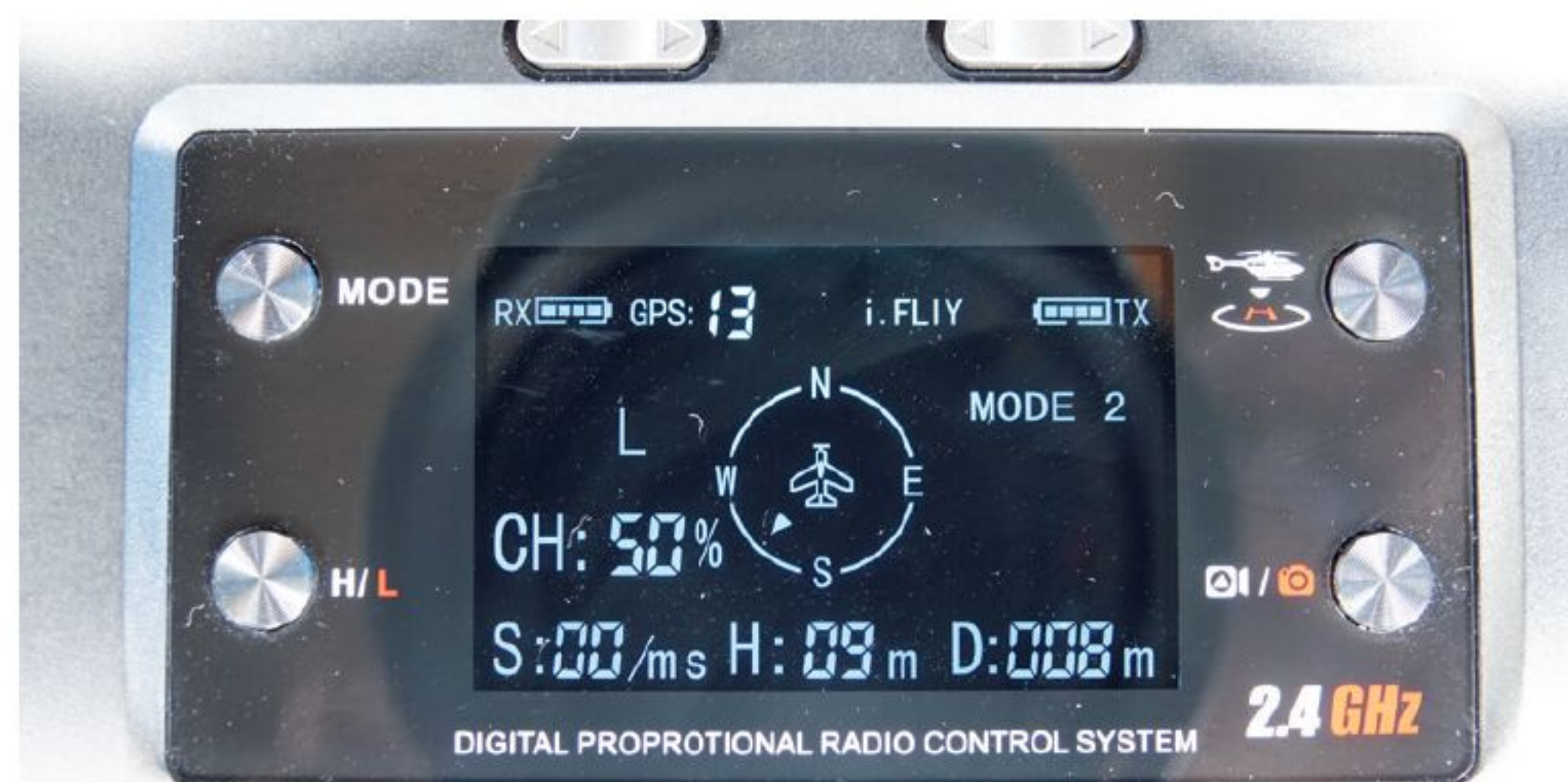
UND, KANN DER WAS?

Wie bei RTF-Modellen üblich, ist der F09-S relativ schnell startklar: Akku aufladen und einsetzen, die vier Rotorblätter ausklappen, Sender und Modell einschalten. Dann ungefähr zwei Minuten warten, bis das Modell genügend GPS-Satelliten empfängt, und schon kann es losgehen. Ich hab's mir mal genauer betrachtet: Auf dem Display des Senders wird angezeigt, wie viele Satelliten gerade empfangen werden. Der Zähler beginnt bei null. Nach 1:23 Minuten (die Zeit kann variieren) wurden bereits 12 GPS-Trabanten geortet. Damit ist das System zunächst zufrieden. Aus dem Sender kommt ein kurzes Tonsignal, und eine weithin sichtbare Multifunktions-LED am Heli leuchtet dauerhaft grün. Im konkreten Fall wächst die Zahl der gefundenen Satelliten bis auf 19 an. Umso besser; jetzt sind wir auf der sicheren Seite.

Der Sender ist aufgebaut wie eine typische Drohnensteuerung. Standardmäßig ist die Steuerung auf Mode 2 eingestellt, lässt sich jedoch auf Mode 1 umstellen. Die Steuer-Modes 3 und 4 werden anscheinend nicht unterstützt. Beide Knüppel sind selbst zentrierend. Zum Starten des Motors müssen sie jeweils in die untere äußere Ecke bewegt werden und der Motor springt an, sofern man diesen zuvor mit dem Sicherungsschalter entriegelt hat. Mit einem angenehm surrenden Geräusch hebt die Sikorsky ab. In einer Höhe von etwa 5 Meter lasse ich zunächst mal beide Knüppel los, und das Modell steht wie angenagelt in der Luft – und das trotz mittelstarker Windböen. Gut zu wissen: Im GPS-Flugmodus kann man jederzeit den Heli in der Luft parken, sobald man beide Steuerknüppel loslässt. Jetzt geht der Spaß erst richtig los – Pitch an den oberen Anschlag, Heckrotor nach links, und der F09-S steigt pirouettierend in den Himmel, und das gar nicht mal so langsam.



Der mitgelieferte Sender liegt gut in der Hand. Alle Bedienelemente sind übersichtlich angeordnet und gut erreichbar.



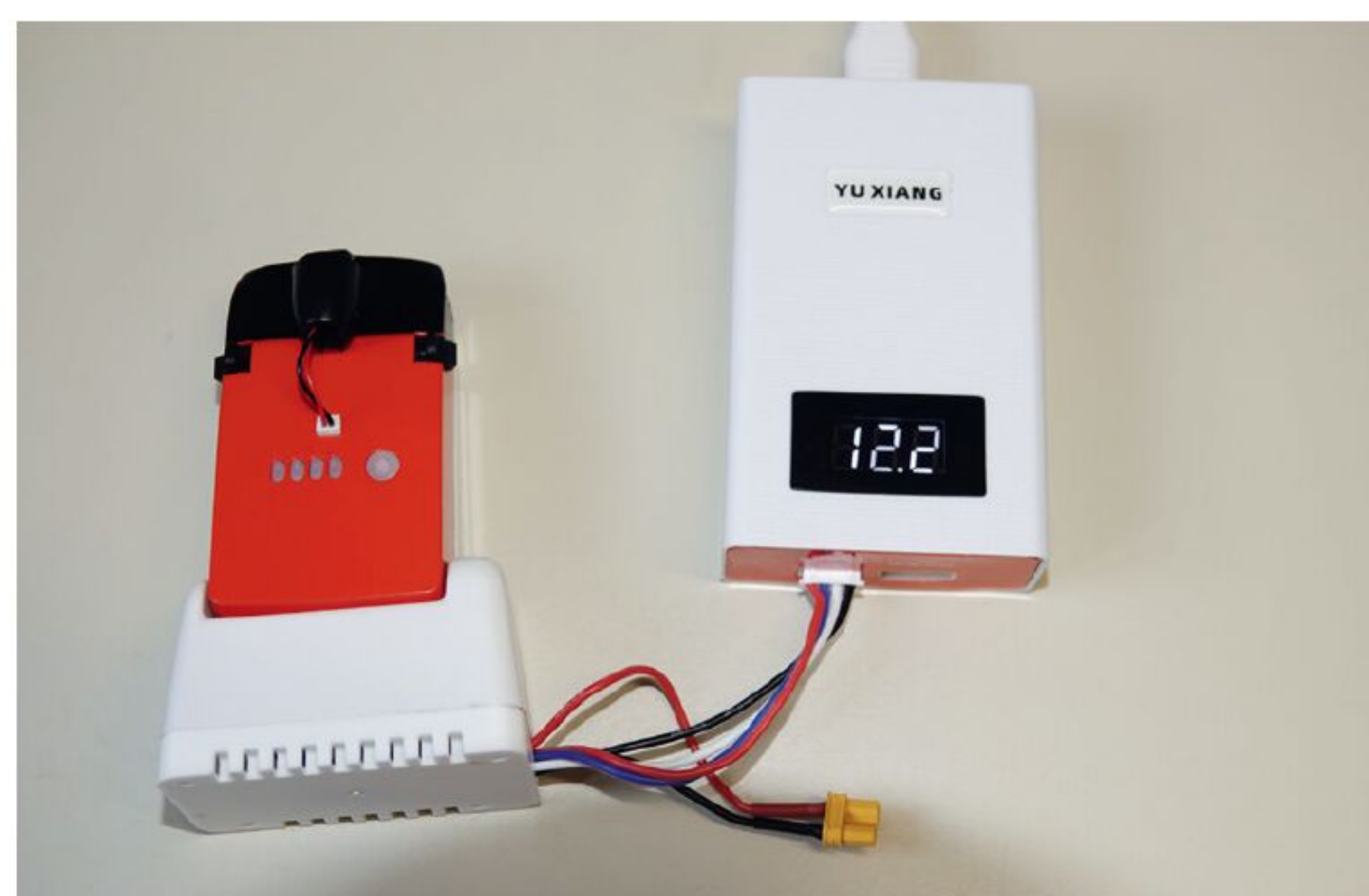
Das Display zeigt jederzeit wichtige Telemetrie-Parameter an, unter anderem Geschwindigkeit, Höhe über Grund, Distanz zur Startposition, Anzahl der empfangenen GPS-Satelliten und Ladezustand des Flug-Akkus. Leider lässt es sich bei Sonnenlicht nur sehr schlecht ablesen.

Dann kommen Roll und Nick ins Spiel. Der Heli folgt präzise den Knüppelbewegungen, wenn auch (vorerst) nur mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 4 m/s, je nachdem, ob mit oder gegen den Wind geflogen wird. Die maximale Schräglage des Modells liegt bei etwa 25 bis 30 Grad in allen Richtungen; mehr lässt das Stabilisierungssystem nicht zu.

Bei schlechtem GPS-Empfang, zum Beispiel in einer Turnhalle, kann man in den »visuellen Positionierungsmodus« umschalten. Dann sorgt eine Kamera an der Unterseite des Helis dafür, dass er nicht in Schiefelage gerät. Aus Sicherheitsgründen ist allerdings die maximale Flughöhe auf 6 Meter begrenzt.

TELEMETRIE VOM FEINSTEN

Es ist erstaunlich, wie gut die Yu Xiang-Telemetrie funktioniert. Im GPS-Modus kann man auf dem Display des Senders jederzeit eine Reihe von interessanten Parametern ablesen. Besser gesagt: Könnte man, denn bei Sonnenlicht lässt sich das Display kaum ablesen. Es hat viel zu wenig Leuchtkraft, und



Das mitgelieferte Ladegerät zeigt die Akkuspannung auf dem Display an und schaltet zuverlässig bei 12,6 Volt ab. Der Ladeadapter kann auch mit anderen Ladegeräten betrieben werden.



Die Landung nach Einsatz der »Return to Home«-Funktion erfolgte nur 40 cm vom Startplatz (blau markiertes Rechteck). Das war im Test das bisher beste Ergebnis.

Bei so viel technischer Unterstützung wird auch der Autor mutig. Aber beim Rückenflug knapp über dem Boden muss man trotzdem konzentriert bleiben.

das ist schon mein Hauptkritikpunkt an diesem RTF-Paket. In der Dämmerung gut zu erkennen sind die Anzahl der empfangenen GPS-Satelliten, die Himmelsrichtung, in die sich das Modell gerade bewegt, die aktuelle Geschwindigkeit in Meter pro Sekunde sowie Höhe über Grund und Luftlinien-Distanz zum Startplatz, jeweils in Metern. Außerdem gibt es Füllstandsanzeigen für Sender- und Empfängerspannung sowie einige weitere Werte, die ich jetzt mal unberücksichtigt lasse.

Kommen wir zum praktischen Nutzen dieser ausgefeilten Messtechnik. Im GPS-Modus verfügt der F09-S über einen wirksamen »Geo-Fence«, das heißt, er fliegt sozusagen in einem virtuellen Käfig. Laut Anleitung ist die maximale Höhe über dem Startplatz auf 120 Meter und die maximale Distanz zum Startplatz auf 350 Meter begrenzt. Papier ist geduldig – das will ich jetzt aber genau wissen! Also bitte ich einen Vereinsfreund um Hilfe, der unentwegt das Display des Senders beobachtet, während ich in die praktische Erprobung gehe. Zunächst jage ich die Sikorsky nach oben. 80, 90, 100 Meter sind schnell erreicht. Jetzt wird es spannend. Wir sind

bei 110 ... 115 ... 120 Meter. Tatsächlich, das Modell bewegt sich keinen Meter höher.

Jetzt wird behutsam die Distanz erhöht. In einer Entfernung von 200 Meter wirkt der Heli schon recht klein. Bei 300 Meter muss ich aufpassen, dass ich ihn nicht aus den Augen verliere. Normalerweise würde ich spätestens jetzt den Rückflug antreten, aber ich habe ja eine Mission. Also lasse ich den Vogel noch weiter wegfliegen und hoffe, dass er wirklich innerhalb des Käfigs bleibt. Das Erhoffte tritt ein: Bei einer Distanz von exakt 350 Metern hält die Sikorsky in der Luft an und wartet sozusagen auf weitere Anweisungen. Ich bin ganz ehrlich – ein Erkennen der Fluglage ist mir in dieser Entfernung nicht mehr möglich. Jetzt könnte ich auf »gut Glück« den Heli mit der Nase zu mir drehen und wieder in meine Nähe steuern. Will ich aber nicht!

Jetzt wird die RTH-Funktion (Return to Home) getestet. Ich lege am Sender den entsprechenden Schalter um und beobachte, wie sich die auf dem Display angezeigte Entfernung langsam verringert. Nach ungefähr 70 Sekunden ist der Heli schon wieder ganz gut zu sehen. Er bewegt sich in einer Höhe von etwa 25 Metern auf uns zu. Ungefähr über dem Startplatz sinkt er sachte nach unten, bis er den Boden berührt. Danach schaltet sich der Motor automatisch aus. Das war ein spannender Ausflug, mit glücklichem Ende.

Doch wie genau hat die RTH-Funktion den Startplatz wiedergefunden? Ich habe nachgemessen. Der Heli ist ungefähr 2,20 Meter vom Startplatz

Blick in die Werkstatt des Autors: Da bereits eine große Sikorsky zur Flotte gehört, ist die kleine Schwester eine willkommene Ergänzung der Sammlung.



HERSTELLER

Yu Xiang RC, www.yuxiang-rc.com

BEZUG

Hersteller, www.banggood.com

entfernt gelandet. Ein ganz guter Wert, wenn man bedenkt, dass es an diesem Tag fast ständig Windböen gab. Bei weiteren RTH-Anflügen aus unterschiedlichen Richtungen und verschiedenen Distanzen wurde der Startplatz nie exakt getroffen. Aber meistens lag der Abstand zwischen 40 Zentimetern und 1,5 Metern, insgesamt also akzeptable Werte.

RÜCKENFLUG - GEHT ODER GEHT NICHT?

Ich habe eigentlich gar nicht damit gerechnet, und in der ursprünglichen Betriebsanleitung steht nichts darüber. Aber auf einem Beiblatt ist vermerkt, dass durch Drücken des Mode-Tasters der Heli auf den Rücken gelegt werden kann. Ein Scale-Modell sieht man selten im Rückenflug. Kommt auch bei den großen Vorbildern so gut wie nie vor, und wenn, dann ist es spektakulär. Ich erinnere mich an den deutschen Hauptmann Charly Zimmermann, der in den 1970er und 1980er Jahren mit seiner MBB Bo 105 mehrfacher Weltmeister im Hubschrauberkunstflug wurde. Er hat eindrucksvoll bewiesen, dass Rückenflug, Loopings und Rollen sehr wohl mit einem fast serienmäßigen Helikopter möglich sind.

Also gut, ich drücke beherzt selbigen Mode-Taster, aber nichts geschieht. Ich versuche es noch drei- oder viermal, ohne Ergebnis. Der Heli bleibt in Normal-Fluglage. Also waren das nur »Fake News«? Zugegeben, meistens halte ich das Studium von Betriebsanleitungen für unnötig. In diesem Fall hat genaues Nachlesen am Abend doch neue Erkenntnisse gebracht: Das Drücken des Mode-Tasters hat nur dann einen Effekt, wenn man direkt danach den Taumelscheiben-Knüppel entweder horizontal oder vertikal bis zum Anschlag bewegt. Entsprechend der Bewegung legt sich der Heli dann sofort auf den Rücken, sofern er sich oberhalb der Sicherheitshöhe von 10 Meter befindet. Also: Nick nach vorne resultiert in einem Vorwärtsflip, Nick nach hinten einen Flip nach hinten.

Sinngemäß resultieren Vollausschläge auf Roll in je einen halben Überschlag nach links oder rechts. Danach lässt sich der Heli ganz normal auf dem Rücken bewegen: Pitch nach unten lässt ihn steigen, mit Pitch nach oben sinkt er, sogar bis zum Boden, wenn man möchte. Die anderen Steuerfunktionen arbeiten sinngemäß, somit eignet sich dieser Modus hervorragend zum relativ gefahrlosen Üben des Rückenflugs. Insofern ist das mal eine interessante Alternative zum Training mit computergestützten Simulator-Programmen. Ein nochmaliges Ausführen der Flip-Funktion bringt das Modell wieder in Normalfluglage.

Führt man die Funktion mehrmals nacheinander aus, womöglich in unterschiedlichen Richtungen,



Der Heckrotor des F09-S wird von einem separaten Motor angetrieben. Leider hat er nur zwei Blätter. Mit vier Blättern wäre die Scale-Ausstattung des Modells nahezu perfekt.

zusätzlich mit etwas Heckrotor-Einsatz, dann genügt das oft schon, um ein unbedarftes Publikum mit seinem »fliegerischen Können« zu begeistern. Man muss ja nicht gleich verraten, dass hier lediglich vorprogrammierte Abläufe abgespult werden.

EINGEBAUTE SICHERHEIT

Neben dem Geo-Fence gibt es einige weitere Sicherheitsfeatures, auf die ich ebenfalls eingehen möchte. Eine typische Situation ist zum Beispiel, dass die Akku-Spannung nachlässt. Hier greift ein zweistufiges Sicherheitskonzept. In der ersten Stufe begibt sich der Heli zunächst einmal in einen »kleinen Käfig«. Das bedeutet, dass er einen Ort aufsucht, der nicht weiter als 25 Meter vom Startplatz und nicht höher als 25 Meter über Grund liegt. Innerhalb dieses Käfigs bleibt das Modell noch voll steuerbar und kann sicher gelandet werden. Verpasst der Pilot die rechtzeitige Landung, dann greift Stufe 2: Die RTH-Funktion wird aktiviert und der Heli kehrt automatisch zum Startplatz zurück. In dieser Phase reagiert das Modell allerdings nicht mehr auf die Sendersignale.

Die eben beschriebene Funktionalität steht nur dann zur Verfügung, wenn sich das Modell im GPS-Modus befindet. Sollte das nicht der Fall sein, dann landet der Heli bei schwachem Akku an der Stelle, wo er sich gerade befindet. Im Übrigen bietet der Sender die Möglichkeit, jederzeit auf Knopfdruck eine automatische Landung einzuleiten. Das Modell wird dann sofort ohne RTH an der Stelle landen, wo es gerade schwebt. Außerdem kann im Notfall jederzeit der Motor ausgeschaltet werden, um mög-

ANZEIGE

Einfach besser sehen
und jetzt auch hören!
**Ohne Kabel, ohne
Knopf im Ohr ...**

Bluetooth®

Polarized Glasses
100% UV400-Schutz

zur Telemetrieansage
auch für Brillenträger geeignet

www.dieModellfliegerbrille.de 0171 3420718



liche Gefahren abzuwenden. Im ungünstigsten Fall riskiert man damit aber den Verlust seines Modells.

Zu guter Letzt ist da auch noch die Failsafe-Funktion. Verliert der F09-S das Sendersignal für länger als drei Sekunden, wird die RTH-Funktion aktiviert. Sollte der Heli vor der Landung wieder Kontakt zum Sender bekommen, wird RTH abgebrochen, und das Modell wird an Ort und Stelle schweben und auf weitere Steuerbefehle warten. Soweit die Theorie – denn eine Failsafe-Situation ist während meiner Testflüge nie aufgetreten. Ich hätte sie wohl durch Ausschalten des Senders provozieren können, aber so weit wollte ich dann doch nicht gehen.

