



RC HELI ACTION

Das wahre fliegen.



ANDROID APP ON
Google play



Erhältlich im
App Store

QR-Codes scannen und die kostenlose
Kiosk-App von RC-Heli-Action installieren.

**Solo Pro 287 3D
RTF von robbe**



GEWINNEN



**Alle Highlights
aus Nürnberg**

SPIELWARENMESSSE 2013

AUCH IM HEFT

Grundlagen der Aerodynamik | Chopper-Doc
Level UP – Weg zum 3D-Competition-Pilot



D: € 5,90 | A: € 6,80 | CH: 9,90 sfr | Benelux: € 7,00
Italien: € 7,00 | DK: 65,00 dkr
Ausgabe #4 | April 2013





DAS DIGITALE MAGAZIN

JETZT ERLEBEN

AUF SMARTPHONE UND TABLET.



QR-Codes scannen und die kostenlose Kiosk-App von **RC-Heli-Action** installieren.

Weitere Informationen unter www.rc-heli-action.de/digital

BLADE **500 X**



Der Blade 500 X

EXPLOSIVE POWER + BEASTX PRÄZISION

Der Blade 500 X ist der härteste und aggressivste Bind-N-Fly Heli, den das Blade Expertenteam je entwickelt hat. Wir haben sämtliche potentiell bremsenden Elemente eliminiert und diesen Heli mit einem einteiligen, carbonverstärkten Rahmen, Carbon-Rotorblättern einem E-flite 520H 1320Kv Brushless-Motor, einem leistungsstarken 6S 30C Li-Po und einem CNC gefrästen Aluminium Rotorkopf ausgestattet. Sie laden nur noch den Akku, installieren die Rotorblätter, binden den Blade 500 X mit einer Spektrum DSM2/DSMX Anlage mit Heliprogramm und lassen das Beast in ihm frei.

Herzstück der krasen Flugleistungen des Blade 500 X ist die Spektrum AR7200BX Einheit, die einen 7-Kanal-DSMX Empfänger mit einem Beast X Flybarless System in einem kompakten Bauteil vereint. Falls Sie Ihren Heli auf dem Feld feintunen wollen, geht das ganz ohne spezielles Interface, Sie benötigen lediglich den AR7200BX und Ihre Fernsteuerung.

Weitere Informationen und ein Video des Blade 500 X in Action finden Sie unter horizonhobby.de/blade-500x.html



Spektrum™ DSMX™ Control + BeastX™ Flybarless Technology



bladehelis.com

Spezifikationen:

Länge: 850 mm

Höhe: 300 mm

Fluggewicht: 1.760 g

Rotor Durchmesser: 970 mm

Motor: E-flite 520H, 1320 Kv brushless, eingebaut

On-Board Elektronik: Spektrum AR7200BX 7-Kanal DSM2/DSMX Flybarless Control System mit integrierter BeastX Technologie, eingebaut

Akku: E-flite 6S 11.1V 2900 mAh 30C Li-Po, enthalten

Ladegerät: DC Li-Po Ladegerät mit Balancer, enthalten



BLADE
#1 BY DESIGN

HORIZON
H O B B Y

HÄNDLER
horizonhobby.de/haendler

VIDEOS
youtube.com/horizonhobbyde

NEWS
facebook.com/horizonhobbyde

SERIOUS FUN.

SAB HELI DIVISION

heli-shop.com = goblin-helicopter.eu



aktuelle Goblin Angebote

Goblin 500

Goblin 700

Goblin 770

Goblin 630

triff deine Wahl...

kompletziere deinen Goblin

Steckum SK540
 der 3-D Kracher!



HIGH GRADE
 ICE 120A



Hacker Turnado



HIGH GRADE
 Flybarless Servos



HIGH GRADE
 Tail servo



BLS Typen verfügbar

C.C.P. Pakete
 die **TOP** original Ausstattung
 zum kleinsten Preis



Scorpion



Goblin Heli Bag





**Inklusive Scorpion HK 4035 und Regler,
passend für Vario-Rümpfe**

1519,50 €

Ord.No. 8370

Vario Elektro Trainer Joule

Bestellung unter:

www.vario-helicopter.biz



Angebot gültig vom 1.01.2013 bis 28.02.2013

die wahren flieger.



Horizon-Talk

Zum Ausklang des dritten Messtags in Nürnberg lud das Team von Horizon Hobby zu einem Talk auf seinem Messestand ein. Geboten wurden nicht nur kulinarische Leckereien, sondern auch die Möglichkeit, Gespräche mit Mitarbeitern und Kollegen in Bezug auf Branchentrends und Neuigkeiten 2013 zu führen.

Seite 36

Bayern-Dampf

bavarianDEMON – eine junge Marke im RC-Modellbau, die in Nürnberg ihre Premiere feierte. Dahinter steht die jahrelange Erfahrung der Firma Captron mit den HeliCommand-Serien, einhergehend mit den bekannten Produktbetreuern Joachim Eulefeld (rechts) und Knut Schasse.

Seite 41



Der Macher

Dave Hollins ist bei der Firma DJI Innovations, die sich auf die Entwicklung und Herstellung von Multikoptern und Stabilisierungssysteme spezialisiert hat, General Manager Europe. Er baut hierzulande einen Stützpunkt auf und sorgt für den entsprechenden Vertrieb und Support.

Seite 42



Editorial

Mehr erleben, mehr Service und mehr Infos. Mit **RC-Heli-Action Digital** könnt Ihr Eure Heli-Zeitschrift jetzt ganz neu entdecken und interaktiv erleben. Mit einem Fingertipp auf das entsprechende Symbol lassen sich Bildergalerien und Videos einfach abrufen, was einen beachtlichen Mehrwert gegenüber der Printausgabe darstellt. Ebenso ist digitales Kartenmaterial verknüpft, um Euch die Wegbeschreibung zum nächsten Meeting oder zum entsprechenden Händler zu erleichtern. Auch das Online-Shopping wird vereinfacht, indem eine eCommerce-Anbindung geboten wird. Darüber hinaus steht neben dem Layout-Modus des Magazins auch via Fingertipp ein Textmodus zur Verfügung, mit dem sich die Texte auch auf kleinen Bildschirmen perfekt lesen lassen.

Und zum Schluss das Beste: Jeder unserer Abonnenten bekommt die Digital-Ausgabe zukünftig gratis zu seinem Abo dazu, egal, ob es sich um einen langjährigen Stammler oder Neukunden handelt. Dazu müsst Ihr Euch lediglich einmalig in der App anmelden, Abo-Nummer eintragen und nach wenigen Sekunden habt Ihr vollen Zugriff auf unser crossmediales Entertainment. Und selbstverständlich lassen sich die Ausgaben auf Eurem Tablet oder Smartphone speichern und sind immer dabei.

Worauf wartet Ihr noch? Probiert es selbst aus. Unsere KioskApp findet Ihr kostenlos im App-Store von Apple sowie in Googles Play Store. Mehr Infos dazu findet Ihr auf Seite 46.

Viel Spaß mit der vorliegenden Lektüre.

Herzlichst, Euer
Raimund Zimmermann

12 AMERICAN BEAUTY

Der X-Cell Whiplash des amerikanischen Herstellers Miniature Aircraft ist ein Hubschrauber der 700er-Größe, der ausschließlich in der Flybarless-Ausführung mit unterschiedlichen Antrieben angeboten wird. Wir haben die Nitro-Version ins Visier genommen, gebaut und geflogen.

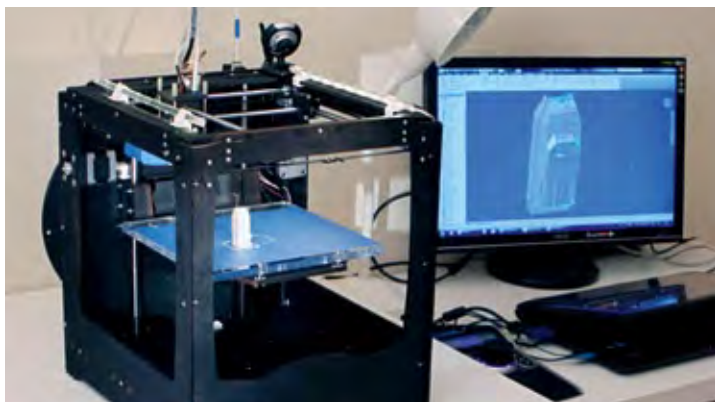


18 ÜBERFLIEGER

Technische Entwicklungen überraschen immer wieder. Bestes Beispiel ist der Infra X von Walkera, der Kollisionen mit Infrarot-Technik vermeidet und die Höhe mit Ultraschall-Unterstützung halten soll. Wir haben dieses Fluggerät einmal näher inspiziert.

68 RAPID PROTOTYPING

Beliebige dreidimensionale Formteile, die quasi aus dem Nichts entstehen – das ist mit Rapid Prototyping möglich. Bislang war diese Technik nur finanzkräftigen Firmen und Experten vorbehalten, doch heute haben zunehmend auch wir Modellbauer Zugriff auf diese Technik.



HELISTUFF

- ✦ 12 American Beauty X-Cell Whiplash in der Nitro-Ausführung
- 18 Überflieger Infra X mit Ultraschall- und Infrarot-Technik
- 24 Heiße Ware Coole Gadgets aus der Techworld
- ✦ 36 Sixty Four Alle Heli-Highlights der Spielwarenmesse
- 74 Regeneration Frischzellenkur für den KAVAN Jet Ranger

PILOT'S LOUNGE

- 8 News Was Euch und uns so auffiel
- 50 Heli Hangar Potenzialausgleich mit Silberleitlack
- 54 Persönlicher Ratgeber Frag' den Chopper-Doc
- 62 Level up Going to 3D-Expert, Teil 3
- 68 Rapid Prototyping Maßgeschneiderte Teile aus dem Drucker

36 SIXTY FOUR

Unser Redaktionsteam hat sich fünf Tage in Nürnberg die Füße wund gelaufen, um sich über die neuesten Produkte und Trends der Spielwarenmesse zu informieren. Die wesentlichen News der 64. Neuheiten-Show fassen wir in komprimierter Form in unserem Spezial zusammen.



ACTIONREPLAY

- ✦ 36 Messe Spezial Heli-Highlights der Spielwarenmesse
- 56 Aerodynamik Teil 2: Alles über den Heckrotor

INTERACTIVE

- 26 Shop Gute Heli-Ware braucht das Land
- 28 Fachhändler Hier kann man prima shoppen gehen
- 32 Postkarten Ausfüllen, abschicken und glücklich sein
- 34 Termine Über Dates erfahren, wo was abgeht
- ✦ 48 Gewinnspiel Solo Pro 287 3D von robbe absahnen
- 80 Vorschau Nächsten Monat ist wieder RC-Heli-Action-Zeit
- 82 Das Letzte Unser Hubert appssolut im Trend

✦ Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet



Das ultimative Smackdown-Monster!

Der Alien 500 Limited Edition ist zu 100% auf Performance ausgelegt. Der Heli lässt sich dank der schnellen Low Profile Servos mit Metallgetriebe, dem extra starken Motor und dem Rondo Flybarless-System spielend durch sämtliche Figuren werfen. Bei diesem Modell setzt der Pilot die Grenze des Möglichen!



Features

- Einteiliger CNC gefräster Aluminium Hauptrahmen
- Aluminium Rotorkopf
- Aluminium Heckrotorkopf
- Aluminium Servohebel
- Carbon Seitenplatten
- Carbon Landegestell
- Carbon Leitwerke
- Geräuscharmer Riemenantrieb
- Delrin Hauptzahnrad Modul 1
- Akkuschienen System
- Carbon Rotorblätter
- Carbon Heckrotorblätter
- Rondo Flybarless-System
- GFK Airbrush Haube
- Brushless Regler
- 600 Class Brushless Motor
- Low Profile Servos mit Metallgetriebe

Lieferumfang

- 1x Alien 500 Limited Edition Kit
- 1x Rondo Flybarless System
- 1x Rondo Programmierterminal
- 3x Taumelscheibenservos Xelaris SX-3202MG
- 1x Heckservo Xelaris SX-3205MG
- 1x Xelaris 600 Class 6S-920kv Brushless Motor
- 1x Xelaris 80A 6S Brushless Regler mit 6V BEC
- 1x Airbrush Kabinenhaube
- 1x 500mm Flybarless Carbon Rotorblätter
- 1x 85mm Carbon Heckrotorblätter

Technische Daten

Rotordurchmesser	1'160mm
Hauptrotorblätter	500mm
Länge	ca. 1'080mm
Höhe	ca. 350mm
Abuggewicht	ab 2'800g
Akku	6S 4'000mAh bis 5'000mAh



WWW.HELI-PROFESSIONAL.COM

Vertrieb in Deutschland und Österreich:
Krick-Modelltechnik
www.krick-modell.de



QR-Codes scannen und die kostenlose News-App von RC-Heli-Action installieren.

WHIPLASH MIT WREN-TURBINE

Inkos Modellsport bietet ab sofort den beliebten Whiplash von Miniature Aircraft (Testbericht in dieser Ausgabe) auch in einer speziellen Turbinen-Version an. Eingesetzt wird die leistungsstarke Turbine WT 44. Bei der Modifikation wurde darauf geachtet, dass bis auf wenige Frästeile nur Originalteile des Whiplash verwendet werden, sodass auch ein Umbau bestehender Mechaniken möglich ist. Der Clou: Trotz des Power-Antriebs mittels Turbine wiegt der Heli nur etwa 5,7 Kilogramm, was zu einem enormen Leistungsüberschuss führt. Auf Wunsch kann der neue Whiplash WT nach Terminvereinbarung bei Inkos Modellsport testgeflogen werden.