Was ich allerdings in Erfahrung bringen wollte, ist die maximale Flugzeit bei vollgeladenem Akku. Das Ergebnis war durchaus zufriedenstellend. Vom Start bis zur automatischen RTH-Landung (Stufe 2) sind genau 9:23 Minuten vergangen. Dabei wurde der Akku auf eine Spannung von 10,8 Volt (= 3,6 Volt pro Zelle) entladen. Das liegt leicht unter meiner bevorzugten Lagerspannung von 3,7 Volt pro Zelle, aber eine Beschädigung des Akkus wegen Tiefentladung ist auf keinen Fall zu befürchten.

»Die kleine Sikorsky bereitet mir mehr Vergnügen, als ich erwartet hatte. Dadurch, dass wirklich alles, was man benötigt, in einen handlichen Koffer passt, kann man das Modell immer und fast überall dabei haben.«

DARF'S EIN WENIG FLOTTER SEIN?

Ein bisher noch unerwähnter Knopf am Sender ermöglicht das Umschalten zwischen zwei Leistungsstufen: L = Low, H = High. Das hat Einfluss auf die jeweils maximal erreichbaren Fluggeschwindigkeiten. In der Position L erreicht der Heli sowohl im GPS-Modus als auch im visuellen Flugmodus jeweils eine Geschwindigkeit von etwa 2 bis 4 Meter pro Sekunde. In Position H werden 4 bis 6 Meter pro Sekunde erreicht. Wer gerne etwas schneller unterwegs ist, für den habe ich noch eine dicke Überraschung parat: den »manuellen Flugmodus«. Wird dieser aktiviert, dann fliegt der Heli komplett ohne Unterstützung von GPS und Boden-Kamera. Das bedeutet, dass das Modell komplett den Windeinflüssen ausgesetzt ist und dass es auch zu Schwankungen in der Höhe kommen kann, die der Pilot dann aktiv ausgleichen muss. Kein Grund zur Panik, denn die Schräglage ist in allen Richtungen immer noch auf 25 bis 30 Grad begrenzt, sodass Anfänger auch bei manueller Steuerung keinen Absturz befürchten müssen.

Was jedoch die maximale Geschwindigkeit betrifft, legt der F09-S deutlich zu. In Leistungsstufe L habe ich in der Spitze 14 bis 15 Meter pro Sekunde gemessen; in der Stufe H waren es sogar 18 bis 21 Meter pro Sekunde. Damit ist die Sikorsky im manuellen Flugmodus mehr als dreimal so schnell wie im GPS-Modus. Das macht dann schon ordentlich Spaß.

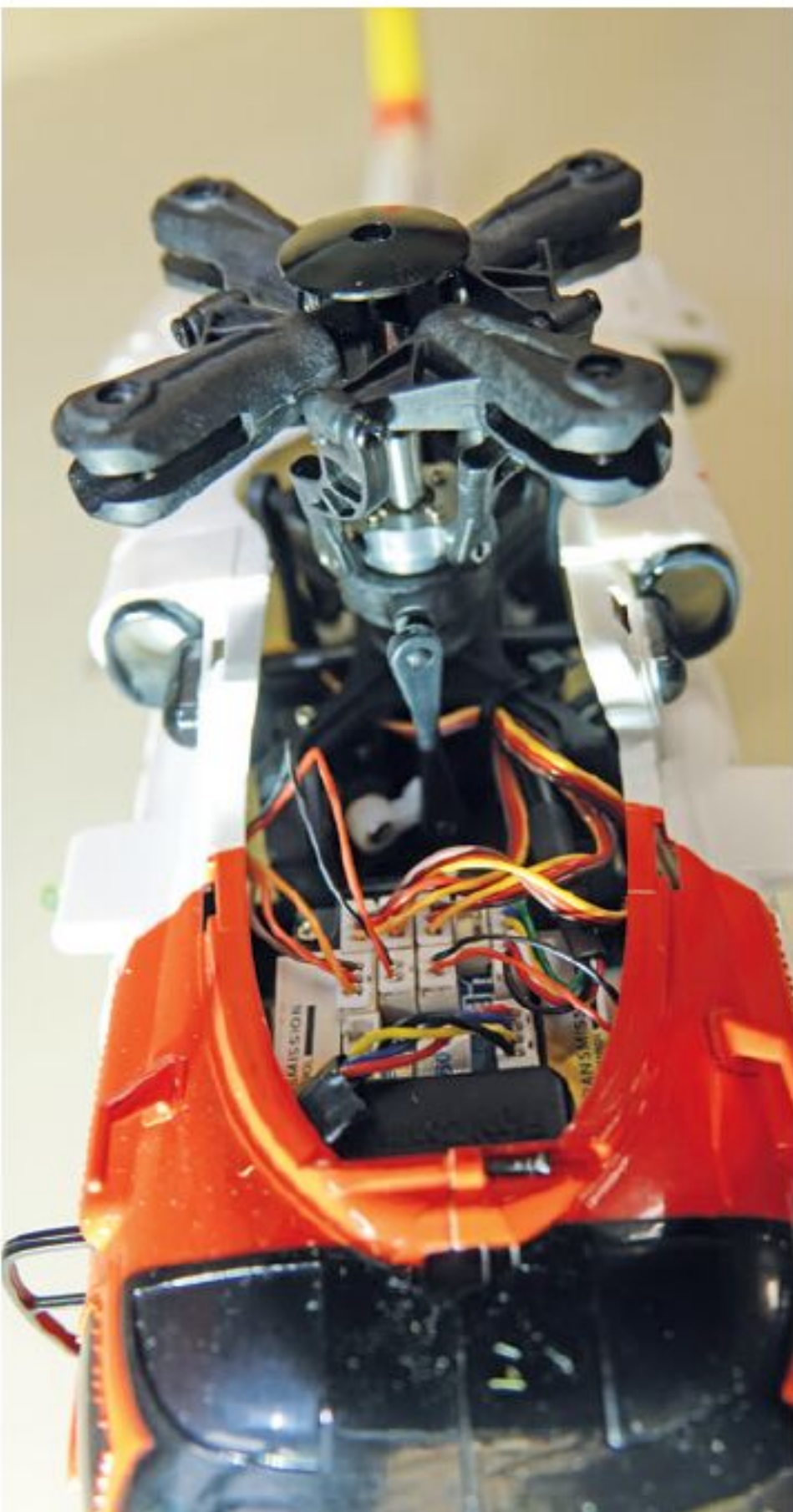
WAS NOCH SO GEHT

Der Sender bietet noch weitere Funktionen, die ganz nett, aber im Grunde verzichtbar sind. So gibt es zum Beispiel einen Taster, mit dem der Heli wahlweise im Kreis rückwärts fliegt oder eine vertikale, etwa 3 Meter hohe Herzfigur am Himmel beschreibt. Das macht er dann so lange, bis man die jeweilige Funktion wieder aufhebt. Dann gibt es da noch eine kleine Kamera mit HD-Auflösung, die man an der Unterseite des Flug-Akkus befestigen kann und die von diesem mit Strom versorgt wird. Mit einer geeigneten Videobrille (5,8 MHz) sind dann auch First Person View-Flüge möglich. Für FPV habe ich mich bislang nicht sonderlich interessiert, zumal man hierzulande immer einen »Beobachter« dabeihaben muss, der darauf achten soll, dass das Modell in Sichtweite bleibt und Gefahrensituationen vermieden werden.

Ich habe mir jedoch einen günstigen FPV-Monitor besorgt, um auch diese Funktion zu testen. Das Ergebnis war eher ernüchternd. Trotz HD-Auflösung waren die erzeugten Video-Aufnahmen ziemlich unscharf im Vergleich zu den Ergebnissen, die zum Beispiel mit den Multikoptern von DJI erzielt



Ein Blick ins Innere offenbart, dass die mechanischen Verbindungen zwischen Servos, Taumelscheine und Rotorkopf nicht verstellbar sind. Außerdem erkennt man, dass sämtliche Strom- und Signalleitungen zu einem zentralen Elektronik-Modul führen.



werden. Woher die Bildstörungen im Flugbetrieb kommen, konnte ich bislang nicht ergründen. Bei einem stationären Test auf der Werkbank war das Ergebnis jedenfalls deutlich besser.

Etwas mehr Sinn sehe ich in dem kleinen, ebenfalls mitgelieferten Suchscheinwerfer, der statt der Kamera am Akku befestigt werden kann. Er leuchtet dauerhaft, solange das Modell eingeschaltet ist. Da die Sikorsky sowieso mit mehreren roten und grünen LEDs ausgestattet ist, habe ich mich getraut, bei Dunkelheit zu fliegen. Solange man den Heli im Auge behält, ist auch ein Nachtflug keine besondere Herausforderung.

DIE INNEREN WERTE

Etwas zögerlich habe ich damit begonnen, den Rumpf des Helis auseinander zu schrauben. Ich wollte meinen Lesern gerne zeigen, wie das Innenleben aufgebaut ist. Nachdem ich aber die ersten Schrauben entfernt hatte, habe ich bemerkt, dass ich einen Aufkleber durchtrennen muss, um die beiden Hälften der Karosserie auseinanderzunehmen. Soweit wollte ich denn ohne Not doch nicht gehen.

Immerhin habe ich die obere Abdeckung des Rumpfes abschrauben und mit einer Taschenlampe durch die geöffnete Schiebetür ins Innere leuchten können. Dabei habe ich gesehen, dass der Motor ohne Getriebe direkt den Hauptrotor antreibt. Die Verbindungen zwischen Taumelscheibe und Haupt-

Der lackierte Flugakku fügt sich fast perfekt in die übrige Farbgebung des Modells ein. Die Öffnung in der Mitte des Rumpfs ermöglicht der Bodenkamera freie Sicht nach unten. Sie kommt beim »visuellen Positionierungsmodus« zum Einsatz.

Die seitlichen Schiebetüren lassen sich öffnen und erlauben einen begrenzten Blick in den Innenraum. Die gummibereiften Räder sind mit funktionsfähigen Federbeinen ausgestattet.



TECHNISCHE DATEN

Länge	420 mm
Höhe	120 mm
Gewicht (ohne LiPo)	319 g
Gewicht (abflugfertig)	435 g
Hauptrotor-durchmesser	425 mm
Rotorblattlänge	185 mm
Heckrotordurchmesser	70 mm
Akku-Spezifikation	LiPo 11,1 V (3s), 1.350 mAh, 30C
Hauptmotor	Yu Xiang 4006 (brushless)
Heckmotor	Yu Xiang 1104 (brushless)
Preis	524,30 Euro (RTF-Version inklusive zwei LiPo 3s / 1.350 mAh und FPV-Kamera) zuzüglich Versand und Transportversicherung



AUF EINEN BLICK



GEFALLEN HAT:

- ♦ Das Modell sieht seinem großen Vorbild, der Sikorsky MH-60T Jayhawk, vor allem im Flug verblüffend ähnlich.
- ♦ Die integrierten Sicherheitsfunktionen machen das Modell zum idealen Heli für Gelegenheits-Piloten und alle, die schnell zum Fliegen kommen wollen.
- ♦ Die Rückenflug-Funktion bietet eine tolle Trainings-Alternative zum PC-Flugsimulator.
- ♦ Im schicken Aluminiumkoffer ist alles enthalten, um das Modell sofort in Betrieb zu nehmen.

WENIGER ÜBERZEUGEN KONNTE:

- ♦ Das Display des Senders lässt sich bei Sonnenlicht kaum ablesen.
- ♦ Der mitgelieferte Heckrotor hat nur zwei Blätter, während das große Vorbild über einen Vierblatt-Heckrotor verfügt.
- ♦ Mit der FPV-Kamera waren im Test keine guten Aufnahmen im Flugbetrieb möglich.

rotor sind fest vorgegeben. In engen Grenzen erlaubt der Sender durch bestimmte Tasten-Kombinationen die Verstellung von Pitchwegen und Neutralstellung der Servos. Der Heckrotor wird von einem separaten Motor angetrieben.

Das Herzstück des F09-S ist eine Elektronikereinheit mit integriertem GPS-Modul, die mit den Motoren, Servos und der Bodenkamera verbunden ist. Softwareupdates oder externe Verstellung von Parametern sind offenbar nicht vorgesehen. Zumindest habe ich keinerlei Anschlüsse für ein USB-Kabel gefunden, und auch das Handbuch sagt nichts darüber aus. Das sehe ich aber nicht als Nachteil, da das Produkt ja von Haus aus so funktioniert, wie es soll.

EIN ERSTES FAZIT

Die kleine Sikorsky bereitet mir mehr Vergnügen, als ich erwartet hatte. Dadurch, dass wirklich alles, was man benötigt, in einen handlichen Koffer passt, kann man das Modell immer und fast überall dabei haben. Ich bin damit auch schon »wild« geflogen. Weil der Heli so niedlich aussieht und im Betrieb sehr leise ist, erzeugt er bei den meisten Passanten wohlwollende Aufmerksamkeit.

Der F09-S ist kein Modell, mit dem man wirklich Hubschrauber fliegen lernt. Schon allein der selbst zentrierende Pitch-Knüppel sorgt für ein verändertes Steuergefühl. Die Stabilisierungsfunktionen und die Begrenzung der Schräglagen (selbst im manuellen Modus) bescheren auch völlig unerfahrenen Piloten nach kurzer Zeit schöne Erfolgserlebnisse. Wer relativ gefahrlos mit dem Rückenflug beginnen will, ist mit einem solchen Modell gut beraten. Auch Flächenpiloten, die gelegentlich mal etwas Abwechslung wollen, werden an der Sikorsky ihre Freude haben, denn das Flugbild ist grandios.

Wer bereits »richtige« Modellhubschrauber besitzt und fliegen kann, sollte sorgfältig abwägen, ob sich die Anschaffung lohnt. Als mich neulich zwei meiner kleinen Enkelkinder besucht haben, wurde ich von ihnen wiederholt dazu aufgefordert, das »Flugzeug« im Garten fliegen zu lassen. Allein die Freude in ihren leuchtenden Augen zu sehen, hat zumindest für mich den Kauf schon mehr als gerechtfertigt. ♦



Vorab-Cover

BELL 212

MARKUS RÜHN
RUMPF- VARIO HELICOPTER

2025

Faszination Scale

ROTOR
EDITION

42 x 59,4 cm (Din A2)

JETZT
VORBESTELLEN

24,95
EURO

Artikelnr. 463276-11

FASZINATION SCALE 2025

Eine Zusammenstellung der schönsten Scale-Modelle
aus der Heli-Szene in 13 eindrucksvollen Bildern.

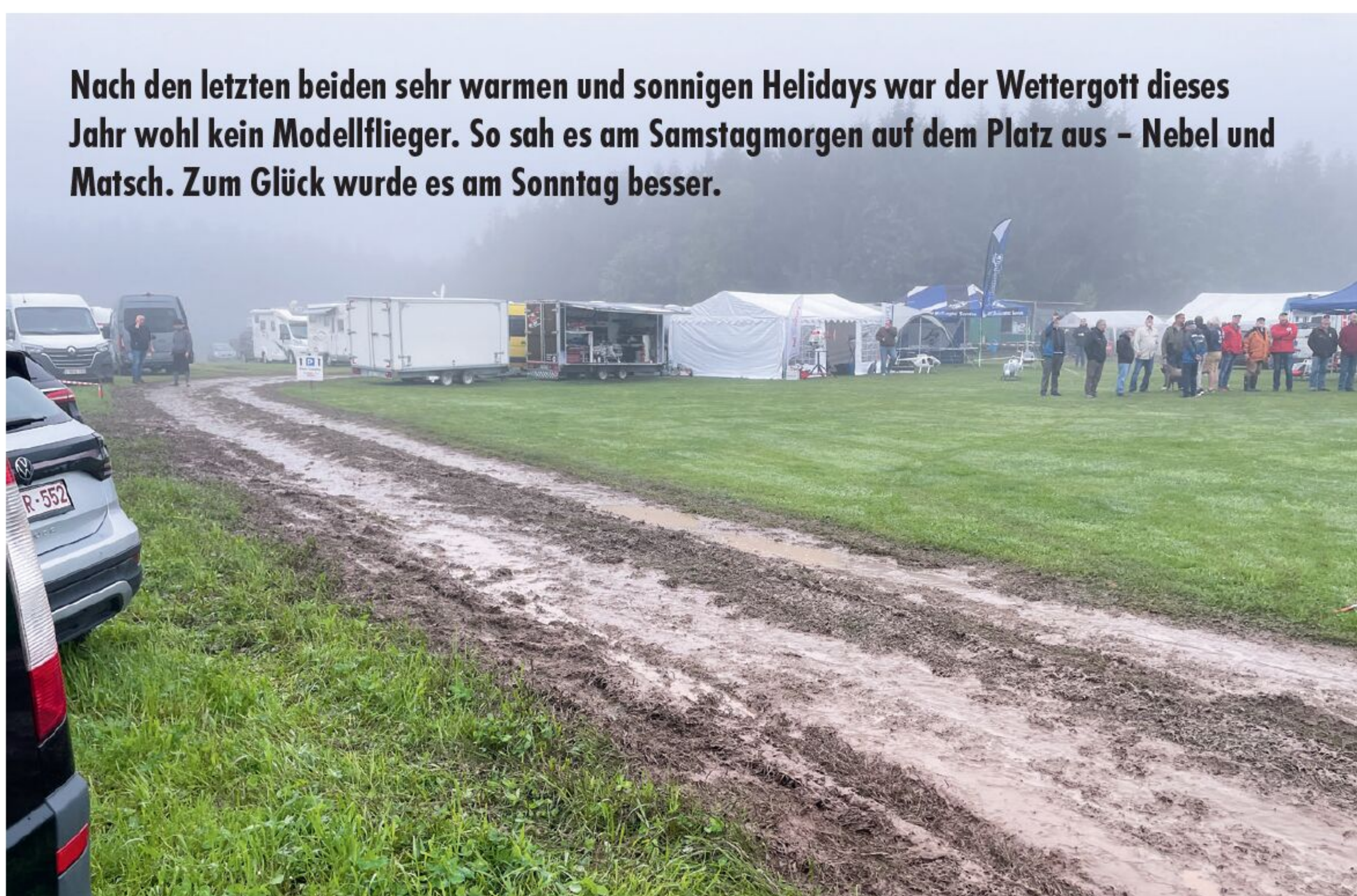
TEXT/BILDER: CHRISTOPH WEGERL

SCHLAMMSCHLACHT

Großmodelle in den Ardennen: RC-Scale-Helidays



Die RC-Scale-Helidays in Belgien haben sich mittlerweile zum Mekka für Freunde von Scale-Helikoptern entwickelt. Viele internationale Piloten zieht es zu diesem Event, das von Francis Paduwat und seinem Team mit viel Herzblut organisiert wird. Auch in diesem Jahr wurde die dritte Auflage des Events mit Spannung erwartet – wäre da nicht die schlechte Wettervorhersage gewesen, die die RC-Scale-Helidays fast ins »Wasser« fallen ließ. Wie regenfest sich die Piloten zeigten, weiß Christoph Wegerl zu berichten.



Nach den letzten beiden sehr warmen und sonnigen Helidays war der Wettergott dieses Jahr wohl kein Modellflieger. So sah es am Samstagmorgen auf dem Platz aus – Nebel und Matsch. Zum Glück wurde es am Sonntag besser.

Am Pfingstwochenende war es endlich wieder so weit: Die dritte Ausgabe der neu aufgelegten RC-Scale-Helidays by Francis Paduwat in Basse-Bodeux gingen an der Start. Ein Jahr mussten wir auf dieses Helikopter-Mega-Event in den belgischen Ardennen warten und dann diese miesen Wettervorhersagen für das Wochenende. Tage zuvor schönsten Sommerwetter, dann für das Wochenende vom 17. bis 19. Mai Wolken, Regen und Temperatursturz vorhergesagt. Die Zeichen standen im Vorfeld nicht sehr gut für eine Durchführung dieses Events.

Doch trotz der Wettervorhersagen wurde die Tasche gepackt, um mich am Freitag auf den Weg nach Belgien zu machen. Der erste Tag ist auch schnell erzählt: Regen, Regen, Regen! Somit ging es für mich

Am Sonntag ging es dann Schlag auf Schlag. Im Vordergrund die Alouette 3 von Sammy Saenen bei den Startvorbereitungen, im Hintergrund der Airbus H120 von Matthias Tranziska im Landeanflug.



erst einmal zum Hotel, um für die kommenden zwei Tage Energie zu sparen. Der Samstag startete mit einem Frühstück, bevor ich mich bei dichtem Nebel auf zum Flugplatz machte. An der Location angekommen, musste ich feststellen, dass der Platz vom Zufahrtsweg aus fast nicht zu sehen war, da auch dort der Nebel genauso dicht war wie am Hotel.