Internet: www.hubschrauber.de



EMCOTEC: HOCHWERTIGE UAV-SYSTEME

Ab sofort gibt es bei Emcotec unter der Marke Rosewhite multicopters die Oktokopter Tamara F8 und Tamara X8, die als Lastenträger konzipiert sind und bis zu vier Kilogramm Gewicht in die Luft heben können. Bei Bedarf lassen sich auch kardanische Aufhängungen zur Befestigung einer Kamera montieren. Während der Tamara X8 über zwei koaxial angeordnete Rotoren auf vier stabilen Auslegern verfügt, wird die Last beim Tamara F8 über acht Motoren samt Auslegern verteilt. Der F8 hat einen Durchmesser von 1.000, der X8 von 700 Millimeter.

Internet: <http://rosewhite.emcotec.de>



EIBERGEN/NL: MEKKA FÜR HELI-OLDTIMER-FANS

Die Veranstalter Wil Snitjer und Joop van Lent aus den Niederlanden weisen bereits jetzt darauf hin, dass das beliebte Scale- und Oldtimer-Helitreffen dieses Jahr wieder stattfinden wird. Termin ist der 1. und 2. Juni, Austragungsort ist der Modellflugplatz in Eibergen/Niederlande (Eibergse Radio Model Vlieg Club). Willkommen sind nicht nur Piloten, die im Besitz nostalgischer RC-Helis sind, sondern auch alle, die Spaß und Freude an vorbildgetreuen Choppern allgemein haben.

Internet: www.ermvc.nl

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe
zu den Piloten-Veranstaltungen



Germany

distributed by



WIR LIEBEN HELIS

Goblin
HELICOPTER

SAB HELI DIVISION

SAB Goblin Familie

- Symbiose aus 3D & Speed Heli
- Modulare Bauweise
- Funktional, Robust, Aerodynamisch perfektioniert
- Perfekt für Powerantriebe
- Doppelter Riemenantrieb
- Leicht, Effizient, Leise
- Innovativer CFK Heckausleger

SAB Goblin 770

Farben: Rot/Grau & Gelb/Blau

- 770 mm Rotorblätter
- 12-14S Lipo Antrieb

SAB Goblin 700

Farben: Grün & Gelb & Rot

- 690 mm Rotorblätter
- 12S Lipo Antrieb

SAB Goblin 630

Farben: Gelb/Schwarz

- 630 mm Rotorblätter
- 10-12S Lipo Antrieb

SAB Goblin 500

Farben: Rot/Weiß & Gelb/Blau

- 500 mm Rotorblätter
- 6S Lipo Antrieb



Neuheit

RC-HELI-NEWS

Alles, was wahre Flieger wissen müssen.

Direkt aufs Smartphone



Szene-News, aktuelle Termine und Produkt-Tipps aus erster Hand.



QR-Codes scannen und die kostenlose News-App von RC-Heli-Action installieren.

MEHR INFOS

in der Digital-Ausgabe

in der Digital-Ausgabe

in der Digital-Ausgabe



PFINGSTREFFEN IN BAYREUTH

Vom 17. bis 19. Mai findet auf dem Modellflugplatz Bindlacher Berg das Bayreuth FunFly 2013 statt, das vom 3D-Heliforum in Zusammenarbeit mit dem LSG Bayreuth veranstaltet wird. Der Grundgedanke des Treffens ist Fliegen für Jedermann, egal ob blutiger Anfänger oder Profi. Alles, was Rotoren hat, soll in die Luft gehen, selbstverständlich auch die Scaler. Zur Verfügung stehen zwei Flugfelder, wobei freies Fliegen ohne Programm angesagt ist, das aber moderiert und mit Musik untermalt wird. Um rechtzeitige Anmeldung wird gebeten.

Internet: www.3d-heliforum.de



MESSE-TICKER 2013

22. bis 24. März 2013
Faszination Modelltech in Sinsheim
www.faszination-modellbau.de

10. bis 14. April 2013
Intermodellbau in Dortmund
www.westfalahallen.de

24. bis 27. April 2013
AERO in Friedrichshafen (Allgemeine Luftfahrt)
Internet: www.aero-expo.com

3. bis 5. Mai 2013
ProWing International in Bad Sassendorf
www.prowing.de

13. bis 15. September 2013
JetPower in Bad Neuenahr-Ahrweiler
www.jetpower-messe.de

3. bis 6. Oktober 2013
modell-hobby-spiel in Leipzig
www.modell-hobby-spiel.de

1. bis 3. November 2013
Faszination Modellbau Friedrichshafen
www.faszination-modellbau.de

Hinweis: Unter www.rc-heli-action.de findet Ihr aktuelle Termine aus dem Bereich des Modellflugsports. Bequem von der Startseite aus gelangt man mit nur einem Klick auf den Button „Events“ unter „Szene“ zu den Veranstaltungen.

NEUE ROTORBLATT-STUDIE

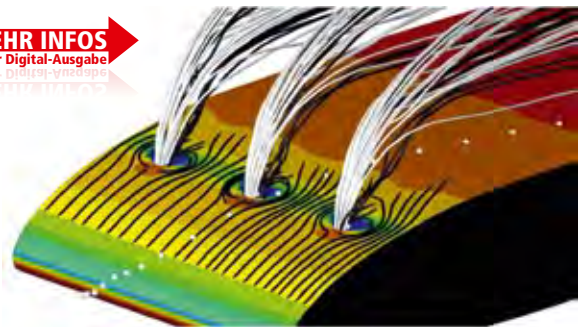
Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen haben eine Möglichkeit gefunden, Hubschrauber manövrierfähiger zu machen. In einem weltweit einmaligen Windkanal-Experiment wurde geprüft, inwieweit sich die Strömung aktiv beeinflusst lässt. Erreicht wurde dies durch in den Rotorblättern befindliche Löcher (Bildquelle: DLR), durch die Luft ausgeblasen wird. Der Hintergrund: Das wirke wie ein aerodynamischer Dämpfer und vermindere die Stärke der schädlichen Verwirbelungen beim Strömungsabriss, so die Forscher. Wir sind gespannt, ob auch wir RC-Piloten davon eines Tages profitieren können.