Durch den Dauerregen am Freitag war auch die Parksituation alles andere als optimal, denn das Parkfeld der letzten zwei Jahre stand voller Wasser, sodass ein Befahren unmöglich war. So mussten die Besucher auf dem Zufahrtsweg davor parken und die Piloten hatten einen kleinen Bereich neben dem Flugfeld. Auch auf dem Platz selbst sah es nicht viel besser aus: Matsch und regendurchnässte Wiesen, wohin man schaute. Beliebtestes Schuhwerk in diesem Jahr waren die Gummistiefel.

Zu meiner Verwunderung waren trotz des Wetters insgesamt über 70 Piloten und Modelle vor Ort, was meine Stimmung deutlich verbesserte, denn schließlich war ich zum Filmen und Berichten dort und das geht nun mal nur mit den Piloten und deren Modelle. Allerdings waren aufgrund der Vorhersagen nicht so viele Piloten und Modell vor Ort wie im letzten Jahr. Der anfängliche Nebel verzog sich dann relativ schnell, sodass der Flugbetrieb nach einem kurzen Pilotenbriefing losgehen konnte. Der Samstag war vom Wetter her eher durchwachsen,

Die schicke Mil Mi-2 von Gilbert Escalier in gelb/roter Lackierung bot bei Sonnenschein ein besonders schönes Flugbild.



mit viel Nieselregen, aber auch mit ein paar sonnigen Abschnitten. Doch trotz des eher feuchten Wetters wurde fast der gesamte Tag von den anwesenden internationalen Piloten genutzt und so gab es durchgehend Flugaction auf dem Flugfeld. Krönender Abschluss des Samstags war der Besuch der originalen H145-D3 der belgischen Rettungsgesellschaft CMH. Die war nicht ohne Grund dort, denn Veranstalter Francis Paduwat hatte diesen Hubschraubertyp als Modell nachgebaut. So kam es zum »Meet and greet« mit dem Original.

Der Sonntag wurde entgegen der meisten Vorhersagen wieder besser. Nach anfänglichem Nebel kam im Laufe des Vormittags sogar die Sonne raus. Die hielt sich auch erstaunlich gut, allerdings mit abwechselnder Wolkenbegleitung. Aber das Wichtigste: Es blieb den ganzen Tag trocken, bei angenehmen Temperaturen und Windverhältnissen. So wurde auch der Sonntag von allen Piloten genutzt und es gab wieder ein durchgehendes Flugprogramm. Auch am Sonntag kam die originale H145-D3 für einen kurzen Fototermin mit dem Modell vorbei.

Kommen wir nun zu dem, was die RC-Scale-Helidays so besonders macht: die Piloten und vor allem ihre Modelle. Die meisten Helis hatte sicherlich die Heli-Factory dabei. Sie fuhren fast ihr ganzes Repertoire an Scale-Modellen auf. Darunter der große Eurocopter Tiger im Maßstab 1 : 48 mit

Diese Kamov Ka-32 von HeliClassics gehört dem Schweizer Marco Brem. Bei diesem Modell lohnt sich am Boden ein genauer Blick auf die vielen kleinen Scale-Details und vor allem das Weathering.



»Die spektakulärsten Flüge zeigte Stefan Witte mit seiner kleinen und großen Hughes 500E bzw. 500D. Er fliegt nicht nur spektakulär, sondern konstruiert und baut diese Hubschraubermodelle auch selbst.«



Ebenfalls mit einem speziellen Scale-Rotorkopf ausgestattet ist diese Zimmermann-Bo 105 von der Heli-Factory, die von Teampilot Steffen Richter spektakulär vorgeflogen wurde.

einem Rotorkreis von 2,7 Metern, die Bo 105 im Maßstab 1 : 4 mit einem Rotorkreis von 2,46 Metern in verschiedenen Lackierungen und den AS 565 Panther im Maßstab 1 : 5 mit einem Rotorkreis von 2,48 Metern. Stilgerecht vorgeflogen wurden die Modelle von Teampilot Steffen Richter, aber auch Bernhard Bremer ließ es sich nicht nehmen, ein paar Flüge zu machen. Mein persönliches Highlight – ebenfalls von der Heli-Factory – war die bereits erwähnte neue H145 D3 von Francis Paduwat. Nicht nur das schlichte, aber sehr schöne Design gefiel mir am Modell, sondern auch der besondere Rotorkopf. Hier wurde wie beim Original ein Flexbeam-5-Blatt-Rotorkopf verbaut. Das heißt, der Rotorkopf ist auch am Modell komplett kugellager- und drucklagerfrei, was ihn absolut vorbildgetreu und wartungsfrei macht.

Der von Gerd Purin entwickelte und exklusiv bei der Heli-Factory erhältliche Rotorkopf wurde erstmalig der Öffentlichkeit präsentiert. Zum Glück hatte Francis am Samstag zwischen seiner ganzen Tätigkeit bei der Organisatoren noch Zeit, die H145 vorzufliegen. Das Modell hat einen Maßstab von 1 : 4,8, einen Rotorkreis von 2,29 Meter und ein Abfluggewicht von ca. 24,4 Kilogramm. Für den Antrieb sorgt eine Jakadofsky Pro 7000.

Roland Kaufmann aus der Schweiz brachte neben seiner Agusta AW109-K2 im Maßstab 1 : 4 seine neue große vorbildgetreue Alouette III »Air Glaciers« mit. Das Modell hat einen Maßstab von 1 : 3,2 und einen Rotorkreis von 3,3 Meter bei einem Abfluggewicht von 29 Kilo und war damit das größte Modell am Platz. Natürlich wurden beide Modelle – wie von einem Scale-Champion gewohnt – auch sehr vorbildgetreu vorgeflogen. Das

zweitgrößte Modell an diesem Wochenende war die Söllner EC135 von Markus Lehmann, ebenfalls aus der Schweiz. Mit einem Abfluggewicht von 44 Kilo war es auch das schwerste Modell bei den RC-Scale-Helidays. Die EC135 hat einen Maßstab von 1 : 3,2 und einen Rotorkreis von 3,2 Meter. Angefeuert wird sie von einer Jakadofsky Pro X.

Die spektakulärsten Flüge zeigte Stefan Witte mit seiner kleinen und großen Hughes 500E bzw. 500D. Er fliegt nicht nur spektakulär, sondern konstruiert und baut diese Hubschraubermodelle auch selbst. Seine Hughes 500-Rümpfe sind aus Vollcarbon, was sie besonders leicht und stabil macht. Ebenfalls aus Vollcarbon sind mittlerweile die großen Bell 206 Jet Ranger von Heiko Fischer. Heiko zeigte eindrucksvoll, wie spektakulär man mit einem solchen Großmodell fliegen kann. Vor allem das Blattschlagen dieser Modelle kommt dem Original schon sehr nahe und lässt das Ganze noch realistischer wirken.

Natürlich dürfen auf so einem Event auch die besonderen Modelle von HeliClassics nicht fehlen; diese Modelle sind unter anderem mit einem Weathering versehen. Firmeninhaber Matthias Strupf war dieses Mal nicht persönlich anwesend, aber dafür hatten Marco Brem und Thomas Kemmerer Modelle aus dieser Manufaktur mit im Gepäck. Unter anderem die Mil Mi-171 von Thomas und den Kamov Ka-32 von Marco. Björn Jung von der Firma Scaleplusmodels.de brachte seine neueste Eigenentwicklung mit: eine MD 520N (Notar). Björns Modelle sind etwas Besonderes, da viele seiner Modelle keinen konventionellen Heckrotor besitzen und die Gierfunktion nur durch den Abluftstrahl am Heck gesteuert wird. Ein direkt auf der langen Mo-

torwelle montiertes Radialgebläse erzeugt Luft, die durch den Heckausleger geführt und am Ende über eine drehbare Düse umgelenkt und gesteuert wird. Wie bei einem konventionellen Heckrotor sorgt der Gyro für die nötige Stabilität. Hervorzuheben ist das gelenkige Landegestell, das nicht nur die originale Optik nachempfunden, sondern auch den Start- und Landevorgang für den Piloten deutlich vereinfacht. Das Abheben und Aufsetzen geschieht damit sanft und nahezu stufenlos.

Damit der Bericht nicht zu lange wird, beende ich an dieser Stelle meine Auflistung der Modelle. Wer einmal die volle Ladung Scale-Helikopter auf sich einprasseln lassen möchte, der sollte die RC-Scale-Helidays besuchen. Die Organisation war wie immer sehr gut, auch wenn es für Francis Paduwat und sein Team durch das Wetter sicherlich nicht einfach war. Ich habe es jedenfalls nicht bereut, trotz der schlechten Wettervorhersage die Reise an-

getreten zu haben. Somit konnte ich wieder sehr viele Eindrücke mitnehmen, neue Leute kennenlernen und tolles Videomaterial aufnehmen. Diese werden auf meinem YouTube-Kanal »Chrissi RC« zu sehen sein. Ich freue mich schon jetzt auf das nächste Jahr – dann bei sehr gutem Wetter – zur hoffentlich vierten Ausgabe der RC-Scale-Helidays by Francis Paduwat. 🍀



1 | Matthias Tranziska mit seinem Airbus H120 von der Heli-Factory

2 | Björn Jung von scale-plusmodels.de zeigte seine neueste Entwicklung: einen MD 520N Notar.

3 | Marco Brem mit einer Söllner-XXL EC135. Besitzer ist allerdings Markus Lehmann aus der Schweiz.

4 | Dirk Kabisch flog seine Eigenkonstruktion vor: eine Sikorsky MH-60S Seahawk.

5 | Organisator Francis Paduwat nach dem Jungferflug mit seinem neuen Modell.

6 | Das neue Modell von Roland Kaufmann ist eine XXL Alouette III »Air Glaciers«.

7 | Die Bell 206 Jet Ranger von Heiko Fischer. Der Rumpf entstand aus Cfk.

8 | Fabian Endisch mit seiner OH-58 Kiowa.

9 | Das Team der Heli-Factory mit dem AS565 Panther (v.l.n.r.): Georg Maier, Steffen Richter und Bernhard Bremer.

Zeitschriften aus Leidenschaft



WWW.MFI-MAGAZIN.COM



WWW.ROTOR-MAGAZIN.COM



WWW.JETPOWER-MAGAZIN.COM



NEUGIERIG?

Fordern Sie einfach ein Probeheft an!

SONDERHEFTE



**JETZT
ENTDECKEN
UNSERE AKTUELLEN
MAGAZINE
ab sofort im Handel!**

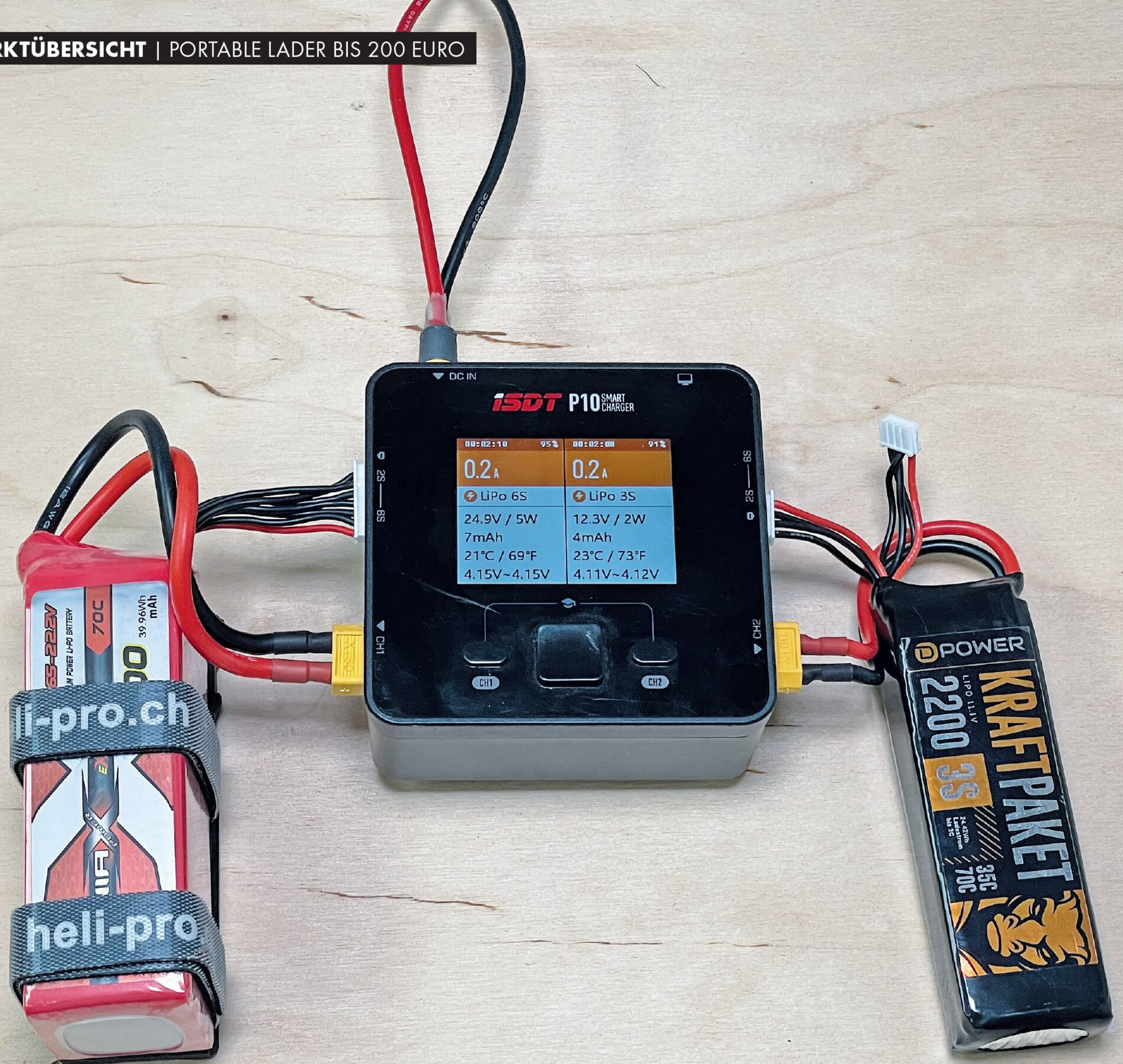


WWW.WIR-LEBEN-OUTDOOR.DE

**NEU
IN UNSEREM
PORTFOLIO**

Entdecken Sie das neue
Vantrip Magazin und das
Camping & Bike Magazin.

JETZT BESTELLEN!



TEXT/BILDER: **MARKUS FIEHN, HERSTELLER**

MOBILE ELEKTRONEN-TANKSTELLE

Marktübersicht mobile Ladegeräte bis 200 Euro

Beim Thema Elektroflug gehören Ladegeräte zu den wichtigsten Zubehörteilen, um den Energiespendern neues Leben einzuhauchen. Dabei hat sich in den letzten Jahren nicht nur bei Technik und Ausstattung einiges getan, sondern auch bei den Preisen. Unsere Marktübersicht gibt einen Überblick über aktuelle Modelle unter 200 Euro.

Elektroflug liegt seit langem voll im Trend. Leistungsfähige Motoren, Regler und Akkus ermöglichen einen leisen und unkomplizierten Flugspaß. Die Energiespender werden auf dem Flugfeld meist aus 12- oder 24-Volt-Stromquellen nachgeladen. Viele Vereine bieten hierzu die entsprechenden Stromversorgungen. Je nach zu ladendem Akku und Eingangsspannung des Laders lassen sich auch größere LiPos als Stromquelle nutzen. Manche setzen auch die Autobatterie als Stromquelle ein. Dabei sollte man allerdings Vorsicht walten lassen, wenn man das Fahrzeug im Anschluss an den Flugtag noch starten können will. Wie dem auch sei: Ohne passende Ladegeräte geht hier gar nichts. Und genau diesen möchten wir uns an dieser Stelle widmen.

KRITERIEN

Ein Ladegerät für unterwegs soll im Idealfall leicht und klein sein, so dass es bequem zusammen mit dem restlichen Equipment auf den Flugplatz transportiert werden kann. Dieser Voraussetzung entsprechend komme nur Lader ohne meist schweres und raumgreifendes Netzteil in Frage. Auch sollte ein neu anzuschaffendes Ladegerät alle gängigen LiPo-Akkugrößen von 2s – 6s abdecken, um auf jeden Fall zukunftsfähig zu sein. Damit diese lange und sicher funktionieren ist ein integrierter Balancer unabdingbar. Manche unter Ihnen werden jetzt denken, dass dieser state-of-the-art sei. Doch tatsächlich habe ich während der Recherche auch noch Geräte ohne Balancer gefunden. Und bitte: Laden Sie Ihre LiPo-Akkus immer, wirklich immer mit Balancer. Alles andere wäre grob fahrlässig. Ich durfte vor Jahren Zeuge sein, wie der Akku eines Fliegerkollegen beim Laden ohne Balancer (nachdem es mit angeschlossenem Balancer den Ladevorgang aus Sicherheitsgründen nicht starten wollte) in Flammen aufgegangen ist. Das ist ganz weit weg von lustig!

Beim Preis habe ich mich auf Geräte unter 200 Euro beschränkt. Das klingt zunächst teuer; die meisten Lader liegen aber deutlich unter diesem Limit. Ein weiterer ganz wichtiger Punkt war zudem, dass nur solche Ladegeräte den Weg in die Übersicht finden, die auch legal in Europa bezogen werden können. Natürlich kann ich nicht überprüfen, inwieweit deren Distributoren bzw. Händler sich an entsprechende gesetzliche Vorgaben halten. Aber ich gehe einfach mal davon aus, dass der weitaus größte Teil für die angebotene Ware entsprechende CE-Zertifikate und auch das Thema Elektrogeräteentsorgung geklärt hat. Abgesehen davon hat man so auch im Fall eines Defekts einen greifbaren Ansprechpartner bezüglich Garantie bzw. Gewährleistung.

ERLÄUTERUNGEN

Schaut man sich die Tabelle an, stellt man fest, dass die meisten Geräte nur einen Ladeausgang

haben. Das ist meistens auch vollkommen ausreichend, kann aber je nach Intensität des Modellflugdrangs auch mal eng werden. Hier wählt man dann eines der Geräte mit zwei oder gar vier Ausgängen. Als Standard für den Akkuanschluss hat sich dabei offenbar der XT60-Stecker herauskristallisiert. Der angegebene Ladestrom ist jeweils der maximal mögliche, hängt dann aber auch von der Ladespannung ab, sodass der begrenzende Faktor am Ende die Ladeleistung sein kann. Wir merken uns: $\text{Strom (A)} \times \text{Spannung (V)} = \text{Leistung (W)}$. Ein Ladegerät mit einem maximalen Ladestrom von 10 Ampere und einer Leistung von 80 Watt wird einen 6s-Akku (Nennspannung: 22,2 V) folglich nur mit 3,6 Ampere laden können. Bei Geräten mit mehreren Ausgängen muss man die angegebene Leistung zudem noch durch die Anzahl der Ausgänge teilen.

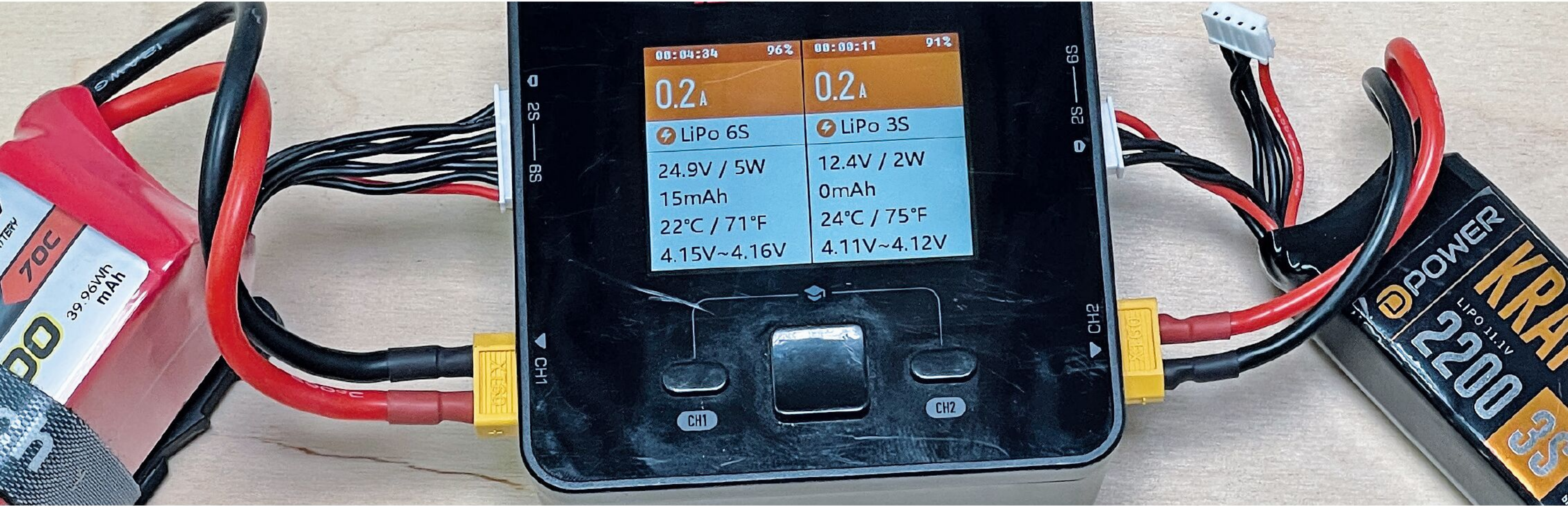
Eine wichtige Kenngröße ist auch der maximale Balancerstrom. Je höher der ist, desto schneller und besser kann das Ladegerät die beim Laden leicht abweichenden Spannungen der Einzelzellen aneinander angleichen. Beim Balanceranschluss hat sich übrigens das Stecksystem JST-XH absolut durchgesetzt. Die meisten Lader in der Tabelle verfügen neben der Ladefunktion auch über die Möglichkeit, Akkus gezielt zu entladen. Damit lassen sich die Akkus beispielsweise vor dem Einlagern für die Flugpause im Winter auf Lagerspannung bringen. Die Entladeströme sind dabei sehr unterschiedlich, was auch daran liegt, dass es für manche Geräte externe Entladelasten gibt, die dann erst die hohen Ströme ermöglichen. Sollte dies ein für Sie wichtiges Feature sein, gilt es, noch einmal genau die Beschreibung des betreffenden Geräts zu studieren, ehe man sich später wundert.