Internet: www.dlr.de

MEHR INFOS

in der Digital-Ausgabe

in der Digital-Ausgabe



Anzeige

PYRO COMPETITION LINE: Leistung ohne Kompromisse

- Handwicklung von Holger Lambertus
- Außergewöhnlich niedriger Innenwiderstand
- Für ambitionierte Piloten
- Individuelle Namensgravur



KONTRONIK
DRIVES

Weitere Informationen unter www.kontronik.com

Antriebe, die bewegen

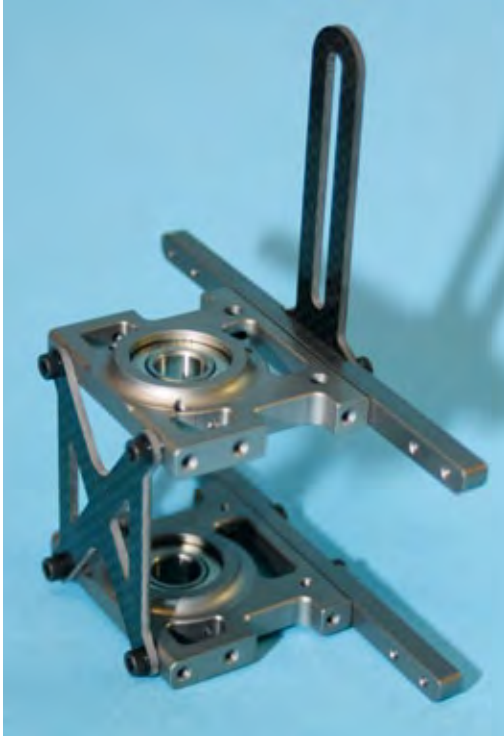
AMERICAN BEAUTY

90er-Nitro-Chopper von Miniature Aircraft

Text: Michael Greisinger
Fotos: Sebastian und Michael Greisinger

Der X-Cell Whiplash des amerikanischen Herstellers Miniature Aircraft ist ein Hubschrauber der 700er-Größe, der in drei Varianten angeboten wird. Es gibt ihn als Elektro-, Benzin- und Nitro-Version, wobei wir uns für Letztgenannten entschieden haben. Bei allen Versionen sind der Haupt- und Heckrotor, der Servoeinbau sowie der Heckausleger identisch, aber für jede Antriebsart gibt es ein eigens konstruiertes Chassis. Verfügbar sind jeweils nur die Flybarless-Ausführungen – ganz nach unserem Vorzug –, obwohl Miniature Aircraft auch Flybar-Versionen angekündigt hat. Auf der Homepage des X-Cell-Importeurs Inko Thim sind entsprechende Produkt-Videos verlinkt, in denen vom Konstrukteur und Testpiloten Bobby Watts die verschiedenen Versionen vorgestellt und erklärt werden.





Die oberen zwei Lager der Hauptrotorwelle sind mit einem CFK-Kreuz miteinander verbunden und somit zusätzlich versteift. Auf den Aluminium-Trägern werden die Rollservos verschraubt

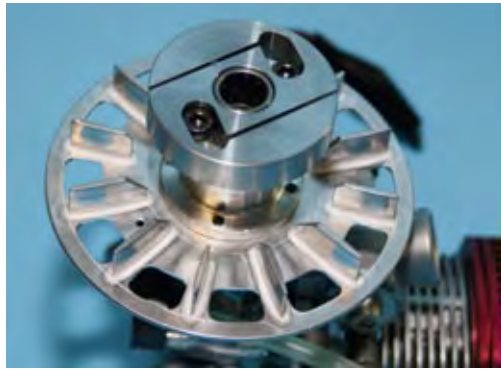
Der in stabilem Hochglanzkarton verpackte Whiplash Nitro kostet 1026,46 Euro und kann direkt über den X-Cell-Importeur Inkos Modellsport in Bad Wiessee bezogen werden. Zu unserer Freude handelt es sich um einen Bausatz, an dem man fast alle Komponenten noch selbst zusammenschrauben darf.

Ordnung

Der Inhalt ist übersichtlich geordnet. Die Teile der unterschiedlichen Bauabschnitte sind in einzelnen Tüten sortiert, wobei die zu jedem Abschnitt gehörenden Schrauben gesondert verpackt sind. Die Haube liegt in einem schönen Design mehrfarbig lackiert bei und wird wie bei den anderen X-Cell-Hubschraubern von dem bekannten Hauben-Spezialisten Canomod zugeliefert.

Uns gefällt, dass dem Baukasten eine Anleitung in Papierform und nicht mehr nur eine CD-Rom beiliegt. Es ist nämlich unpraktisch, wenn man das Manual selbst ausdrucken oder permanent den PC nebenbei laufen lassen muss. Das Kompendium ist mit 3D-Zeichnungen sehr übersichtlich gestaltet, was zum Bau vollkommen ausreicht. Darüber hinaus wird noch zusätzlich in Englisch der Einbau jeder einzelnen Schraube erklärt. Eine deutsche Übersetzung ist nicht verfügbar, unseres Erachtens aber auch nicht notwendig.

Dem Baukasten liegen die bei uns üblichen metrischen Schrauben bei, obwohl das Kit aus den USA kommt. Daher kann auch das vorhandene Werkzeug für den Whiplash genutzt werden. Die Montage verläuft absolut problemlos. Die Toleranzen der Bauteile sind sehr genau aufeinander abgestimmt,

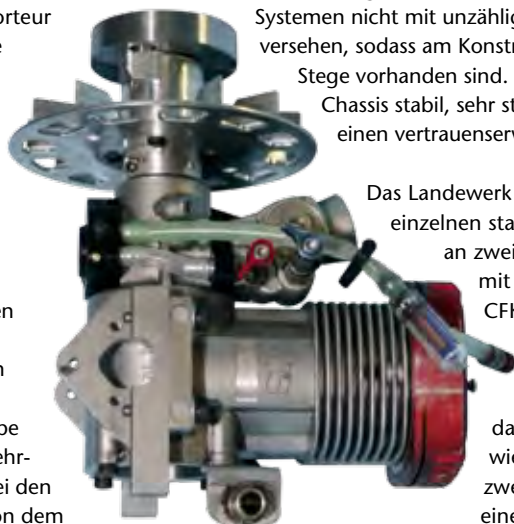


Das große Alu-Lüfterrad gewährleistet in Verbindung mit dem Gebläsegehäuse eine effektive Kühlung. Deutlich zu erkennen ist das in der Kupplung sitzende Freilauflager für den Anlasser

sodass alles perfekt zueinander passt. So lässt sich der Heli sehr zügig ohne irgendwelche Nacharbeiten aufbauen und ist schnell fertig gestellt.

Robust

Das Chassis des Whiplash besteht aus CFK-Seitenplatten, die mit sauber gefrästen und eloxierten Alu-Lagerböcken und -Verbindern verschraubt werden. Das CFK-Material der Platten ist 2 Millimeter (mm) dick und im Gegensatz zu vielen anderen Heli-Systemen nicht mit unzähligen Ausfräsungen versehen, sodass am Konstrukt keinerlei filigrane Stege vorhanden sind. Dadurch ist das Chassis stabil, sehr steif und vermittelt einen vertrauenserweckenden Eindruck.



Der auf dem Alu-Träger montierte Motor mit angebaute Kupplung und integriertem Freilauf. Der Yamada 91 wurde später durch einen O.S. MAX 105 HZ-R ersetzt

Das Landewerk besteht aus vier einzelnen stabilen Beinen, die an zwei Alu-Verbindern mit den mit kleinen CFK-Platten verstärkten Seitenplatten verschraubt werden. Die Aufnahme für das Heckrohr erfolgt wie beim Furion 6 mit zwei Alu-Flanschen, die einen großen Abstand zueinander haben. Über den beiden Flanschen versteift eine CFK-Platte das Chassis, was eine absolut steife

Lagerung des Heckrohrs ergibt. Zudem ermöglicht die Platte die Montage von Elektronik-Komponenten, wobei für das Flybarless-System ein Podest vor dem Motor vorgesehen ist. Auch im Vorder- teil der Mechanik ist genügend Platz für alle Komponenten vorhanden.

Der Tank ist gut einsehbar hinter dem Motor eingebaut. Er steht einseitig rechts aus dem Chassis heraus, sodass auf der linken Seite genügend Platz für den Schalldämpfer vorhanden ist. Der Behälter ist auf vier Gummi-Noppen gelagert und somit vibrationsentkoppelt. Er fasst 840 Milliliter, womit sich in Verbindung mit den aktuellen, großvolumigen Methanolmotoren auch bei Verwendung von Kraftstoff



Die aus Alu gefertigte Taumelscheibe mit einstellbarem Lagerspiel



Die Sechskant-Starteraufnahme für den Anlasser. In der Kupplung darunter ist dafür ein Freilauf integriert



Die zur Taumelscheibe führenden Gestänge



Die sauber gefertigten Aluminiumteile des Hauptrotorkopfs



Der Flybarless-Rotorkopf ist eine Neukonstruktion von miniature aircraft. Die Mitnehmerhebel werden am Zentralstück verschraubt

mit 30 Prozent Nitro lange Flugzeiten ergeben sollten.

Was an der Mechanik gefällt ist neben der sehr hohen Qualität der Bauteile das schnörkellose Design, aber auch die vielen feinen Details. So sind beispielsweise an den runden Verbindern, die zuerst mit einer

Seitenplatte verschraubt werden,

Schlüsselflächen angefräst. Dadurch kann man sie sicher und kratzfrei verschrauben, ohne mit einer Zange herumfummeln zu müssen. Die Haubenhalter sind an kleinen CFK-Plättchen verschraubt. Im Falle eines Absturzes brechen diese und die Seitenplatten werden vor einem Aushebeln und damit vor Beschädigung verschont. Diese Sollbruchstelle hat sich bereits beim Furion 6 bestens bewährt, was wir bereits bei Abstürzen feststellen konnten.

Getriebe

Die Verzahnung des einstufigen Getriebes ist mit Zahnrädern im Modul 1 ausgeführt. Die Zahnrad-Paarungen ergeben eine Untersetzung von 8,26:1 zum Hauptrotor und eine Übersetzung von 1:4,59 von Haupt- zu Heckrotor. Auf der Kurbelwelle des Motors werden ein großes Alu-Lüfterrad und der Kupplungsläufer montiert. Das Lüfterrad sollte bei allen Außentemperaturen eine ausreichende Kühlung sicherstellen. Die Besonderheit des Motoreinbaus ist, dass der Freilauf in der Ritzel-Kupplungs-Einheit eingebaut ist. Das hat den Vorteil, dass das Freilaufager nicht so große Drehmomente übertragen muss und dass man kein spezielles Abtriebszahnrad für den Heckrotor benötigt.

Der Heckabtrieb erfolgt über ein kleines Umlenkgewriebe mit Delrinzahnradern, das direkt vom Hauptzahnrad angetrieben wird. Dieses Getriebe sitzt in einem gefrästen U-Profil, das auch noch mit der vorderen Halterung des Heckrohrs verschraubt wird. Steifer und spielfreier geht es kaum. Die 10 mm starke Hauptrotorwelle wird dreifach gelagert. Somit dürfte es auch hier keine Verwindungsprobleme geben.

Rotormast

Die Taumelscheibe wird von den Servos in 120-Grad-Anordnung angelenkt. Die beiden Rollservos sind vor der Rotorwelle auf zwei durch die Mechanik verlaufenden Alu-Trägern verschraubt. Das Nickservo wird hinter der Rotorwelle in die Seitenplatte eingesetzt. Da die Servos die Taumelscheibe direkt lenken – also ohne Umlenkhebel – ergibt das insgesamt eine leichte, absolut spielfreie und steife Anlenkung. Die Bauanleitung gibt genaue Hebellängen für die Servos vor, sodass man schnell zu einer passenden Grundeinstellung kommt.



Die Halter des Heckrohrs, bestehend aus den beiden Flanschen, werden mit dem Heckabtrieb verschraubt. Das ergibt zusammen mit der CFK-Platte eine absolut steife Anbindung des Heckrohrs



Der fertig montierte Rotorkopf mit Mitnehmerarmen und Taumelscheibe

Sehr gutes Flugverhalten: stabil und wendig

Optisch ansprechende, aber schnörkellose Konstruktion

Sehr robuste Mechanik

Hohe Bauteile-Qualität

Lackierte Haube im modernen Design

Günstige Ersatzteile mit guter Verfügbarkeit

Niedriges Abfluggewicht

Relativ hoher Anschaffungspreis

KOMPONENTEN

ANTRIEBSMOTOR O.S. MAX 105HZ-R
SCHALLDÄMPFER CY Musle Pipe MP 7 105
ROTORBLÄTTER BBT Insane 693
HECKROTORBLÄTTER BBT Insane 105 mm
TAUMELSCHLEIBENSERVOS Savox SC 1257
HECKROTORSERVO Futaba BLS 256
FLYBARLESS-SYSTEM BeastX microbeast
EMPFÄNGER BeastX
EMPFÄNGERAKKU Hacker Top Fuel 2s/2.200 mAh

Die Taumelscheiben-Führung ist aus einer CFK-Platte gefertigt, die im Falle eines schnellen Ausbaus der Taumelscheibe einfach entfernt werden kann. Die Taumelscheibe ist von früheren X-Cell-Modellen bekannt und bewährt. Das Schwenklager lässt sich mit drei Madenschrauben einstellen, sodass eventuell entstehendes Spiel jederzeit korrigiert werden kann. Von dieser Möglichkeit haben wir allerdings noch keinen Gebrauch gemacht, da bisher weder Spiel noch Verschleiß an dieser hochwertigen Taumelscheibe erkennbar war.

Flybarless-Head

Der Hauptrotorkopf ist eine sehr schöne, edel gefertigte Baugruppe, die aus Alu gefräst ist. Die Konstruktion ist ohne große Gimmicks, aber optisch ansprechend und ausreichend solide ausgeführt worden. Besonders gefällt uns das Zentralstück mit der mittigen Ausfräsung und dem eingravierten Schriftzug. Die Anlenkarme sind mit dem Blatthaltern verschraubt und können im Falle eines Schadens einfach ausgetauscht werden, was die Reparaturkosten im Crashfall reduziert. Die



Das vordere Umlenkgetriebe des Heckrotorabtriebs wird direkt vom Hauptzahnrad angetrieben



Das präzise Heckrotorgetriebe mit den sauber laufenden Delrinzahnradern. Der Heckrotor hat Alu-Blatthalter

Mitnehmerhebel werden direkt am Zentralstück verschraubt, dadurch muss man nichts justieren.