Am Ende habe ich 27 Ladegeräte gefunden, die die genannten Kriterien erfüllen. Die Preistränge reicht dabei von 32,50 Euro für den sehr einfachen Lader von Amewi bis hin zu 194,50 Euro für den 1.100 Watt starken und mit vielen Features ausgestatteten Juns iCharger S6. Die meisten Geräte verfügen über ein Farbdisplay – oft auch mit Touchbedienung. Manche bieten zudem noch die Möglichkeit der Bedienung über eine Smartphone-App oder auch Systeme zur automatischen Identifizierung mit Einstellung der passenden Ladeparameter des jeweiligen Akkus. Praktisch kann auch hin und wieder der USB-Ausgang zum Laden des Smartphones oder ähnlicher Geräte sein, den einige Lader mitbringen.

VOLLSTÄNDIGKEIT UND PREISE

Trotz sorgfältiger Recherche kann es vorkommen, dass Angaben in unserer Tabelle nicht oder nicht mehr korrekt sind oder wir Modelle übersehen haben. Aus diesem Grund haben wir die Übersicht im Vorfeld nochmals allen betroffenen Unternehmen zur Überprüfung zur Verfügung gestellt. Trotzdem können wir keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben übernehmen; insbesondere können die Preise von Händler zu Händler variieren. ♦

Hersteller	Amewi	HOTA		
Typ	Meteor AM6S	F6	P6	608PD
Zellenzahl LiXX	1 – 6	1 – 6	1 – 6	1 – 6
Zellenzahl NiXX	-	1 – 16	1 – 16	1 – 16
Zellenzahl PB	-	1 – 6	1 – 12	1 – 12
Ausgänge	1x 4-mm	4x XT60	2x XT60	1x XT60
max. Ladestrom (A)	10	15	15	10
max. Ladeleistung gesamt (W)	80	1.000	600	240
Entladestrom (A)	-	15	3	5
Balanceranschluss	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH
Balancerstrom (A)	0,4	1	1,6	0,8
Eingangsspannung (V)	11 – 18	10,5 – 30	6,5 – 30	5 – 30
Eingang	Koaxial	XT60	XT60	XT60
Abmessungen (mm)	116 x 77 x 30	115 x 121 x 46	108 x 105 x 76	72,5 x 60 x 26,6
Gewicht (g)	130	475	360	85
Bedienung	LEDs, Schalter, Poti	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber	Farbdisplay u. Tasten
zus. Ladeausgang USB		■	■	■
Firmwareupdate möglich		■	■	■
Smartphone-App				■
Akkuerkennungs-System				
Preis	32,50 Euro	144,90 Euro	71,90 Euro	34,99 Euro



ISDT				
Air 8	P10	P20	Q6 Nano	Q8 Max
1 - 8	1 - 6	1 - 8, 1 - 7 LiHV	1 - 6	1 - 8, 1 - 7 LiHV
1 - 16	1 - 16	1 - 16	1 - 16	1 - 16
1 - 12	1 - 10	1 - 12	1 - 12	1 - 12
1x XT60	2x XT60	2x XT60	1x XT60	1x XT60
20	10	20	8	30
500	400	800	200	1.000
1,5	-	-	1	3
JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH
1,5	0,5	1,5	0,5	1,5
10 - 34	10 - 30	10 - 34	10 - 30	10 - 34
XT60	XT60	XT60	XT60	XT60
80 x 80 x 34	90,5 x 90,5 x 47	105 x 105 x 47	72 x 72 x 32	95 x 95 x 45
169	250	250	120	288
Farbdisplay u. Sensortasten	Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Sensortasten
■	■	■	■	■
■				
■				
71,90 Euro	71,90 Euro	129,90 Euro	39,90 Euro	114,90 Euro

ISDT 608PD



ISDT Air 8



ISDT P10



ISDT Q6 Nano



ISDT P20



ISDT Q8 Max



Hersteller	Junsi			Kavan
Typ	iCharger S6	iCharger X6	iCharger X8	C50 duo
Zellenzahl LiXX	1 – 6	1 – 6	1 – 8	1 – 6
Zellenzahl NiXX	1 – 20	1 – 16	1 – 25	1 – 16
Zellenzahl PB	1 – 12	1 – 12	1 – 15	1 – 10
Ausgänge	1x XT90	1x XT60	1x XT60	2x XT60
max. Ladestrom (A)	40	30	30	10
max. Ladeleistung gesamt (W)	1.100	800	1.100	500
Entladestrom (A)	40	30	30	-
Balanceranschluss	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH
Balancerstrom (A)	2	2	2	0,5
Eingangsspannung (V)	9 – 32	7 – 32	9 – 49	10 – 30
Eingang	XT90	XT60	XT60	XT60
Abmessungen (mm)	83 x 71 x 36,5	83 x 64,5 x 37	97 x 64,5 x 37	90,5 x 90,5 x 47
Gewicht (g)	168	168	200	250
Bedienung	Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Tasten
zus. Ladeausgang USB				
Firmwareupdate möglich	■	■	■	■
Smartphone-App				
Akkuerkennungs-System				
Preis	194,90 Euro	164,90 Euro	190,90 Euro	71,90 Euro

Junsi iCharger S6



Junsi iCharger X6



Junsi iCharger X8



Und bitte: Laden Sie Ihre LiPo-Akkus immer, wirklich immer mit Balancer. Alles andere wäre grob fahrlässig. Ich durfte vor Jahren Zeuge sein, wie der Akku eines Fliegerkollegen beim Laden ohne Balancer (nachdem es mit angeschlossenem Balancer den Ladevorgang aus Sicherheitsgründen nicht starten wollte) in Flammen aufgegangen ist. Das ist ganz weit weg von lustig!



Kavan C50 duo

Spektrum		Robitronic
Smart S1200	Smart S1500	Expert LD 300
1 - 6	1 - 6	1 - 6
1 - 16	1 - 16	1 - 16
1 - 12	1 - 12	1 - 12
1x IC3	1x IC3	1x XT60
8	9	16
200	500	300
1	1,5	3
JST-XH	JST-XH	JST-XH
1,5	1,5	1
7 - 32	8 - 30	7 - 28
IC3	IC3	XT60
		80 x 80 x 32
119	240	120
Farbdisplay u. Touch-Wheel	Farbdisplay u. Touch-Wheel	SW-Display u. Drück-Dreh-Geber
■	■	■
■	■	
79,99 Euro	139,99 Euro	63,90 Euro

Spektrum Smart S1200



Spektrum Smart S1500

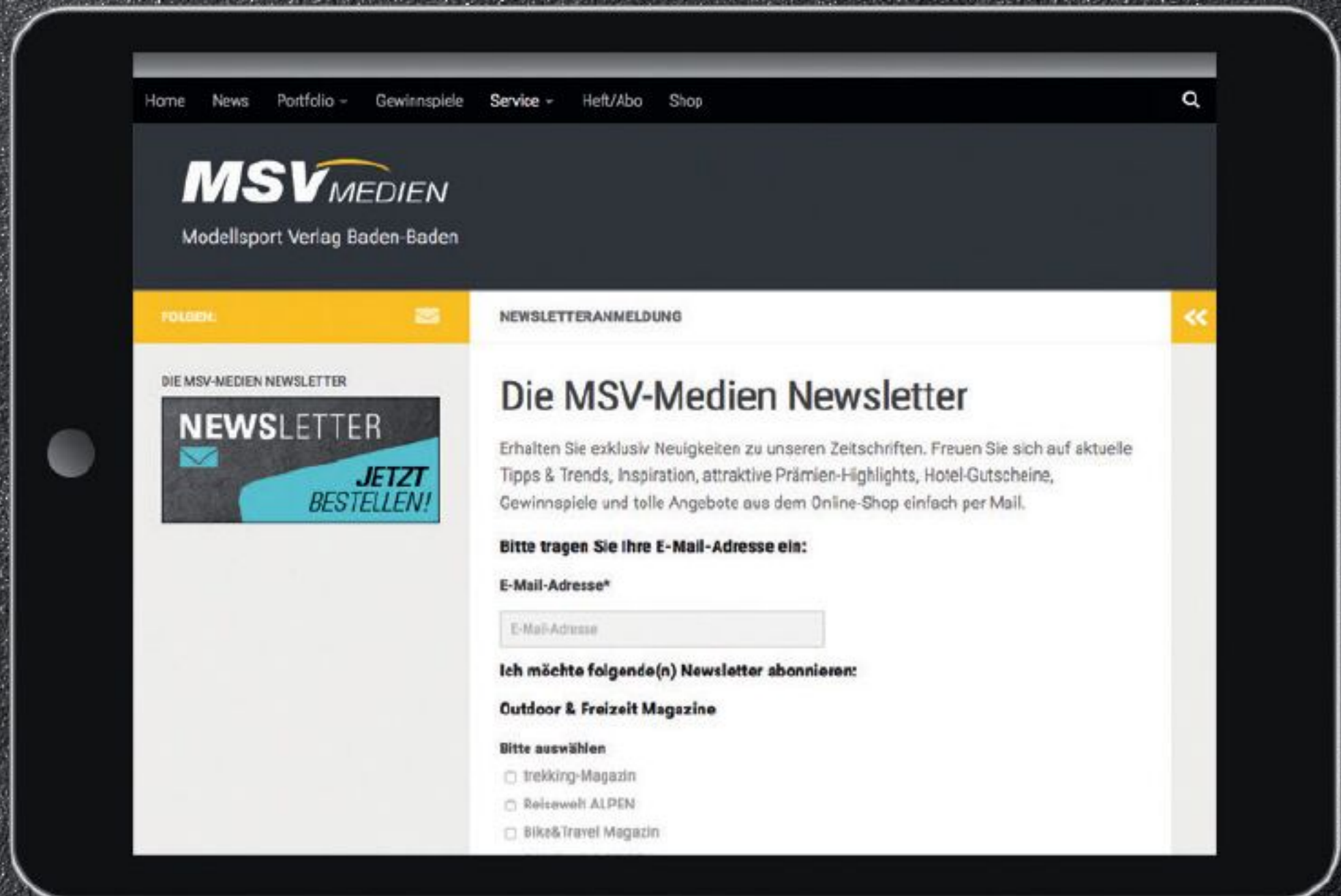
Robitronic Expert LD 300



NEWSLETTER



Erhalten Sie exklusiv Neuigkeiten zu unseren Zeitschriften. Freuen Sie sich auf aktuelle Tipps & Trends, Inspiration, attraktive Prämien-Highlights, Hotel-Gutscheine, Gewinnspiele und tolle Angebote aus dem Online-Shop einfach per Mail.



JETZT ANMELDEN!

www.msv-medien.de/newsletter

Hersteller	SkyRC				
Typ	B6 lite	B6 mini	B6 nano	B6DC Evo	B6DC V2
Zellenzahl LiXX	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
Zellenzahl NiXX	1 - 16	1 - 15	1 - 15	1 - 15	1 - 15
Zellenzahl PB	1 - 12	1 - 10	1 - 10	1 - 6	1 - 10
Ausgänge	1x XT60	1x 4-mm	1x XT60	1x XT60	1x 4-mm
max. Ladestrom (A)	13	6	15	6	6
max. Ladeleistung gesamt (W)	220	60	320	60	60
Entladestrom (A)	3	2	30	1	2
Balanceranschluss	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH
Balancerstrom (A)	1	0,2	1	0,3	0,3
Eingangsspannung (V)	7 - 32	11 - 18	9 - 32	11 - 18	11 - 18
Eingang	XT60	Koaxial	XT60	XT60	XT60
Abmessungen (mm)	76 x 85 x 37	29 x 84 x 102	76 x 85 x 37	115 x 84 x 31	115 x 84 x 31
Gewicht (g)	135	233	130	238	238
Bedienung	SW-Display u. Tasten	Textdiplay u. Tasten	SW-Display u. Tasten	Textdiplay u. Tasten	Textdiplay u. Tasten
zus. Ladeausgang USB					
Firmwareupdate möglich	■	■	■	■	■
Smartphone-App			■		
Akkuerkennungs-System					
Preis	58,99 Euro	47,90 Euro	68,99 Euro	43,90 Euro	41,90 Euro



SkyRC B6 lite



SkyRC B6 mini



SkyRC B6 nano



SkyRC B6DC Evo



SkyRC B6DC V2



SkyRC B6neo

	ToolkitRC				
B6neo	M6D	M7	M8P	M8S	M9
1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 8	1 - 8	1 - 8
1 - 15	1 - 16	1 - 16	1 - 20	1 - 20	1 - 20
1 - 6	1 - 10	1 - 10	1 - 10	1 - 12	1 - 10
1x XT60	2x XT60	1x XT60	1x XT60	1x XT60	1x XT60
10	25	15	20	18	20
200	500	300	600	400	600
2	15	15	20	18	20
JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH	JST-XH
0,5	0,8	0,8	1	0,8	1
10 - 28	7 - 28	7 - 35	7 - 35	7 - 30	7 - 35
XT60	XT60	XT60	XT60	XT60	XT60
70 x 50 x 32	98 x 68 x 35	112 x 73 x 38	99 x 72 x 35	98 x 68 x 35	108 x 71 x 36
82	220	245	180	170	235
Farbdisplay u. Tasten	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber	Farbdisplay u. Drück-Dreh-Geber
	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
44,90 Euro	78,90 Euro	49,90 Euro	65,90 Euro	74,90 Euro	89,90 Euro



ToolkitRC M6D



ToolkitRC M7



ToolkitRC M8P



ToolkitRC M8S



ToolkitRC M9



Experiment gelungen:
Die zunächst letzte
Ausbaustufe der
Eigenbaumechanik
mit 48-Volt-Motor, 2
Meter Dreiblattrotor und
12s/8.000 mAh bei 9 kg
Gewicht und 800 UpM.
Die Haube stammt von
einem alten 90er Raptor.

TEXT/BILDER: **HOLGER SCHÜTZ**

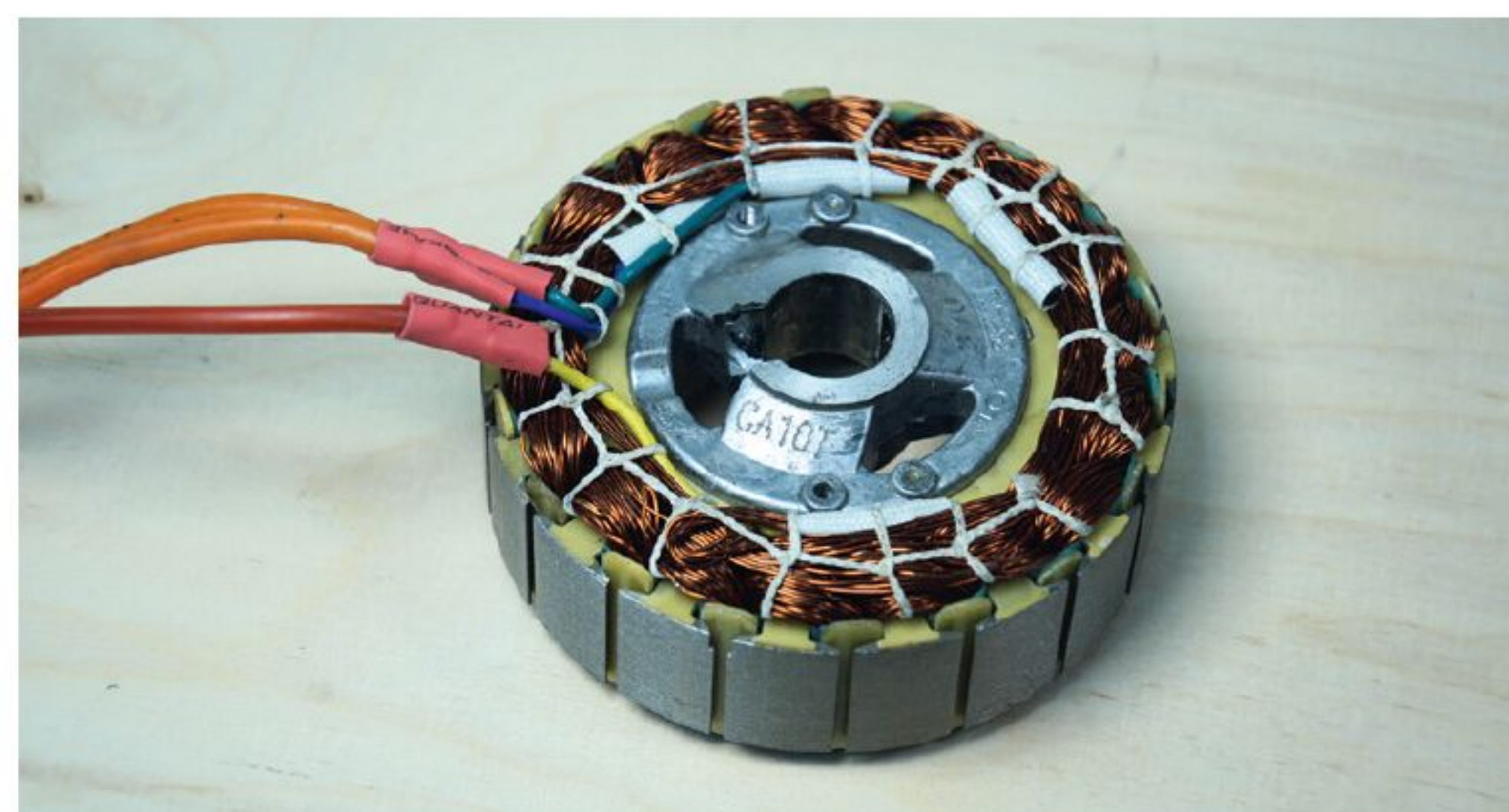
GEHT DOCH!