Auf dem Whiplash kann man Hauptrotorblätter mit einer Länge von 690 bis 710 mm montieren. Für die Flugerprobung entschieden wir uns für die neuen BBT Insane2 693 zusammen mit 105 mm langen CFK-Heckrotorblättern. Der Vertrieb dieser hervorragenden Rotorblätter ist inzwischen von BBT an die Firma BeastX übergegangen. Somit sollten die Versorgungslücken, die es teilweise gab, nun der Vergangenheit angehören. Produziert werden die Rotorblätter nach wie vor von FunKey.

Heckausleger

Das Heckrohr hat 22 mm Durchmesser und ist aus Aluminium gefertigt. Die beiden Stützstreben sind schon fertig mit ihren Endstücken verklebt und ergeben zusammen mit dem Alu-Beschlag ein sehr steifes Heck. Ein Höhenleitwerk ist nicht vorgesehen.

Der Heckrotor wird über eine Welle mit einem Hauptrotor-Übersetzungs-Verhältnis von 1:4,59 angetrieben. Diese Übersetzung ist ein sehr guter Kompromiss, um auch in Verbindung mit niedrigen





Blick von oben auf die Frontpartie des Whiplash. Das microbeast ist auf der dafür vorgesehenen Plattform montiert. Davor liegen der BeastX-Empfänger und der Empfängerakku. Durch die geringen Abstände zueinander ergibt sich eine einfache Verkabelung



Die Heckrotor-Antriebswelle mit Kupplungsstücken und der zweifachen Lagerung im Heckrohr. Die Gestängeführung ist aus schwarzem Delrin gefräst

Hauptrotor-Drehzahlen genügend Hochachsen-Performance zur Verfügung zu haben. Das neue Heckrotorgetriebe hat ein formschönes Gehäuse aus Aluminium und verfügt über Delrin-Kegelräder.

Die Heckrotor-Steuerung erfolgt über eine klassisch über einen einfachen Umlenkhebel angelenkte Schiebepöhse, die spielfrei ausgeführt ist. Die Ansteuerung des Heckrotors erfolgt über einen 2 mm starken Stahldraht, der vierfach in Delrin-Führungen gelagert wird. Die gefrästen Alu-Heckrotor-Blatthalter werden mit jeweils einem Axial- und zwei Radiallagern auf dem Zentralstück gelagert.

Kabinenhaube

Die Qualität der Haube ist sehr gut, das Gewicht ist in Relation zur Größe niedrig. Die Löcher für die Befestigung sind noch nicht vorgebohrt, sehr wohl aber die Positionen durch Vertiefungen vorgegeben. Diese haben wir zuerst mit 3 mm vorgebohrt und die Positionen dann am Hubschrauber kontrolliert und angepasst. So erhält man mit etwas Geduld schnell eine exakt sitzende Verkleidung.

Die Haube wird etwas umständlich mit vier Schrauben verschraubt, was bei einem Verbrenner kein Problem darstellt, da man sie nur zum Wechseln oder

Nachladen des Empfängerakkus abnehmen muss. Die Befestigungsschrauben haben einen Bund, der auf dem Halter an der Mechanik aufliegt. So können sie richtig fest angezogen werden, ohne dass die Gummis gequetscht werden und eine schwingungs-gedämpfte Lagerung gegeben ist.

Bei den Taumelscheibenservos entschieden wir uns für die Savöx SC 1257, bei der Ansteuerung des Heckrotors für ein Futaba BLS 256. Sowohl beim Empfänger als auch beim Flybarless-System fiel die Wahl zugunsten von BeastX-Produkten, wobei das bewährte microbeast mit der aktuellen Software-Version 3.0.8 versehen wurde. Durch die Platzierung direkt vor den Servos ergeben sich kurze Kabelwege, sodass eine saubere Verkabelung kein Problem darstellt.

Mit dem verbauten microbeast war das Grund-Setup schnell und einfach abgehandelt. Da schon viel Erfahrung mit diesem System vorliegt, erwarteten wir auch keine Überraschungen für den Erstflug.

Methanol-Power

Die ersten Flüge wurden mit einem alten Yamada 91 SR mit einem MP5-Schalldämpfer durchgeführt. Dadurch konnten wir zwar gleich richtig loslegen, aber auf der anderen Seite fehlt diesem Motor das letzte bisschen Leistungs-Überschuss, den die hubraumstärkeren 105er- oder 120er-Motoren bieten. Das war dann letztendlich auch der Grund, warum nach ein paar Flügen auf einen O.S. MAX 105 HZ-R mit dem Youngblood-Dämpfersystem MP 7 105 gewechselt wurde. Dieser Motor bietet nun in Verbindung mit dem Sprit Cool Power 30 die Leistung, die man sich für so einen Hubschrauber vorstellt. Er hat zwar nicht die extremen Leistungsspitzen wie ein Elektromotor, bietet aber immer genügend Dampf, um das komplette Programm fliegen zu können.

Was uns gefällt ist die Art der Leistungsabgabe, die es einfach macht, den Hubschrauber präzise auf Kollektiv-Pitch zu kontrollieren. Das ist gemäß der Erfahrung des Autors bei den Elektroantrieben schwieriger. Und das Schöne an diesem Methanolantrieb ist, dass man mit einem Tank über zehn Minuten fliegen kann.

Der Whiplash Nitro liegt sehr stabil in der Luft, hat richtig gut Leistung und kann mit dem microbeast auch sehr wendig und gleichzeitig stabil liegend eingestellt werden. Auch das Speedfliegen ist kein Problem. Der Hubschrauber wird sehr schnell und lässt sich auch im Abfangbogen aus dem Beschleunigungs-Sturzflug einfach und sauber kontrollieren. Die Anlenkungs-Geometrie passt also hervorragend.





Nach der Umrüstung auf den O.S. MAX 105 HZ-R konnten auch die Pitchwerte auf 13 Grad erhöht werden, sodass nochmals mehr Schub zur Verfügung steht. Das hilft vor allem bei der bodennahen Akrobatik, die mit dem wendigen und stabil liegenden Heli richtig Spaß macht. Durch die sehr gute Kontrollierbarkeit fühlt man sich sehr schnell sicher und kann die Flughöhe immer mehr reduzieren.

Leichtgewicht

Der Hubschrauber gehört mit seinen 4.450 Gramm Abfluggewicht zu den leichteren Exemplaren in seiner Klasse. Nicht zuletzt dadurch lässt er sich in allen Drehzahlbereichen leichtfüßig fliegen, wobei man aufgrund der Leistungs-Charakteristik der Verbrennungsmotoren die Drehzahl nicht so weit absenken sollte. Der O.S. MAX 105HZ-R in Verbindung mit dem Muscle-Pipe läuft schön weich, zuverlässig und hat in jeder Situation mehr als ausreichend Leistung.