Direktantrieb auch für größere Modelle

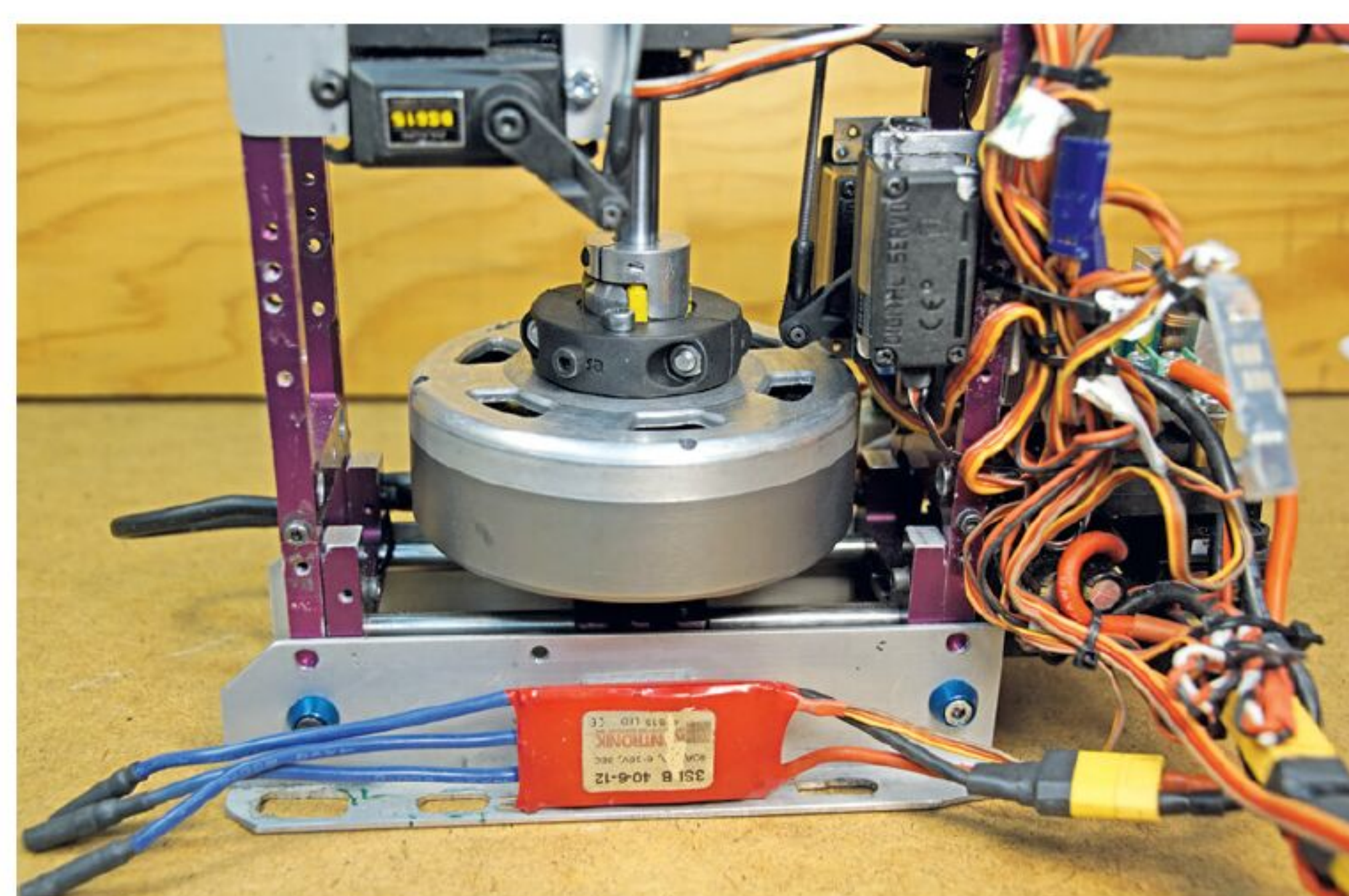
Direktantriebe bei kleinen und mittelgroßen Modellhelikoptern gibt es schon länger, und sie funktionieren gut. Das ist aber nicht die übliche Heli-Größe von Holger Schütz und daher waren sie für ihn bislang uninteressant. Das sollte sich mit der ROTOR 12/2023 jedoch ändern. In einem Bericht über den Böblinger Flugtag wurden zwei direkt angetriebene Modellhubschrauber von Peter Müller gezeigt. Der größere, eine Robinson R22 mit 1,80 Rotordurchmesser, hatte einen E-Bike-Motor. Klingt spannend – und schon war ein neues Projekt geboren.



Der originale 48-Volt-Motor noch mit dem Planetengetriebe und der vollständigen Fahrradachse. So sehen die im Prinzip alle aus.



Der Stator des 24-Volt-Motors von unten ohne Achse und Glocke. Die drei Pole sind durch Lötten leicht zu verbinden.



Hier der erste Einbau des 24-Volt-Motors in die Xtreme-Mechanik. Unten der kleine Jazz-Regler fürs Heck.

dran. Der Motor hat 45 kv und passt daher ideal für beispielsweise 1.200 UpM bei 10s (wie bei Peter und mir). Die Leerlaufdrehzahl wäre bei ca. 1.800 UpM – bestens. Für höhere Drehzahlen gingen natürlich auch 12s sehr gut.

Also habe ich flugs bei Kleinanzeigen für wenige Taler so einen Motor erworben und aus vorhandenen Teilen eine passende Mechanik aufgebaut. Allerdings: Der Motor ist ein ziemlicher Klumpen mit über 1 kg Gewicht. Das ist natürlich der nötigen Robustheit und Temperaturfestigkeit im rauen Bike-Dauerbetrieb geschuldet. Da kommen erste Zweifel auf, aber bei Peter fliegt er ja auch – also einbauen.

WELLE

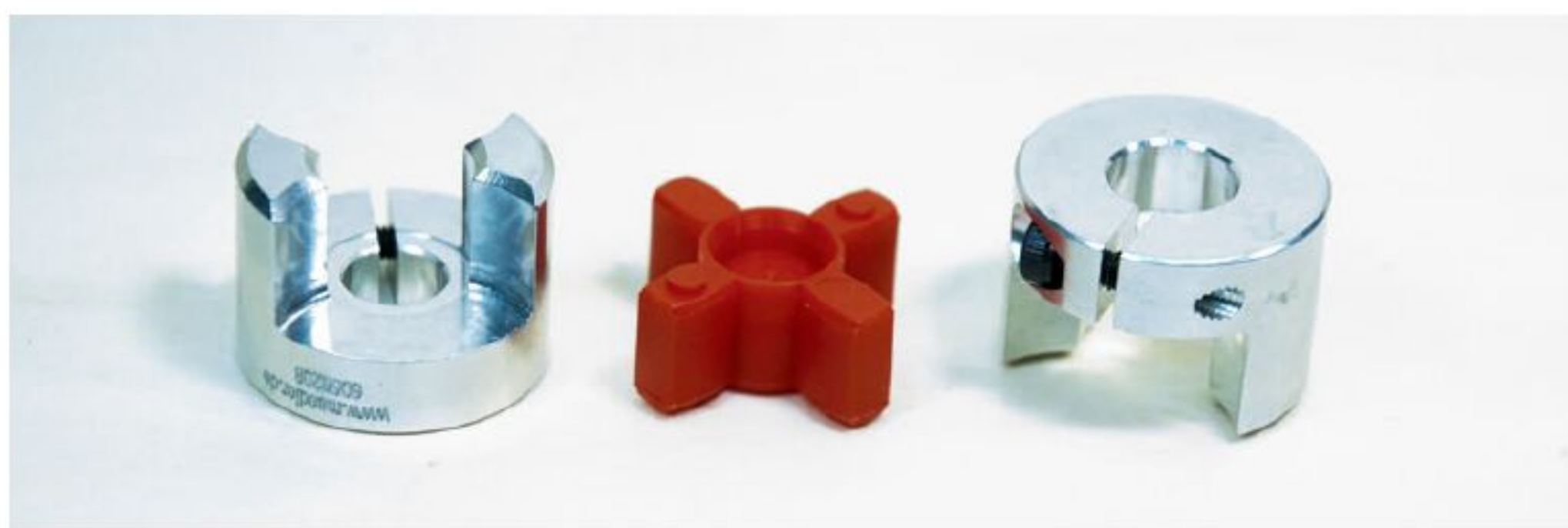
Für die Kraftübertragung zur Rotorwelle gibt es mehrere Möglichkeiten. Die einfachste ist, das direkt auf der Motorglocke sitzende Ritzel (für das entfernte Planetengetriebe) irgendwie zu nutzen. Zumindest auf dieser Motorseite muss die durch den gesamten Motor führende feste Fahrradachse ohnehin abgeschnitten werden. Sie kann jedoch nicht ganz weg, da sie auch die sehr massive »Motorwelle« darstellt. Die Glocke dreht mit zwei sehr großen und stabilen Lagern auf dieser Stator-Welle – hier sind keine Probleme zu erwarten. Auf der Stator-Seite kann die Achse ebenfalls bis zum Motor gekürzt werden oder man lässt ein Stückchen mit dem darauf befindlichen Gewinde stehen und kann ihn damit an der Mechanik festschrauben.

Von Versuchen mit direkt angetriebenen größeren Helis hatte ich bislang höchstens mal gerüch-teweise gehört und in der ROTOR in den letzten Jahren auch nichts darüber gesehen. Über die Redaktion bekam ich sofort Kontakt zu Peter Müller, der mir gleich umfangreich Auskunft gab. Er beschäftigt sich schon viele Jahre mit dem Thema, und beispielsweise bei YouTube gibt es Aufnahmen von seinen ersten Versuchen. Das wollte ich auch probieren – nach Tandem und Flightcontroller wieder eine kleine Herausforderung.

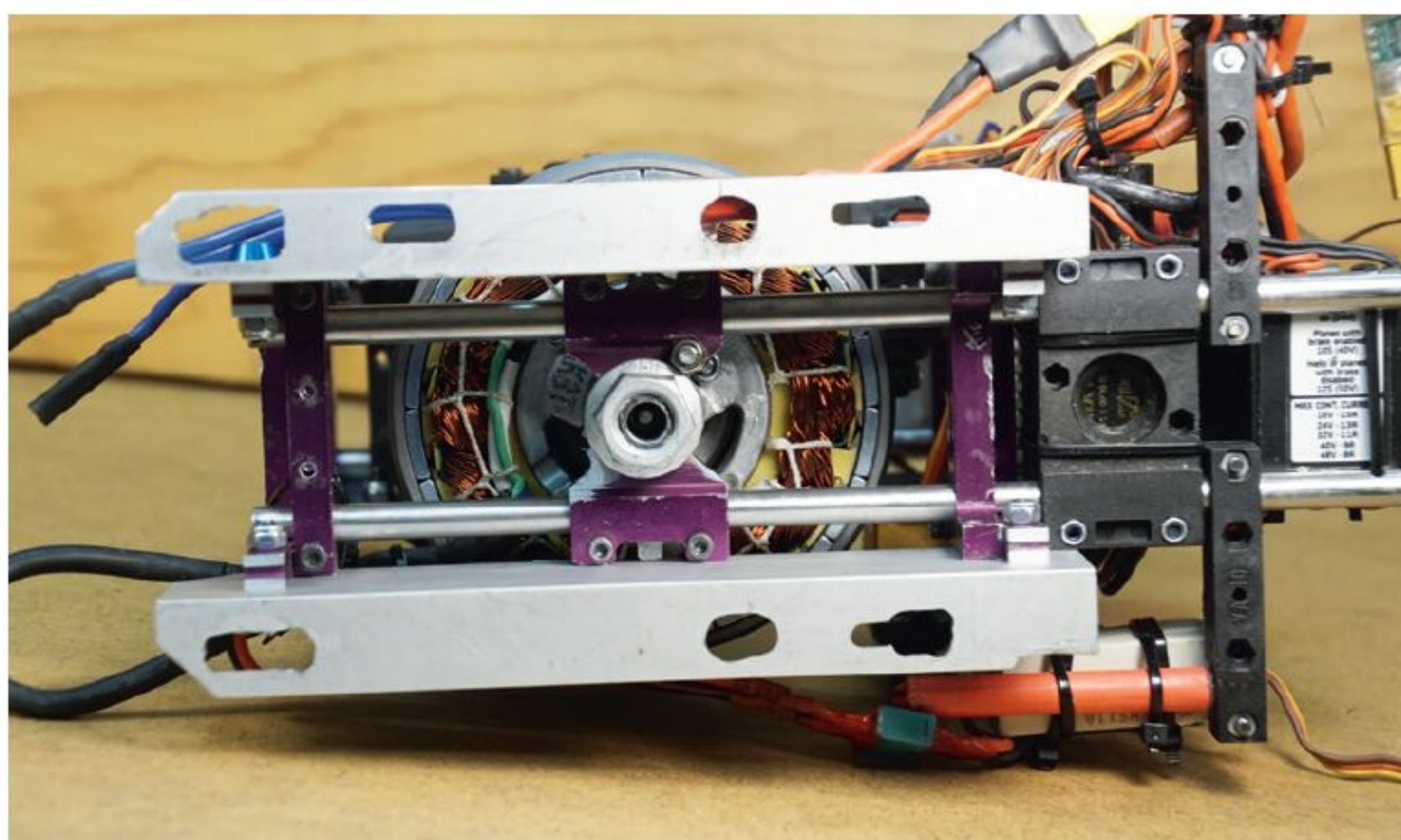
MOTOR

In Peters R22 werkelt ein E-Bike-Naben-Motor für 24 Volt. Die Leistung dieser Motoren ist bei E-Bikes auf 250 Watt begrenzt, natürlich zu wenig für uns. Die Begrenzung ist aber nur elektronisch, die Motoren können deutlich mehr. Von ihrer Charakteristik her sind sie für Heli-Zwecke sehr gut geeignet, müssen sie doch im Fahrrad bei geringer Drehzahl ab »Null« ein hohes Drehmoment liefern. Dort haben sie allerdings auch noch ein Planetengetriebe

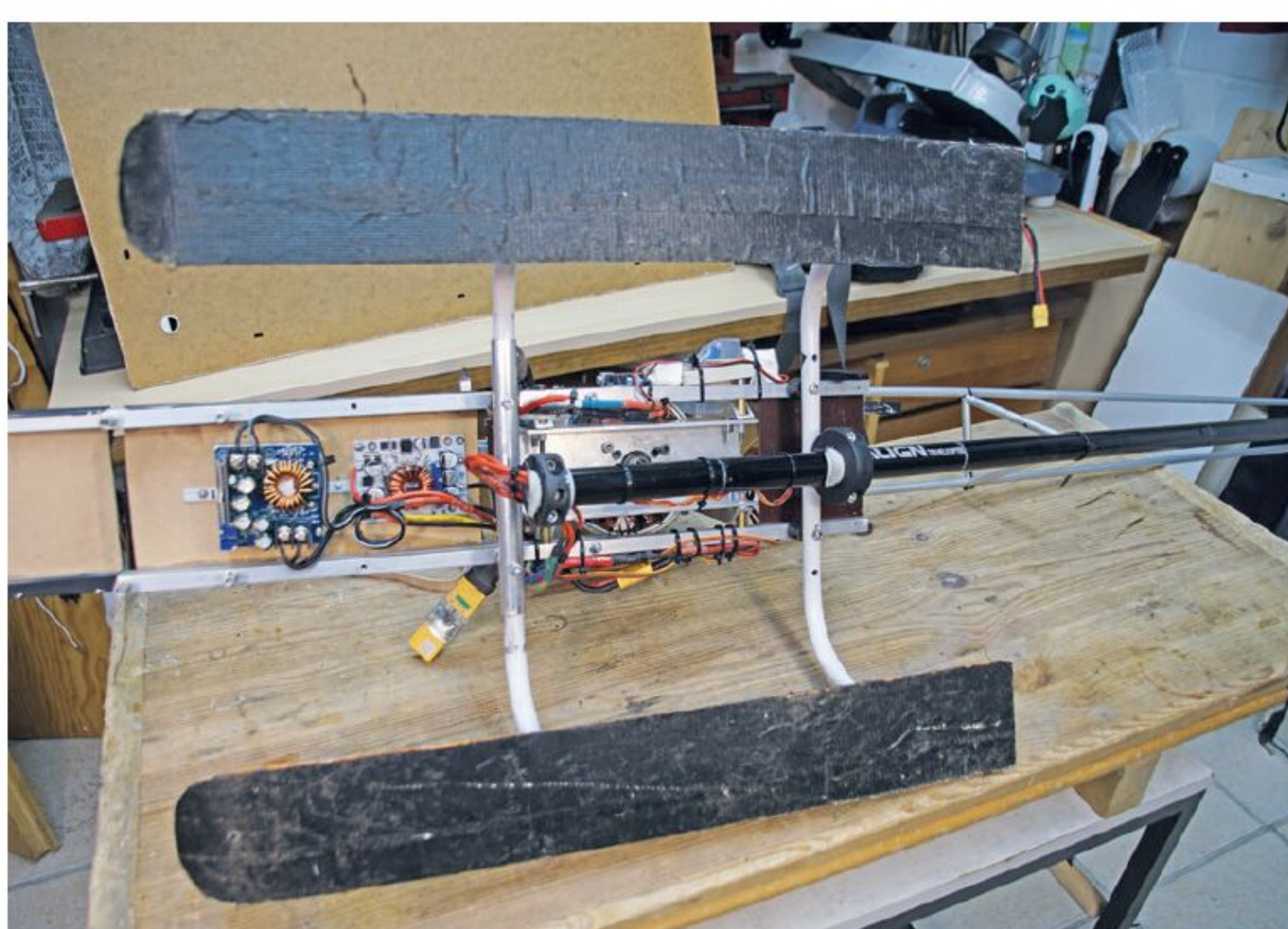
Eine in alle Richtungen elastische Kupplung von Mädlern, die ideale Verbindung vom Motor zur Rotorwelle.



Die Xtreme-Mechanik mit Motor von unten. Er ist mit dem Rest-Gewinde der Fahrradachse gut und fest mit dem Steg der Mechanik verschraubt.



Der Eigenbau von unten mit zwei regelbaren Step-Down-Spannungswandlern. Der größere mit 300 Watt fürs Heck (ca. 12 Volt), der kleinere als BEC mit 10 Ampere auf knapp 6 Volt; zusammen für unter 40 Euro.



Ich habe jedoch die zunächst aufwendigste Lösung umgesetzt und die Achse längs durchbohrt, sodass eine 10er-Welle mit viel Spiel durchgeht. Auf der Unter-(Stator-)Seite habe ich ein entsprechendes Lager für die 10-mm-Rotorwelle eingefügt. Dieses bildet so das untere Rotorwellenlager. Das Ritzel oben dient dadurch nur der Kraftübertragung mittels Querbohrung und Bolzen auf die Rotorwelle.

Diesen Aufwand muss man aber nicht treiben. Wenn man die Rotorwelle mit etwas Bastelarbeit zentriert im Ritzel befestigt (oder statt diesem einen eigenen Flansch verwendet), dient der Motor in diesem Fall gleichzeitig als unteres Rotorwellenlager. Diese Lösung erlaubt dann eine extrem flache Bauweise des Antriebs – Taumelscheibe und Kopf können ganz nah platziert werden, ideal beim »Decken-einbau« im Scalebereich. Allerdings ist das Ritzel gehärtet, ohne VHM-Bohrer wird man das nichts. Einen Freilauf braucht man nicht (dazu später mehr), man hat also die freie Wahl der Drehrichtung.

GEREGELT

Diese Motoren sind normale dreipolige Brushless-Antriebe, also grundsätzlich mit jedem gängigen Regler zu betreiben. Grundsätzlich heißt ja, es gibt Ausnahmen – und die natürlich gleich bei mir. Ein Kontronik Jive, eigentlich einer meiner Standardregler, verweigerte den Dienst. Er schaltete sich nur nach dem Zufallsprinzip scharf und regelte den Motor dann sehr unsanft hoch. Dazu Peter: »Es geht nicht jeder Regler ...« Aha! Um weitere evtl.

scheiternde Versuche auszuschließen, besorgte ich den gleichen Regler wie er, einen Castle 80 HV. Damit lief der »E-Biker« dann problemlos, wie sonst gewohnt. Spätere Versuche mit anderen Reglern zeigten, dass alle den Motor annahmen, der JIVE scheint hier wirklich eine Ausnahme zu sein.

HECKLASTIG

Zu jeder Mechanik gehört ein Heckantrieb, und der ist bei Peter natürlich auch direkt. Wie bei den Kleinsten dreht ein kleiner Motor einen starren Propeller. Habe ich auch umgesetzt, dies ist jedoch etwas aufwendiger. Für den kleinen Motor (und Regler) sind 10s viel zu viel, 2s bis 3s wären richtig.

Ein zweiter Akku kommt im Elektronik-Zeitalter natürlich nicht infrage. Peter regelt die rund 40 Volt mit einem Step-Down-Spannungswandler beispielsweise auf 12 Volt runter und versorgt damit den Heckantrieb. So auch ich. Solche Wandler gibt's überall billig. Der Heckregler ist bei mir ein alter Kontronik Jazz.

Für die Ansteuerung braucht man hier auch ein, zwei Gedanken mehr. Der kleine Regler wird ja direkt am Heckservo-Ausgang angeschlossen. Beim Einschalten/Anstecken kriegt der also zunächst irgendeinen Mittenimpuls und schaltet nicht scharf. Also »Seite« links oder rechts auf Anschlag steuern, beim Minimalimpuls schaltet der Regler dann scharf – ist aber auch nur so wieder auszuschalten. Bei Heading Hold besteht am Boden die Gefahr des unkontrollierten Anlaufens, wenn man den Heli um die Hochachse dreht – zu gefährlich. Bei »Motor aus« sollte auch das Heck sicher aus sein. Das habe ich im Sender mit einem Mischer gelöst. Bei »Motor aus« bekommt der Heckregler ausschließlich den Minimalimpuls. Das heißt, er schaltet beim Einschalten/Anstecken scharf, kann aber nicht anlaufen. Bei »Motor ein« wird diese Mischung dann aufgehoben und der Regler »hängt« live am Hecksignal.

Ich habe das zunächst mit einem kleinen leichten Drohnenmotor und 11 × 6,5 Prop gemacht. Wie bei Peter hält das Heck gut und ist auch gut zu steuern. Unterm Strich ist das die einfachste, funktionierende, mechanische Umsetzung des Heckantriebs.

Das gefiel mir aber nicht so recht. Beim Rumpf-/Scale-Heli sieht das nicht sehr echt aus. Aber ganz unschön ist das Geräusch von der sich ständig ändernden Heckdrehzahl. Deshalb habe ich schon in der ersten Versuchsphase auf eine Hybrid-Lösung umgerüstet: Ein kleiner Motor bleibt hinten. Auf seine verlängerte Motorwelle kommt aber ein normaler Heckrotor. Die Ansteuerung mit einem kleinen Servo gleich daneben. Das Handling ist dann, einschließlich Ansteuerung, wieder wie gewohnt. Das Heck (jetzt natürlich auch im Heli-/Gov-Modus) wird zusammen mit dem Hauptmotor eingeschaltet und kann gleichzeitig mit dem Rotor hochlaufen. Vorteil: Heckdrehzahl/-richtung und Blattlänge lassen sich unabhängig vom Hauptrotor optimal anpassen.