Die Insane-Blätter setzen die Motorleistung sehr effektiv um, liefern jederzeit richtig guten Schub und

sind sehr wendig. Zusammen mit der gelungen Rotorkopf-Abstimmung und dem hervorragend arbeitenden microbeast ergeben sich einwandfreie Flugeigenschaften, bei denen eher der Pilot das begrenzende Element ist. Der Heckrotor läuft sauber, liefert bei allen Drehzahlen genügend Schub und ermöglicht eine feine Regelung. Der Heli macht aufgrund seiner robusten Bauweise alles mit und zeigte während der ganzen Erprobung keinerlei Verschleiß. Er ist uneingeschränkt für jeden Flugstil geeignet. Unser Urteil: Der Whiplash Nitro ist ein edel gemachter Hubschrauber, der seinen Preis wert ist und von uns weiterempfohlen wird. ■



DATEN

ROTORDURCHMESSER 1.561 bis 1.601mm
ROTORBLATTLÄNGEN 690 bis 710 mm
LÄNGE 1.333 mm
HÖHE 419 mm
HECKROTORDURCHMESSER 286 mm
HECKROTOR-BLATTLÄNGE 105 mm
UNTERSETZUNG MOTOR/HAUPTROTOR 8,26:1 (optional 7,29:1)
ÜBERSETZUNG HAUPT-/HECKROTOR 1:4,59
ABFLUGGEWICHT 4.450 Gramm
PREIS 1.026,46 Euro
BEZUG Inko's Modellsport
INTERNET www.hubschrauber.de

ÜBERFLIEGER

Infra X mit Ultraschall- und Infrarot-Unterstützung

von Christian und Peter Wellmann



Walkera hat erkannt, dass Multicopter RTF-Sets eine große Zukunft beschieden ist. Diese Geräte werden Koax- und Fixed-Pitch-Helis für Einsteiger und Gelegenheits-Piloten weitgehend vom Markt verdrängen und sich im Bereich Fotografie und FPV-Fliegen bevorzugt etablieren. Wer ohne zu Basteln an der interessanten technischen Entwicklung teilnehmen möchte, wird mit immer neuen Überraschungen bedient. Bestes Beispiel ist der Infra X von Walkera, der Kollisionen mit Infrarot-Technik vermeiden und die Höhe mit Ultraschalltechnik halten soll. Wir haben dieses Fluggerät einmal näher inspiziert.

Auch wenn wir vermuteten, dass diese Techniken nur bedingt funktionsfähig sein könnten, wollten wir ein solches Teil unbedingt zum Spielen haben. Man bekommt einen 110 x 110 Millimeter (mm) großen Quadkopter – von der Größe her ein idealer Kompromiss für das Fliegen im Zimmer und im

Freien. Vier Coreless-Motoren im stabilen Chassis, Elektronikplatinen mit dem bewährten Sechssachs-Gyro, Infrarot-Dioden rundum, zwei auffällige Ultraschallgeber – fertig ist der Infra X. Akku, Ladegerät, Reserve-Rotoren und englische Anleitung liegen in gewohnter Qualität bei.



DATEN

ROTORDURCHMESSER 4 x 56 mm
ABFLUGGEWICHT MIT AKKU 76 g
PREIS RTF 99,- Euro
VERTRIEB Trade4me
INTERNET www.trade4me.de

Funke

Wir wählten für unseren BNF-Infra X folgende Einstellungen: Auf dem Dual Rate-Schalter wurden für Nick und Roll ein Dual Rate-Wert von 70 und ein Expo-Wert von 20 Prozent hinterlegt. Mit dem MIX-Schalter wird Kanal AUX2 bedient, um zwischen Normal-/Rollmode (Dioden hinten rot/blau) umzuschalten. Gaskurve 0/-/-/30/-/-/100 und Gas-Trimmung neutral vermindern den JoJo-Effekt der eintritt, wenn man versehentlich mit voll gesenktem Gas die Motoren im Flug komplett ausschaltet.

Verwendet haben wir die preiswerte Walkera Devo 7, für deren bequeme Programmierung es im Internet eine kostenlose Software gibt. Ohne diese Software ist die Devo 7 für Einsteiger nicht ganz einfach zu programmieren, und man sollte sich eine deutsche Anleitung beschaffen. Gut geeignet ist auch die einfachere Devo 7E mit sehr guter Menü-Führung, die minimalistische Devo 4 ist nicht annähernd so flexibel und präzise. Die Bodenreichweite bei 10 Milliwatt beträgt etwa 100 Meter.

Inbetriebnahme

Um Überraschungen zu vermeiden, wurden Infrarot und Ultraschall zunächst vorsichtig mit den Dipp-schaltern auf der Platine ausgeschaltet. Der wenig wirksame Regler für den Gyro verblieb in Mittelstellung. An den LiPo-Akku und den Infra X mussten wir Reservestecker 20 Mal anstecken, damit die Anschlüsse gängig wurden – ein extrem ärgerliches Detail. Nach Einschalten des neutral getrimmten Senders bei voll gesenktem Gasknüppel steckt man den Empfänger in beliebiger Lage an, der Infra X muss dabei absolut ruhig liegen. Die Dioden hören

Zum Lieferumfang des Infra X in der BNF-Version gehören auch der LiPo-Akku und ein USB-Lader



auf zu Blinken. Erst wenn das Modell gebunden ist, blinken sie erneut mit hoher Frequenz. Gestartet wird von einer horizontalen Fläche, damit sich beim ersten Gasgeben der Gyro korrekt initialisiert.

Überraschung

Geübte Piloten sind nach wenigen Sekunden Flug begeistert. Ist denn so etwas möglich? Der Infra fliegt sich butterweich, kinderleicht und dennoch präzise, keine Spur des sonst bei Multikoptern etwas roboterhaften Kurvenflugs. Kurven können nach etwas Übung in Schräglage geflogen werden. Dabei ist das Gerät fast spielerisch und stressfrei zu beherrschen. Noch nie haben wir einen neuen Kandidaten bei der ersten Akkuladung so hemmungslos im Zimmer und im Garten herumgejagt.

Fortgeschrittene schalten ohne Dual Rate und Expo in den Rollmode, und ab geht die Post – und das sogar bei Wind. Die Lage-Erkennung gelingt problemlos, zur optimalen Orientierung sollte man das Gerät in größerer Entfernung immer in Bewegung halten. Ist ein Crash unvermeidbar, sollte man das Gas unbedingt sofort auf Null zurücknehmen. Anfänger können den Infra X im Normalmode mit der von uns angegebenen Einstellung für Dual Rate und Expo nach einiger Übung sehr kontrolliert und langsam fliegen. Gut eingeflogene LiPos haben nach etwa sieben Minuten Flug eine Spannung von 3,6 Volt, können so unbedenklich lagern und sollten

Gute
Flugeigenschaften
Guter Trainer zum CP
Anfängertauglich
Windresistent
Ideal im Zimmer
und im Freien
Interessanter
IR/Ultraschall-
Versuchsträger

Extrem klemmende
Steckverbindung

erst vor dem nächsten Flug mit 600 Milliampere-stunden nachgetankt werden.