Ich habe derzeit rund 4.500 UpM mit 115er-Blättern. Mein Motor ist für den Zweck eigentlich

zu groß und zu schwer, war aber vorhanden. Der kann deutlich kleiner sein. Ich hatte übrigens noch nie Probleme mit sehr langen Servo- oder Motor-kabeln wie hier.

FERTIG

Die Mechanik hat nun 1,80 Meter Rotorkreis mit Alublättern bei 1.100 UpM, wiegt über 7 kg und wird mit 10s/7.000 mAh betrieben. Auf's Gewicht habe ich bei diesem Eigenbau nicht geachtet, denn ich wollte ja sehen, was geht. Meine vorhandene Écureuil mit ebenfalls 10s, 1,60-m-Dreiblattrotor, VARIO Xtreme-Mechanik und Heckriemen wiegt ungefähr das gleiche und ist somit für grobe Vergleiche gut geeignet.

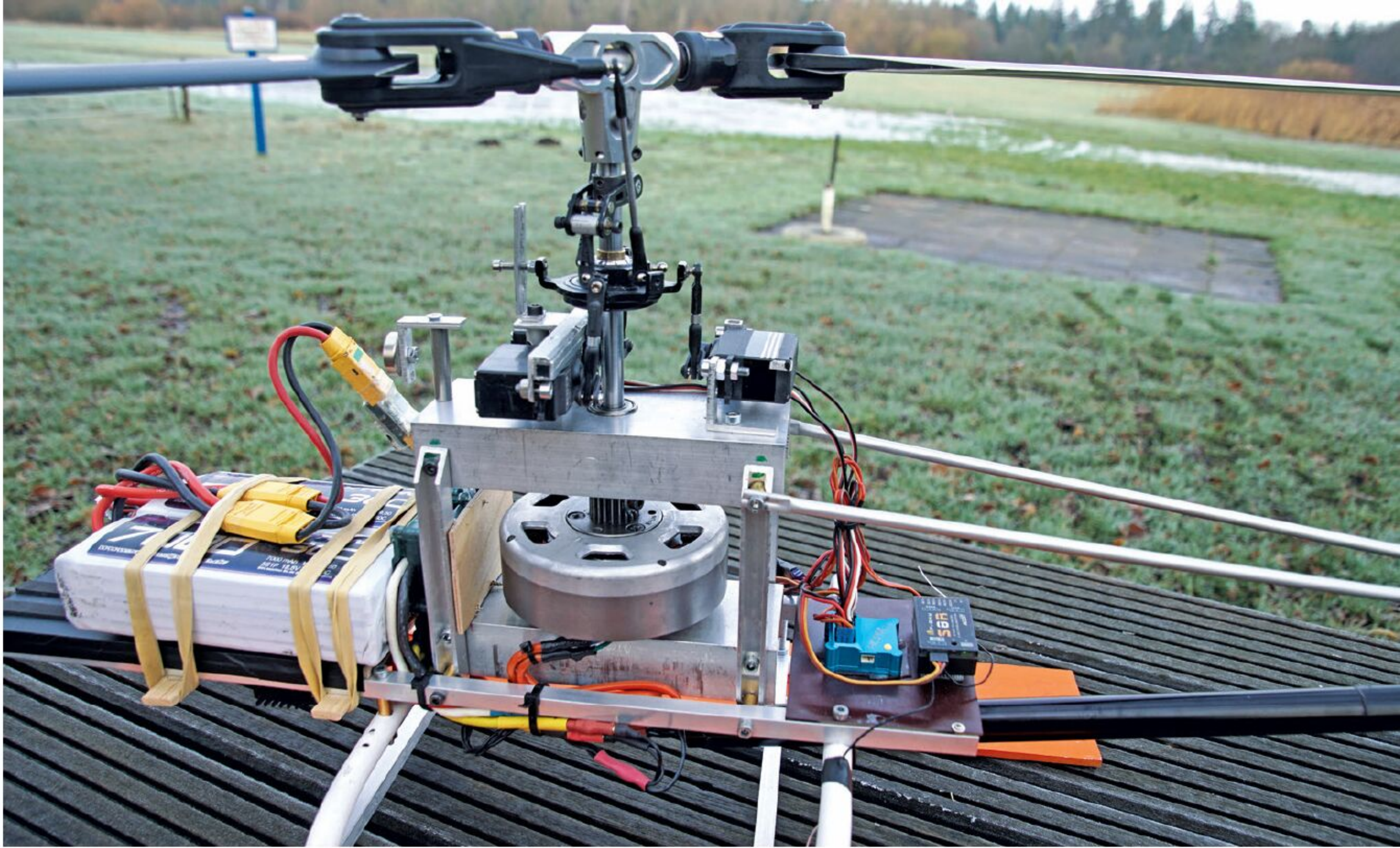
Es ist schon sehr leise, so ein purer Motor ohne die sonst üblichen Antriebsgeräusche. Und damit kommen wir zu einem Punkt, der das hohe Motor-gewicht etwas relativiert, nämlich der Wirkungs-grad. Wir sparen nicht nur die sonst üblichen An-triebsteile, sondern auch deren Verluste. Schon im Leerlauf kann man schön die unterschiedliche Leis-tungsaufnahme eines Motors mit oder ohne Mecha-nik sehen. Und unter Belastung im Betrieb werden die Verluste in einem Getriebe ja deutlich größer.

Nun aber mal zum Fliegen. 1.100 UpM reichen bei diesen Blättern für das Gewicht völlig aus. Die Steuerung erfolgt unaufgereggt über ein bewährtes bavarianDEMON 3X. Sehr schön dabei das fast aus-schließlich zu hörende Blattgeräusch. Leistung ist genügend vorhanden. Im Schwebeflug braucht er ca. 600 bis 650 Watt, davon knapp 50 für den Heckrotor. Ich habe am Stator/direkt an den Spulen einen Tem-peratursensor angebracht, einen zweiten im Freien. Nach zehn Minuten (Schwebe-)Flug zeigt er 52 Grad bei 10 Grad Umgebungstemperatur, also kurz vorm Verglühen! Das heißt, der Motor hat sich gera-de warmgelaufen – da geht noch mehr, der ist noch lange nicht am Ende. Und in dieser Gewichtsklasse spielt das höhere Motorgewicht keine Rolle mehr.

NICE TO HAVE: ROTORBREMSE

Die Rotorwelle ist mit dem Motor fest verbun-den und hat keinen Freilauf. Braucht sie auch nicht, denn der Motor rastet nicht ein, sondern dreht frei durch. Eine Autorotation ist so problemlos möglich. Was für diese gut ist, stört aber beim Auslaufen nach dem Abschalten. Gerade mit den schweren Alublät-tern dreht er noch lange nach. Da wäre eine Bremse schön. Leider kann man beim Regler im Heli-Modus keine Bremse programmieren (andere Erkenntnisse bitte gern zu mir!).

Wenn man beim Brushless-Motor die drei Pole kurzschließt, hat man eine schöne Bremswirkung – dieser Motor lässt sich von Hand dann kaum noch drehen. Das wäre für eine Bremse zu viel. Wenn man nur zwei Pole kurzschließt, ist das schon moderater. Ich nehme also einen kleinen RC-Relais-Schalter und schließe über einen Lastwiderstand zwei Pole kurz, wenn der Motor aus ist. Das hat eine schö-ne weiche Bremswirkung, der Rotor steht genauso schnell, wie er hochläuft. Ich habe das beim Drei-



Stufen-Motorschalter auf die untere Stufe gelegt, sodass das nur bei »Motor aus« funktioniert.

VERSUCHSREIHE

Für den direkten Leistungsvergleich habe ich den Rotor von der Écureuil auf den E-Biker geschraubt und beide bei gleichem Gewicht (7,2 kg) mit 1.000, 1.100 und 1.200 UpM getestet (alle Werte ca./ge-rundet):

- am Boden bei Nullauftrieb: 420 Watt, 500 Watt, 600 Watt
- im Schwebeflug: 750–800 Watt, 800–900 Watt, 850–950 Watt
- E-Bike-Motor:
- am Boden bei Nullauftrieb: 300 Watt, 350 Watt, 420 Watt
- im Schwebeflug: 580–650 Watt, 650–700 Watt, 700–800 Watt

Das sind satte 20–30 Prozent weniger, also keine Kleinigkeit! Eines der entscheidenden Argumente für diesen Antrieb. Und gegen 20 Minuten Flugzeit mit üppiger Reserve hat bei so einem Teil ja wohl keiner was.

ERSTES FAZIT

Das Experiment ist also gelungen. Auch in grö-ßeren Modellhelikoptern stellt ein Direktantrieb kein Problem dar – im Gegenteil, nur Vor-teile. Nicht nur die Effizienzsteigerung ist enorm. Der Antrieb wird wegen fehlender Getriebemechanik deutlich einfacher (und leiser) und man kann ihn dadurch gerade auch im Rumpf-Heli viel freier gestalten. Die Position des Motors ist in der Senk-rechten frei wählbar, von »kurz unterm Dach« bis »im Boden versenkt«, sehr sca-le-freundlich und immer im Schwerpunkt.

Wenn man das Heck noch konventio-nell antreibt, kann sein Antrieb frei an dafür passender Stelle positioniert und abgenommen werden. Bei meiner Heck-lösung ist man da noch freier. Im größe-ren Rumpf stellt der Einbau eines solchen Direkt-Hecks platzmäßig kein Problem dar. Und sollte es quer doch zu eng wer-den, nimmt man einen Heckrotor mit Ke-gelradantrieb und flanscht den Motor in Längsrichtung an.

Hier die erste Ausführung des Eigenbaus mit dem 24-Volt-Motor, 10s und 1,80-Meter-Zweiblattrotor, noch ohne die Mädlar-Kupplung und Bremse.

ANZEIGE

Fleischmann
the fuel-factory
26935 Stadland Deichstr. 13 Handy: 0151 19102368
Tel.: 04731 269242 Fax 269243 eugenfleischmann@t-online.de

ACHTUNG NEU!
1 Ltr. 8,80, ab 3 Ltr. 8,70, ab 5 Ltr. 8,60, ab 10 Ltr. 8,00, ab 30 Ltr. 7,50

Neues Turbinenöl
Alle Preise + Energiesteuer, Porto ist enthalten + Gefahrgutzuschlag 3,50 pro Paket.

	Nitro %	5 Ltr.	10 Ltr.	20 Ltr.	30 Ltr.	
Rizinus	15 %	0 %	20,00	29,70	52,10	76,95
Rizinus	15 %	5 %	24,40	39,50	71,70	105,80
Rizinus	15 %	10 %	29,50	49,50	91,10	135,40
alle Öle	15 %	0 %	26,50	43,50	79,00	117,50
		5 %	31,50	52,90	98,50	146,50
		10 %	35,95	62,60	118,00	175,80
		15 %	40,80	72,50	137,50	206,00
aromatenfreies Benzin			11,50	21,00		
mit Öl	2 %		13,20	22,80		
		ab 20 Ltr.	ab 30 Ltr.	ab 200 Ltr.		
Petroleum entaromatisiert (TP)		1,60	1,50	1,25		
Tagespreise + Kanister		5,15	6,40	kostenlos		
+ Porto		9,50	14,50	Palette 1-2 Fass 85 €		
Auslasshahn für Kanister		7,50		7,50		

ab 2 Kanen
5 % Rabatt
ab 4 Kanen
10 % Rabatt
auf R-Summe!

Natürlich gibt es alle Komponenten auch lose, bitte Liste per Mail anfordern!
Alle Preise inkl. Porto und Verpackung!
Energiesteuer auf alle Kraftstoffe + 0,79/Ltr.
Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.
Jetzt auch Kraftstoff für Modelldiesel!
Die momentane Lage auf dem Rohstoffmarkt zwingt uns zu Tagespreisen.
Die oben stehenden Preise sind nur ein Anhalt.
Nutzen Sie unseren besonderen Versandservice!
Für Händler 1 + 3 Ltr. möglich. Konditionen auf Anfrage



Fertig! Die Écureuil mit dem neuen Antrieb, 1,60-Meter-Dreiblatt-Rotor mit M-Blades und 10s bei 1.100 UpM. Der Heckrotor nach wie vor bei diesem Rumpf auf der falschen Seite.

Für weitere Erkenntnisse habe ich noch einen anderen Nabenmotor für 48 Volt besorgt. Der ist ungefähr baugleich und dreht tatsächlich mit nur 25 kv. Wäre also mit 12–14s und weit unter 1.000 Rotor-UpM auch für noch größere Helis genau richtig (wie wir später sehen). Dazwischen gibt es noch Motoren für 36 Volt, die müssten dann um die 35 kv haben.

Und überhaupt nicht unwichtig ist die Kostenfrage. So einen Motor bekommt man neu für rund 150 Euro, gebraucht viel günstiger. Darauf werde ich später noch eingehen.

NÄCHSTER VERSUCH

Die bisherigen Erkenntnisse reizten natürlich zu mehr. Der Vergleich zeigte, dass der 24-Volt-Motor sehr gut für die Écureuil geeignet ist – und so wurde zunächst er dort eingebaut. Dazu habe ich die vorhandene Xtreme-Mechanik vom lästigen Innenleben befreit, sie beherbergt nun nur noch den Motor. Direkt ins Heck kommt ein kleiner Motor wie beim ersten Versuch. Er lugt zwar etwas heraus, das nehme ich hier aber in Kauf. Bei einem auf rund 8,5 kg gestiegenen Gewicht erreicht man ungefähr die gleichen Werte wie beim Versuch, also immer noch deutlich effizienter als vorher.

Aber das ganze natürlich nur, um den 48-Volt-Motor ebenfalls seiner Bestimmung zuzuführen – der Platz für ihn war ja nun da. Als Exemplar der männlichen Spezies soll man in seinem Leben ja ein Haus bauen, einen Baum pflanzen, einen Sohn zeugen – und als Modellflieger zusätzlich einen 2-Meter-Heli bewegen. Das war also die Zielgröße. Mit einem Dreiblattkopf, 90er-Blättern und jetzt 12s/8.000 mAh habe ich das umgesetzt. 800 UpM lassen ihn ebenso leise vor sich hin schnurren, er braucht bei nun fast 9 kg im Schwebeflug 700 bis 800 Watt. Und nach über 20 Minuten Flugzeit landet man nicht etwa, weil die Akkus leer wären – da geht noch mehr. Ein 2,40-Meter-Modell ist gedanklich schon in Arbeit.

Bei dieser Rotorgröße habe ich mich das erste Mal mit der Fliehkraft beschäftigt – alles noch ok? Ist mit der entsprechenden Formel leicht zu berechnen. Ergebnis: Die Belastung ist genauso hoch wie

Das Direkt-Heck mit altem 770-kv-Hacker-Motor und konventioneller Anlenkung. Das kann bei linksdrehendem Rotor einfach auf die andere Seite gedreht werden.

Erster Mechanik-Einbau in die Écureuil. Noch ohne die Mädler-Kupplung mit einfacher mechanischer Kraftübertragung vom Original-Ritzel auf die Welle.





Bild ganz links: Der alte 800-kv-Außenläufer ragt etwas heraus und dreht den ebenfalls nicht originalen Dreiblatt-Heckrotor von SAB.

Erster Versuch: 100-kv-Drohnenmotor im Protos 700. Das ist mit relativ wenig Aufwand umzusetzen und somit grundsätzlich als Umrüstung für viele Modelle geeignet.

bei einem 700er-Heli im mittleren Drehzahlbereich, also alles im grünen Bereich.

ERKENNTNISSE

Mein Experiment ist natürlich nicht für jeden Heli-Piloten machbar oder gewünscht. Wie sieht also eine praxistaugliche Lösung für alle aus? In diesem Rahmen habe ich mich mal im Drohnenbereich umgeschaut. Dort hat sich in den letzten Jahren sehr viel getan. Es gibt zahllose Motoren für die verschiedensten Drohnengrößen und Einsatzzwecke. Und das im Vergleich zu unseren Heli-Motoren für sehr schmales Geld. Es gibt dort schon viele Motoren im Bereich von 100 kv und auch darunter, Leistung nach oben offen und nicht schwer.

Mein Flieger-Freund Peter Kruse war von der Idee sofort begeistert und stellte seinen Protos 700 für weitere Versuche zur Verfügung. Die Wahl fiel zunächst auf einen P80/3 mit 100 kv, 2 kW Leistung und 550 Gramm Gewicht. Für nur 160 Euro kam dieser schicke Motor in edler Verpackung schnell an.

Mit relativ einfacher Bastelarbeit wurde der alte Antrieb ausgebaut und dieser Motor unten in der Mechanik an die Rotorwelle angeflanscht. Da die Welle schon dreifach gelagert ist, braucht auch hier nur die Drehkraft übertragen zu werden. Nun ist es nicht immer leicht, in ein fertiges System ein sich drehendes Teil, hier den Motor, mit Hausmitteln so einzupassen, sodass es zu 100 Prozent fluchtet. Bereits kleine Abweichungen können zu unrundem Lauf, Vibrationen usw. führen. Das kann man ggf. mit etwas Spiel in der Übertragung ausgleichen, ist aber natürlich nicht die amtliche Lösung. Zum Glück hat die Industrie da vorgesorgt. Es gibt flexible, elastische Kupplungen für alle denkbaren Einsatzzwecke. Ein sehr guter Anbieter für solche Teile ist Mädler (www.maedler.de). Dort eine passende Kupplung bestellt und der Antrieb läuft absolut ruhig, mittlerweile auch in meinen beiden »Direkten«.

Die vorher eingesetzten 12s sind für 100 kv natürlich zunächst etwas viel. Also erst mal auf 6s reduziert, mehr geht dann immer noch. Die neuen kleinen 400er-Helis haben alle 200-kv-Motoren bei 6s, drehen aber auch relativ hoch. Der vorhandene Regler, ein YGE, konnte problemlos weiterbenutzt werden. Das Heck wird hier weiterhin über den vorhandenen Riemen angetrieben. Die ersten Ver-

suche mit 1.500 UpM liefen gut. Allerdings sind die 100 kv des Motors hier noch zu viel, er wird noch zu sehr gewürgt. Aber die Versuche, auch mit einem noch kleineren LOGO 10, laufen weiter.

Dieser Versuch zeigt, dass ein Umrüsten auf Direktantrieb auch bei bestehenden Modellen, egal ob Rumpf oder Besenstiel, relativ leicht und somit für viele Piloten grundsätzlich möglich ist.

»DIREKT« MAL WAS FÜR ALLE?

Noch schöner wären natürlich fertige Produkte, und man fragt sich, warum es die noch nicht gibt. Angefangen bei Nachrüstteilen oder -sätzen bis hin zu fertigen Antrieben wäre das problemlos möglich. Und das zu deutlich günstigeren Preisen, siehe Drohnen. Geeignete Motoren gibt es als Massenware. Und auch die Regler müssten nicht so teuer sein, siehe ein Beispiel aus diesem Bereich: ein Regler für 6–14s, 115 A und 10 A BEC für 109 Euro. Die haben zwar alle keinen Heli-Modus, aber auch das wäre nur Formsache. Und auch fürs Heck gäbe es Möglichkeiten. Beispielsweise ein Heckrotor gleich mit angeflanschem kleinem Motor. Oder eine Regler-Kombination, die Haupt und Heck gemeinsam ansteuert. Allein für den Preis unserer heutigen Premiummotoren könnte man einen gesamten Helikopter auf »direkt« umstellen. Und natürlich ist bei Preisvergleichen auch immer der Wegfall einer normalen Mechanik zu berücksichtigen. Und wo wir schon bei Preisen sind: Hier und in einigen meiner anderen Modellen einschließlich Tandem-Heli werkeln erfolgreich die sehr guten und günstigen Master-Servos von Pichler Modellbau.

Ich bin guter Hoffnung, dass es künftig vermehrt entsprechende Angebote gibt. Bei mir ist die »Getriebezeit« jedenfalls vorbei! ♦

»Das Experiment ist also gelungen! Auch in größeren Modellhelikoptern stellt ein Direktantrieb kein Problem dar – im Gegenteil, nur Vorteile. Nicht nur die Effizienzsteigerung ist enorm.«

ANZEIGE

Carbon-Landegestelle für Modellhelikopter
von 400-g- bis 10-Kilo-Helis

www.procarbon.de

Franz-Josef Pfurner
81369 München
Tel. 089 7257891 • E-Mail: franz.pfurner@t-online.de

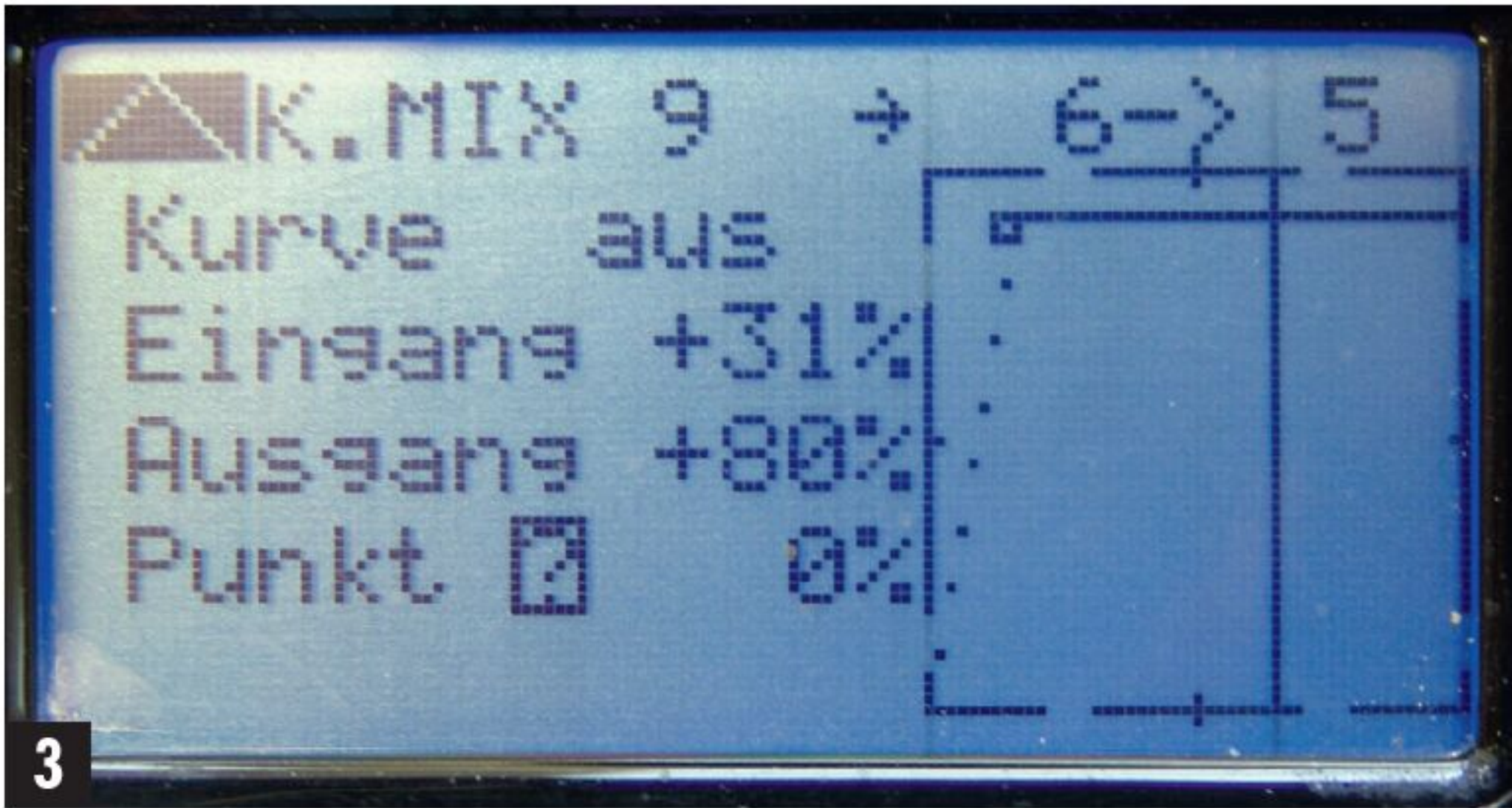
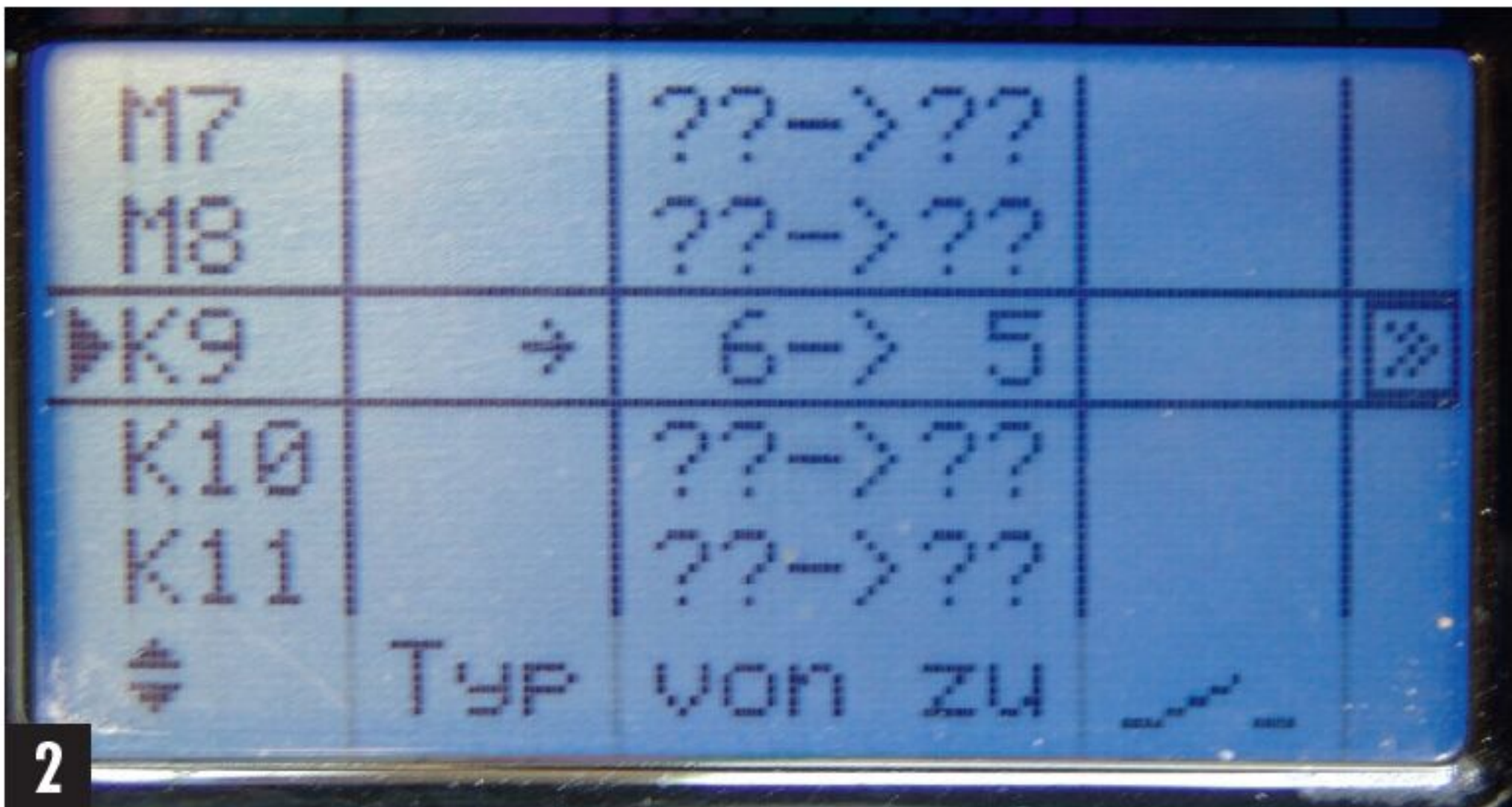
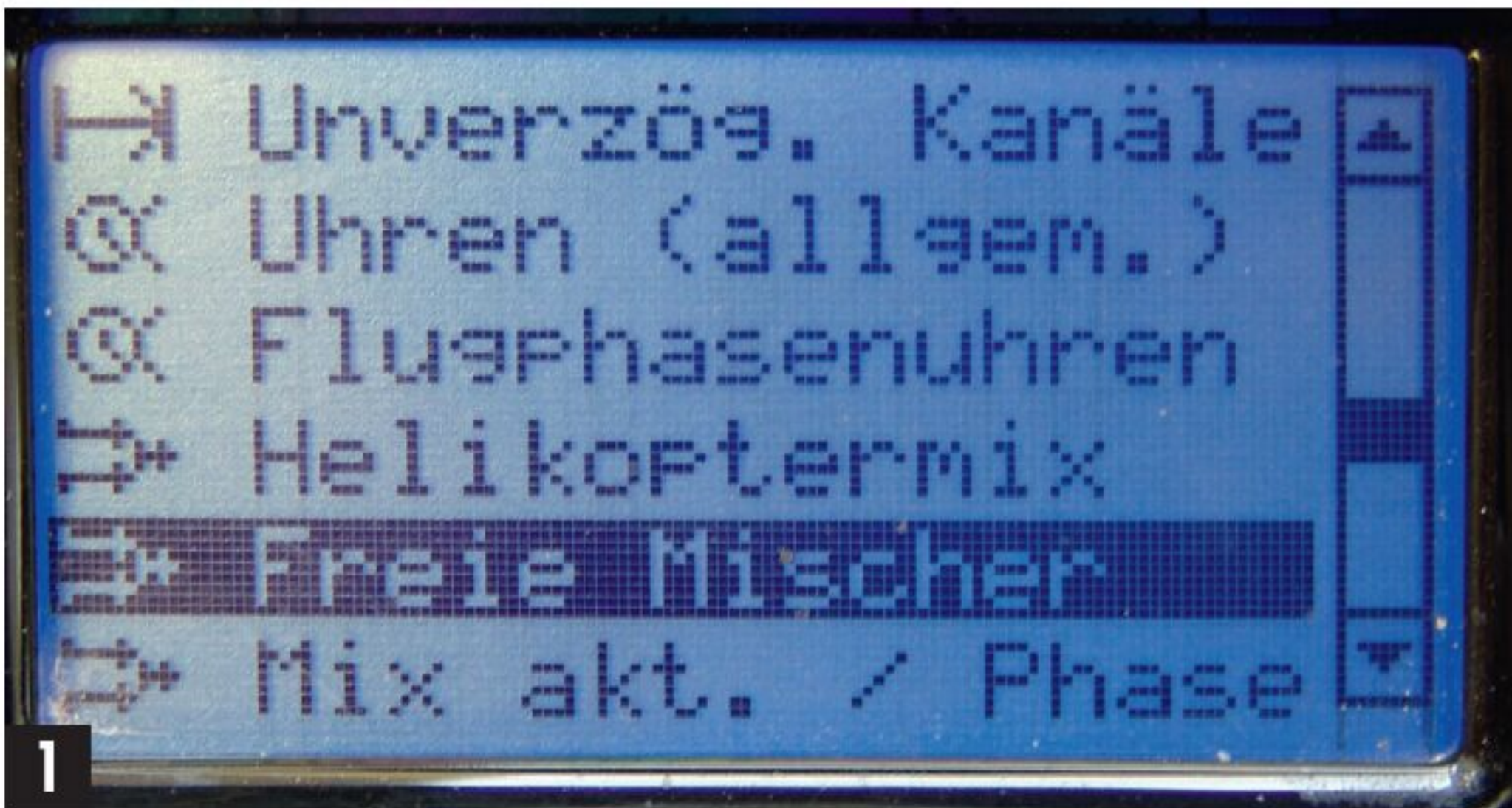


TEXT/BILDER: FRED ANNECKE

PROGRAMMIER- HILFE

Top Buffer-Automatikbetrieb – Programmierung in Graupner- und Mikado-Sendern

In der letzten Ausgabe hat Fred Annecke über den Automatikbetrieb der Top Buffer-Notstromversorgung von Pichler berichtet und kurz angedeutet, wie die Programmierung in Graupner- und Mikado-Sendern aussehen kann. Nachdem die Redaktion von verschiedenen Seiten Rückmeldungen erhalten hat, hier in Kurzform, wie das Ganze im Detail zu bewerkstelligen ist.



Graupner arbeitet mit einem Gaslimiter, der die horizontale Gas- bzw. Motorgerade zur Drehzahlvorwahl im Drehzahl-Controller von 0 % bis 100 % begrenzt bzw. freigibt. Der Buffer steckt in einem freien Kanal des Empfängers, beispielsweise K5. Um ein Ausschalten des Buffers beim Zurücknehmen der Gasgeraden zu vermeiden (Impulslänge < 1,5 ms), nehmen wir den Gaslimiter (hier Geber 6) und speisen dessen Signal (parallel zu den im Helicopter-Mix bereits intern angezogenen Verknüpfungen) als Eingang in einen freien Kurvenmischer (Bild 1). Hier mischen wir Geber 6 auf Ausgang K5 (Bild 2). Im Einstellmenü des Mixers definieren wir drei Stützpunkte für die Kurve: L(ow), einen Stützpunkt 1 möglichst nah an L und H(igh). Nun können die Werte je Stützpunkt eingegeben werden, die je nach Stellung von Geber 6 am Ausgang K5 anliegen sollen (L: 0 % / Stützpunkt 1: 80 % / H: 80 %).

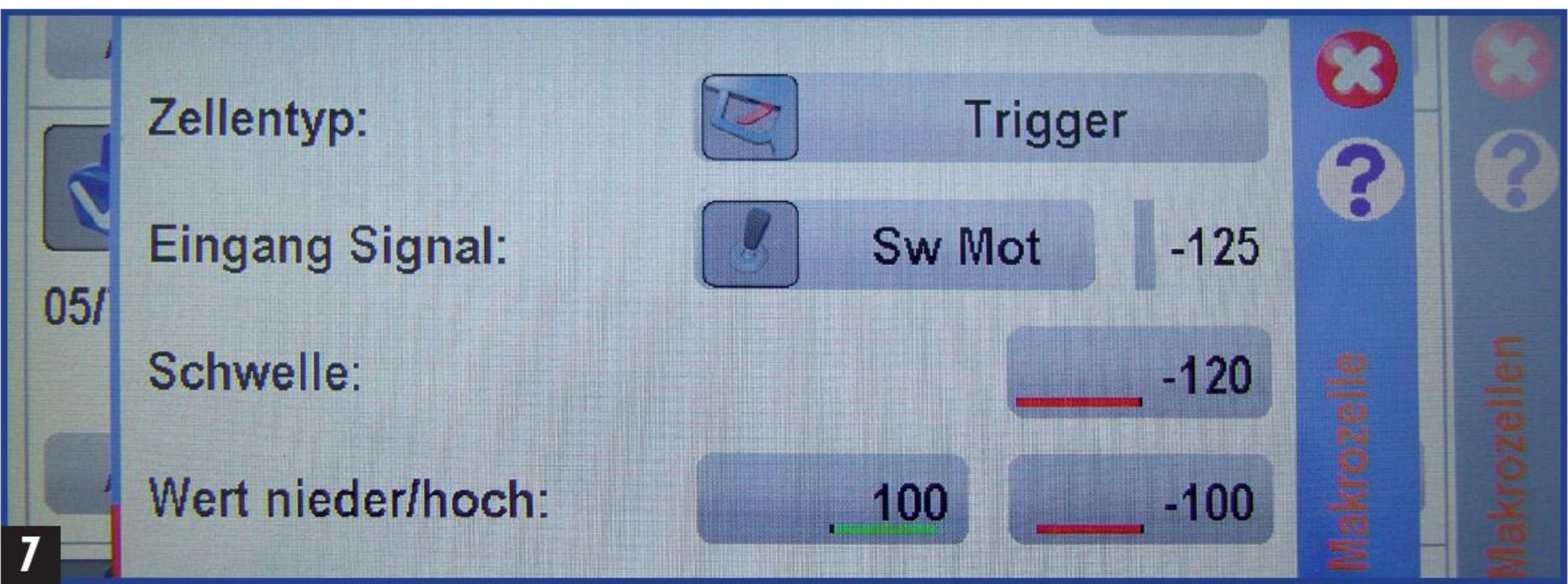
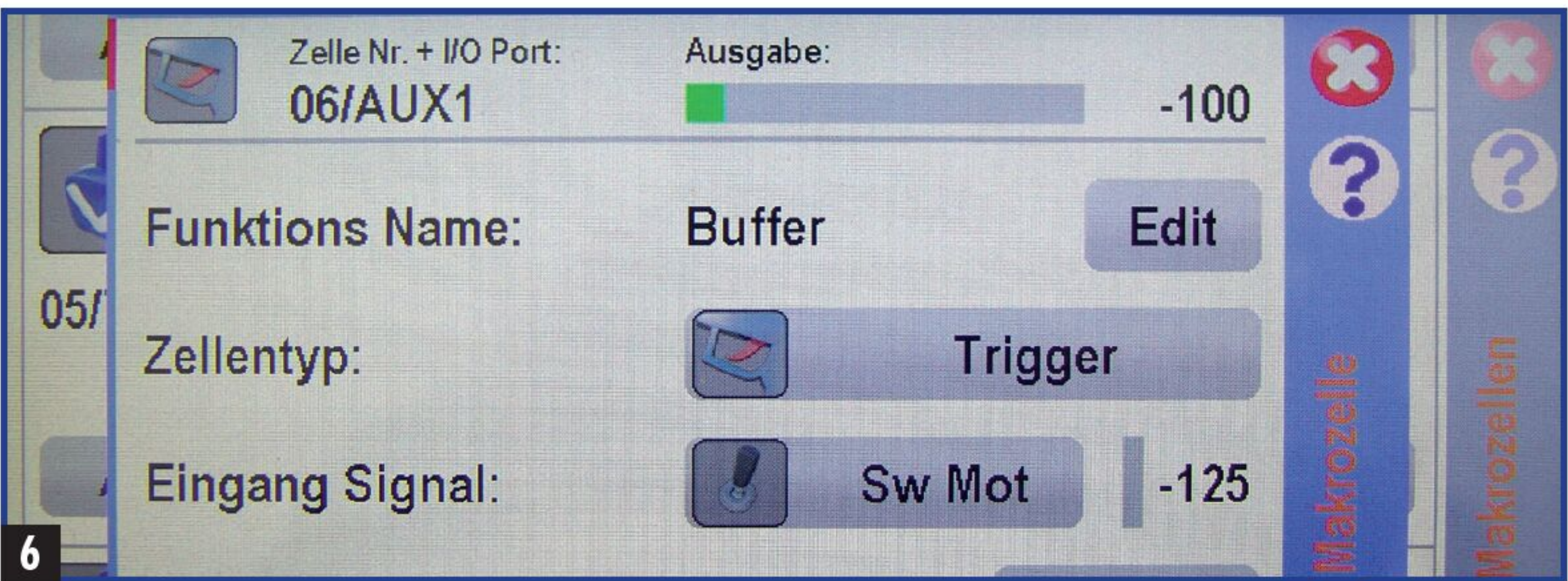
Ich habe zur besseren Darstellung die Werte auf 80 Prozent gesetzt, da der Buffer bereits bei Werten über der Mittelstellung auf EIN schaltet (Bild 3). So programmiert ist es möglich, den Buffer während des gesamten Flugs und der Autorotation mit Leerlauf im Bail-Out-Bereich des Reglers aktiv zu halten und erst nach kompletter Rücknahme des Gaslimiters AUS zu schalten.

Bei der Mikado VBar Control ist das Ganze noch simpler. Der Buffer wird in einen freien Zusatzkanal des VStabi Neo gesteckt, beispielsweise AUX.1.

Gesteuert wird er über die Stellung des Motorschalters. Hierzu gehen wir in das Makrozellen-Setup-Menü (Bild 4) und weisen AUX.1 eine Trigger-Makrozelle zu (Bild 5). Dieser geben wir einen Namen, damit klar ist, um welche Funktion es geht und weisen als Eingang den Motorschalter zu. Dieser steuert nun durch seine Schaltstellung die Impulslänge am AUX. 1-Ausgang (Bild 6).

Das Schöne an der Trigger-Makrozelle ist, dass je nach Schaltstellung des Eingangs beliebig hohe Werte am Ausgang erzeugt und gehalten werden (z. B. unsere benötigten > 1,5 ms, um den Buffer aktiv zu schalten) UND der Triggerpunkt (in der Makrozelle als Schwelle bezeichnet) beliebig festgelegt werden kann. Die Schwelle ist der Punkt des Gebers (hier der Motorschalter), bei dem das Ausgangssignal an AUX. 1 von Low auf High umschneppt und umgekehrt. Ich habe die Schwelle (Eingangssignal: -120) knapp über Motor AUS (Eingangssignal: -125) gelegt, sodass bei Schalterstellung Motor AUS der Buffer an AUX.1 ebenfalls AUS ist (Ausgangssignal: -100). Bei Leerlaufstellung des Motorschalters und Motor EIN ist er immer EIN (Ausgangssignal: + 100) (Bild 7). Diese Makrozelleneinstellung kann dann abgespeichert werden.

Ich denke, mit diesen Informationen ist es möglich, die Vorgehensweise nachzuvollziehen und auch bei jeder anderen RC-Anlage das Optimum an Bedienungskomfort mit dem Top Buffer zu nutzen. ⚡



Zeitschriften aus Leidenschaft



PREIS
FÜR ABONNENTEN
je **19,90** EURO
Normalpreis je 24,90

JAHRGANGS-CD 2023

Die kompletten Jahrgänge 2023 von ROTOR und MFI und zwei komplette Jahrgänge 2022/2023 von JetPower kompakt und übersichtlich als PDF-Dateien zusammengestellt auf je einer CD-ROM. Inklusive RC Turbine Jets + Helicopter, das Nachschlagewerk der Turbinen-Fliegerei 2023.

MSV MEDIEN BADEN-BADEN GMBH

Tel.: +49 (0) 7221/9521-0 | Fax: +49 (0) 7221/9521-45
E-Mail: info@msv-medien.de

SHOP.MSV-MEDIEN.DE



Scale-Details aus Alublech

Blechdetails Effektvolle Rumpfdetaillierung mit Alublech

Die meisten Vorbilder unserer Modellhubschrauber sind im Original mit Aluminium verkleidet. Aus diesem Grund bietet es sich an, zumindest einzelne Oberflächendetails wie Wartungsklappen, Lufteinlässe, Fensterrahmen und Tankverschlüsse an unseren Modellen ebenfalls aus Alublech herzustellen. Der nachfolgende Workshop zeigt, wie so etwas geht.



40 Ideenwerkstatt Band 3



1 Neben Lithoblech sind auch Getränkedosen gut geeignet, um daraus feine Oberflächendetails wie Panels und Deckel herzustellen.

2 Nach dem Ausschneiden von Panels aus dünnem Alublech, können mit einem Kopierdrucker aus dem Nähzubehör die passenden Nietenreihen angebracht werden.



Das Detaillieren eines Modellrumpfs mit dünnem Alublech bietet einige interessante Vorteile. Zunächst einmal ist dieses Material recht preiswert und zudem auch sehr leicht zu verarbeiten. Das Ausschneiden und Kleben von dünnem Alublech dürfte auch für weniger geübte Modellbauer kein großes Problem darstellen und kann mit einfachen Hilfsmitteln wie der Haushaltsschere, Sandpapier und Kontakt- oder Sekundenkleber erfolgen.

Der wesentliche Vorteil bei der Verwendung von Alublech besteht jedoch darin, dass man damit auch sehr leicht »Gebrauchsspuren« nachbilden kann. Hierfür werden die aufgeklebten Blechdetails erst einmal in Rumpffarbe lackiert. Nach dem Trocknen des Lacks kann dann vorsichtig mit feinem Sandpapier oder auch 500er-Wolle über die Ecken und Kanten der Aluminiumteile hinweggeschleift, um so das glänzende Metall teilweise freizulegen.

Speziell bei Militärmaschinen mit matten Lacken führt diese Methode zu den typischen Gebrauchsspuren, wie sie bei fast allen Vorbildern zu finden sind. Dabei ist es erstaunlich, wie einzelne Stellen und Kratzer, die das glänzende Aluminium der Lackierung hervorbringen, gleichzeitig verdeutlichen, dass der gesamte Rumpf aus Alublech und nicht aus Holz oder Kunststoff ist.

Bezugsquellen für Alublech

Eine mögliche Quelle für dünnes Alublech ist das sogenannte Lithoblech, das man für wenige Cent erhalten kann. Lithoblech ist ein sehr dünnes und relativ weiches Alublech, das matt grau und auf der anderen Seite silberfarben ist. Die matte Seite war ursprünglich für das Kleben gedacht, lässt sich aber perfekt lackieren. Typische Blechgrößen sind ein, zwei oder drei Zentimeter breit. Nach unserer Erfahrung ist ein Blech mit einer Dicke von einem bis zwei Millimetern am besten für Modellbau geeignet.

3 Lufteinlassöffnung und Wartungsdeckel des Batterieraums an einem AH-1 Cobra-Rumpf aus Holz. Die Öffnung wurde mit einem sehr feinen Alugitter aus dem Baumarkt abgedeckt, das von der Rückseite mit Sekundenkleber auf den Alurahmen aufgeklebt wurde.

4 Dieselben Rumpfdetails nach dem Lackieren. Zur Darstellung der Farbe an den Kanten teilweise mit 500er-Wolle abgeschmirgelt.

DIE IDEENWERKSTATT

PART 1 -

SCALE MODELLBAU

Scale-Details für Modelle einfach selbst erstellen.

Part 2 -

CNC-FRÄSEN

3D-DRUCK

Von der Zeichnung zum fertigen Objekt.

PART 3 - SCALE

MODELLBAU

Inspirierend Projektideen



**JETZT
BESTELLEN**
19,90
EURO
je Band

MSV MEDIEN BADEN-BADEN GMBH

Tel.: +49 (0) 7221/9521-0 | Fax: +49 (0) 7221/9521-45

E-Mail: info@msv-medien.de

SHOP.MSV-MEDIEN.DE

MULTIFUNKTIONS-LADEGERÄT GTPOWER X2 PRO

Das X2 Pro (126 Euro) bietet mit seinen zwei Anschlüssen zum schnellen Laden und Entladen verschiedenster Akkus eine breite Vielfalt an nützlichen Funktionen an. Dank der dual laufenden Schaltungen im Geräteinneren können zwei Akkus voneinander unabhängig geladen bzw. entladen werden. Mit der leistungsstarken 200-Watt-Schaltung sind bis zu 6s (Lithium-Akkus) und 15 Zellen (Nickel-Akkus) anschließbar. Ausgestattet mit vielen weiteren technischen Erweiterungen kann das Ladegerät unter anderem auch zum Anwärmen von Akkus oder als Servotester verwendet werden. Und dank der kompakten Größe und des geringen Gewichts ist das X2 Pro außerdem sehr gut für unterwegs geeignet.

Weitere Infos:
shop.robitronic.com



MULTITALENT AGF-RC B45BHLV2 SERVO



Das AGF-RC B45BHLV2 (63,90 Euro) ist ein Low-Profile Brushless-Servo mit einem Teilaluminiumgehäuse. Das Servo ist HV-fähig und kann direkt an einem 2s-LiPo betrieben werden. Mit 18 Kilo Stellkraft und nur 48 Gramm Gewicht lässt sich dieses Servos in verschiedenen Aufgaben im RC-Bereich einsetzen – ob im Flächenmodell, im RC-Car oder

auf der Taumelscheibe in 580er bis 700er Helis. Mit nur 0,065sec/60° ist das B45BHLV2 zudem extrem schnell. Der maximale Servoweg liegt bei bis zu 180 Grad. Das B45BHLV2 ist zudem mit dem optionalen USB Interface AGF-SP programmierbar.

Weitere Infos: Fachhandel

HOSENTASCHENFORMAT ISDT 608PD

Der neue iSDT 608PD (37,90 Euro) ist ein extrem kompakter Lader. Als Spannungsversorgung kann eine herkömmliche DC-Quelle wie ein Akku oder ein Netzteil mit einer Spannung von 5 bis 30 Volt (240 Watt maximal) dienen oder aber ein USB-C-Ladegerät (140 Watt max. PD 3.1). Der USB-C-Port ist bidirektional und kann als Eingang zur Spannungsversorgung mit bis zu 140 Watt genutzt werden, aber auch zum Laden von beispielsweise Smartphones mit maximal 100 Watt genutzt werden, wenn ein Akku am Ausgang angeschlossen ist. Ist ein Flugakku noch voll, lässt sich beispielsweise die Energie zum Aufladen des Smartphones oder Tablets über USB-C nutzen. Der iSDT 608PD kann allerdings nicht entladen, sondern nur wie beschrieben Energie verschieben.

Weitere Infos: Fachhandel



BESONDERS PRÄZISE S8911BL 2K MIT LINEAREM HALL-SENSOR

Mit der Kombination aus einem linearen Hall-Sensor und der Technik des S8911BL 2K ist das neue S8911 BL 2k LS für zahlreiche Anwendungen geeignet und somit ein Allroundservo; zudem wurde die Haltbarkeit verbessert. Die technischen Daten (bei 8,4 Volt): Stellkraft 60 kg; Stellzeit 0,11 Sec./60°; Gewicht 86 Gramm; Abmessungen 35×20×41,5 Millimeter; Betriebsspannung 4,5–8,5 Volt.

Weitere Infos: www.deeforce.net



MEHRFARBIGER DRUCK KOBRA 3 FDM

Der Kobra 3 FDM-3D-Drucker (499 Euro) verwirklicht Ideen mit einer besonders hohen Druckgeschwindigkeit von bis zu 600 mm/s und einer maximalen Beschleunigung von 20.000 mm/s². Unterstützt wird der Drucker aus der beliebten Kobra-Serie von Anycubic Colour Engine Pro, dem sogenannten ACE Pro, einem automatischen Materialsystem mit Trockenfunktion. Mit dieser können mehrere Materialien gleichzeitig gedruckt, komplexe Objekte in farbenfrohen Kombinationen erstellt

und dabei Zeit und Ressourcen gespart werden. Mit vier verfügbaren Spulenslots lassen sich durch das automatische Multi-color-Materialsystem bis zu vier verschiedene Farben gleichzeitig aufnehmen. Wird das Gerät mit einem weiteren ACE-System kombiniert, wird sogar ein achtfarbiger Druck mit einer breiten Palette an Farbkombinationen ermöglicht. Das große Bauvolumen von 250 x 250 x 260 mm bietet dabei ausreichend Platz für alle ambitionierten Projekte.

Weitere Infos: www.3djake.de



MIT TOUCHSCREEN TOOLKITRC M8D LIPO

Das M8D-Ladegerät (181 Euro) mit aufklappbarem Touchscreen ist ein leistungsstarker und kompakter 2-Kanal-Lader für bis zu 8s-Lithium-Akkus. Bei insgesamt 1.600 Watt und satten 50 Ampere Ladestrom im synchronisierten Modus sorgt es dafür, dass Akkus zuverlässig mit Energie versorgt werden. Darüber hinaus verfügt es über eine 65-Watt-Schnellladefunktion. Das neue UI-Design macht die Bedienung über den Touchscreen möglichst einfach und intuitiv. Im Einstellungsmenü finden sich so beispielsweise überwiegend Schieberegler und An/Aus-Schalter, während im Hauptbildschirm das Laden über Buttons gesteuert werden kann. Neben dem ansprechenden UI-Design ist aber auch die Funktion zur Zerstörung eines Akkus neu. Diese Funktion stellt sicher, dass gebrauchte Batterien am Ende des Vorgangs sicher und den Vorschriften konform entsorgt werden können.

Weitere Infos: www.toolkitrc.com, Fachhandel

POWERSTATION DJI POWER 500

Die kompakte und tragbare DJI Power 500 (529 Euro) hat eine Akkukapazität von 512 Wattstunden und liefert eine maximale Ausgangsleistung von 1.000 Watt. Mit den separat erhältlichen Ladekabeln können ausgewählte DJI-Drohnenakkus mit der schnellen DJI Power SDC-Ladefunktion schnell aufgeladen und innerhalb von ca. 30 Minuten wieder abgehoben werden. Die DJI Power 500 liefert darüber hinaus eine stabile Stromversorgung für

alle gängigen Haushaltsgeräte und lässt sich auf vier Arten aufladen: Netzstrom, USB-C, Solarenergie oder über die Fahrzeugbatterie. Wenn

die DJI Power 500 an das Stromnetz angeschlossen ist, unterstützt sie sowohl den 540-Watt-Schnelllademodus als auch den 270-Watt-Standardlademodus, mit einer schnellsten Aufladezeit von 70 Minuten für 100 Prozent Akkuleistung. Außerdem kann in nur 50 Minuten auf 80 Prozent aufgeladen werden.

Weitere Infos: www.dji.com



Verlag: MSV Medien Baden-Baden GmbH
76532 Baden-Baden, Schulstraße 12
Telefon +49 7221 9521-0, Telefax +49 7221 9521-45
E-Mail: info@msv-medien.de
Homepage: www.msv-medien.de

Geschäftsführer: Hans Rost, Stefan Rost

ISSN: 0935-8277

Redaktion: Michael Schneider,
Telefon +49 7221 9521-13
E-Mail: michael.schneider@msv-medien.de
Homepage: www.rotor-magazin.com

Grafik/Layout: Carina Linde, Isabelle Rost

Mitarbeiter dieser Ausgabe: Fred Annecke, Ernie Dembowski, Markus Fiehn, Dr. Klaus Huber, Hans-Jörg Messerschmidt, Olaf Ruth, Gerd von Runkel, Holger Schütz, Christoph Wegerl

Anzeigenleitung: Steffen Weyrauch, MSV Medien Baden-Baden GmbH, Telefon +49 7221 9521-17
E-Mail: steffen.weyrauch@msv-medien.de

Anzeigenverwaltung: MSV Medien Baden-Baden GmbH, Schulstr. 12, 76532 Baden-Baden
E-Mail: info@msv-medien.de

Vertrieb: DMV DER MEDIENVERTRIEB GmbH & Co KG

Bezugspreise Inland: jährlich 79,- Euro (inkl. MwSt. und Postgeb.); Ausland 97,- Euro

Bezugsbedingungen: ROTOR erscheint monatlich in der MSV Medien Baden-Baden GmbH. Preis des Einzelheftes 6,90 Euro. Bestellungen direkt beim Verlag, bei allen Fachgeschäften und jeder Buchhandlung. Das Abonnement verlängert sich automatisch um 1 Jahr, wenn es nicht 6 Wochen vor Ablauf schriftlich gekündigt wird.

Druck: Westermann Druck GmbH | pva
38104 Braunschweig
Innenteil gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Leser-Service:
Bestellungen, Fragen, Adressänderung:
Telefon +49 7221/9521-0 oder per Online-Formular unter
www.rotor-magazin.com

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe, sind vorbehalten. Für unverlangt eingesandte Materialien wird keine Gewähr übernommen. Honorierte Arbeiten (auch Bilder) gehen in das uneingeschränkte Verfügungsrecht des Verlags über. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Beiträge, die nicht namentlich gekennzeichnet sind, stammen von der Redaktion.

Weitere Titel von



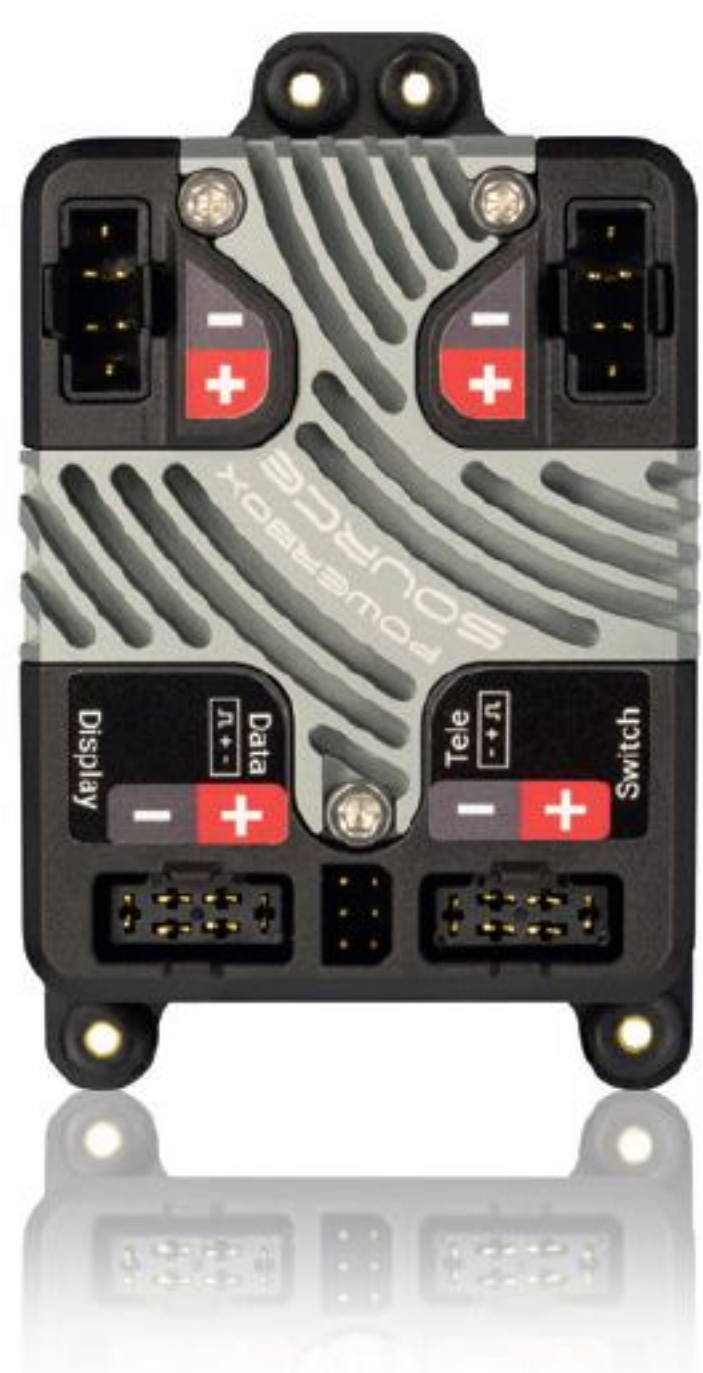
Der schnellste Weg zu Ihrem ROTOR-Magazin.



DIE NÄCHSTE
AUSGABE
ERSCHEINT AM
19.07.24

TRON 7.0 ADVANCE

Der Tron 7.0 Advance ist ein Modellhubschrauber mit vielen Details, die ihn von anderen Modellen unterscheiden. Das macht neugierig auf Flugverhalten und Performance. Nachdem Uwe Naujoks das Modell bereits in ROTOR 2/2024 ausführlich vorgestellt hat, schildert er nun seine Eindrücke über die Flugerfahrungen. Dabei geht er auch auf die verwendeten Konfigurationen ein und lässt andere Piloten zu Wort kommen, die das Modell ebenfalls fliegen.



POWERBOX SOURCE

Die PowerBox Source ist eine Weiterentwicklung der bekannten BaseLog. Unter anderem wurde die Baugröße durch Optimierung der Kühlflächen reduziert. Dadurch kann die PowerBox Source auch für kleine Modelle mit hohem Strombedarf eingesetzt werden. Alle akkurelevanten Daten werden über das Telemetriesystem an den Sender übertragen. So kann die PowerBox Source neben der ATOM/CORE Telemetrie auch Daten an Jeti-, Graupner-, Multiplex- und Futaba-Sender übertragen. Welche weiteren Features die Piloten erwarten, stellen wir im Detail vor.

SKYRC D200 NEO+

Das Multifunktionsladegerät D200 neo+ mit NFC-Technologie ist die aktualisierte Version des D200. Es wurde speziell für den Modellbau entwickelt, bietet zwei separate Ladeschnittstellen und unterstützt die meisten im RC-Modellbau verwendeten Akkutypen. Mit der neu hinzugekommenen BumpGO-NFC-Technologie ist es zudem möglich, komplette Ladevoreinstellungen auf einem kleinen NFC-Tag zu speichern.



FOLGEN SIE UNS

HOMEPAGE

www.rotor-magazin.com

FACEBOOK

facebook.com/rotormagazin

YOUTUBE

youtube.de/rotormagazin

INSTAGRAM

instagram.com/rotor_magazin

Themenänderungen aus Aktualitätsgründen möglich.

FÜR ALLE, DIE IN DER WELT ZUHAUSE SIND.

30.08. – 08.09.2024



Erfüllen Sie sich Ihren Traum vom grenzenlosen Reisen. Erleben Sie auf dem CARAVAN SALON die weltweit größte Auswahl an Reisemobilen, Caravans, Campervans und Dachzelten an einem Ort! Entdecken Sie das neueste Zubehör, Outdoor-Equipment und attraktive Urlaubsziele.



Weitere Infos

Ideeller Träger

CIVD
Caravaning Industrie
Verband e.V.



Messe
Düsseldorf



Dein deutschsprachiges SAB Endkunden-Center

SAB HELI DIVISION DIREKT-VERSAND DE/AT/CH



www.goblin-helicopter.eu
www.heli-shop.com

Maverick 800 Sport

[SG801]

Maverick Sport - Die exklusive 1.8m Klasse
für Kenner & Könnner



GRATIS VERSAND

Versandkostenfreie Lieferung aller SAB
Heli Kits innerhalb der EU mit dem
Coupon: GRATIS VERSAND

SAB Kraken 580 / Kraken 700



[SG586]

Kraken 580 orange / blue

SAB RAW420 / RAW500 / RAW580 / RAW700



[SG520]

RAW 500 yellow

SAB RAW 700 PIUMA - Der 700er für 6S LiPo



[SG749]

RAW 700 PIUMA



D-CLIP [HSCLO1]

Einzigartig gearbeitete Kugelkopfzange aus super
leichter Alulegierung mit auswechselbaren
Ausrückmaul aus Stahl. Ausrückmaul optional
lieferbar für verschiedene Kugelgrößen.



DIGIPITCH 2.0 [HSDGP02]

Die Innovation zur perfekten Einstellung moderner Flybarless Helis. Einfach
in den Blatthalter einschieben und messen. Das lästige Hantieren mit Adaptern aus
Plastik hat damit ein Ende gefunden. Bei DIGIPITCH 2.0 sind alle Blattaufnahmen
aus CNC gefrästem Aluminium nach dem Flip-in Prinzip schwenkbar ausgeführt.



Flip-in Adapter für 5, 8, 10, 12 und 14mm
Blatthalter schwenkbar am Gerät angebracht.



SAB Kundencenter

+43 5244 61418

info@heli-shop.com

heli-shop.com

oft kopiert, nie erreicht