Wichtig: Das Ladegerät darf erst nach Anstecken der Akkus mit dem USB-Anschluss oder einem USB-Netzteil verbunden werden, um Überladung auf mehr als 4,20 Volt zu vermeiden. Vorsicht beim Tausch von Rotoren, man zerstört sonst die Motoren.

Spielzeug

Mit den IR-Dioden erkennt der Infra X Hindernisse. Die Funktion arbeitet nur bei eindeutig lokalisierbaren Flächen und sehr geringer Geschwindigkeit gut, zum Beispiel bei einer freien, glatten Zimmerwand oder bei einer Handfläche im sonst völlig freien Raum. Direktes Sonnenlicht stört erheblich. Lässt man in maximal zwei Meter Höhe (vom Untergrund abhängig) den Gasknüppel los, hält Ultraschall die eingestellte Höhe. Wählt man die Gaskurve im Bereich „Schwebegas“ sehr flach, ist sogar vorsichtige Giersteuerung möglich. Das funktioniert nicht bei ungleichmäßigem Untergrund; schon ein Wechsel von glattem Parkett auf flauschigen Teppich ist problematisch.



Ansicht von unten. Das Besondere am Infra X sind die neben dem Akkuschacht befindlichen Ultraschall-Sensoren. Zur Hindernis-Erkennung sind im Rand der Haube noch zusätzlich Infrarot-Sensoren untergebracht

NACHTSCHWÄRMER

Im Folgenden beschreiben wir den Einbau von LED für den Infra X, um ihn nachflugtauglich auszurüsten. Voraussetzung ist der zuvorige Ausbau der Ultraschall- und Infrarot-Sensoren (siehe gesonderten Kasten Radikalkur übernächste Seite).

Die hinteren rot/blauen Dioden lässt man in der Haube. Man kauft zwei Diodensätze als Ersatzteil und entnimmt das Kabel mit den hinteren rot/blauen Dioden. Man schneidet die Dioden ab und entfernt die weißen Adern der Kabel. An schwarz/rot lötet man je eine weiße Diode mit 150 Ohm Vorwiderstand. Die Dioden steckt man in die vorderen beiden Löcher der Haube und sichert von außen mit einem kleinen Ring von einem transparenten Kraftstoffschlauch (2,4x5,5 mm). Auf gleiche Weise lötet man an das Kabel aus dem zweiten Diodensatz zwei grüne LED und baut diese ebenfalls mit Ringen aus Kraftstoffschlauch rechts und links in die Haube ein.

Wir haben sehr helle Dioden ausgesucht und mussten daher den Vorwiderstand relativ hoch wählen, um das Licht zu dämpfen. Man muss die Helligkeit optimal wählen, damit die Dioden nicht blenden, aber dennoch gut zu sehen sind. Beim Lötten an den LED sehr vorsichtig sein (LötKolben nur kurz anlegen und zwischen den Lötungen immer abkühlen lassen), LED sind extrem temperaturempfindlich. Unsere Dioden kamen von KT-electronic (Internet), 3 mm grün diffus superhell und 3 mm kaltweiß diffus superhell. Als Vorwiderstand bei einer LiPo-Zelle würden 40 Ohm reichen. Die Dioden sind dann aber



viel zu hell. Wir haben daher 150 Ohm verwendet, bei der Belastbarkeit reicht 1/20 Watt.

Wer keine Reservesätze mit dreipoligen Steckern kaufen will, kann auch Stecker von den ausgebauten IR-Dioden verwenden. Die Verdrahtung wird dann aber komplizierter und man muss die zweipoligen Stecker korrekt auf die (im Bild rechts liegenden) stromführenden Pins der dreipoligen Steckleisten aufstecken. Der am Rand liegende Pin ist jeweils negativ.

Gut funktioniert das Ping-Pong-Spiel in einer größeren Halle oder über einem kurz geschnittenen Rasen. Der Sender steht unberührt, und wir konnten den in ein Meter Höhe schwebenden Infra X mit den Händen (Vorsicht, drehende Rotoren) hin und her dirigieren. In einem zugestellten Raum mit Zimmerpflanzen, nur kleinen freien Wand- und Bodenflächen mit wechselnder Struktur, kann die Automatik versagen. Unsere Katze hat das wohl geahnt und sich fluchtartig verdrückt, bevor der Infra X mit Vollgas gegen die Zimmerdecke schoss, um dann krachend und rasselnd hinter dem Schrank zu versinken. Vorsicht bei Versuchen mit ungewissem Ausgang, Einsteiger sollten IR/Ultraschall ausschalten.

Radikalkur

Wir würden uns für die bis 28.000 Umdrehungen pro Minute laufenden Motoren bessere Rotorblätter wünschen. Der Schub-Überschuss von nur 24 bis 38 Gramm bei Vollgas ist eher mager. Dafür bleibt der Infra X jedoch moderat beladen hervorragend steuerbar, weil für Stabilisierung und Steuerung genügend Reserve vorhanden ist, was zum hervorragenden Flugverhalten beiträgt. Wegen seines ruhigen



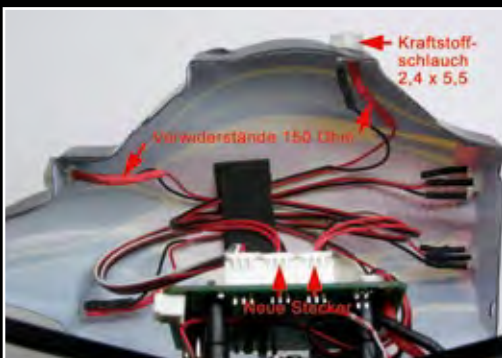
Die Dioden sollte man vorne mit einer Feile flachfeilen, und seitlich mit einem Sandpapier etwas aufrauen; das sorgt für seitliche Abstrahlung von Licht. Am besten geeignet sind mattierte Dioden mit 3-mm-Durchmesser. Die Diodenanschlüsse (ein Anschluss inklusive Vorwiderstand) sichert man möglichst mit 2-mm-Schrumpfschlauch. Die beiden neuen Stecker kommen in die beiden freien dreipoligen Steckplätze auf der Platine neben dem Stecker für die hinteren rot/blauen Dioden.

Hinweis: Der Ausbau der Ultraschall/Infrarot-Technik und der Umbau auf Nachtflug führen natürlich zum Garantieverlust. Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden. Wir beschreiben lediglich, was wir bei unserem Infra X gemacht haben. Nachtflug (in der manntragenden Fliegerei ab 30 Minuten nach Sonnenuntergang bis 30 Minuten vor Sonnenaufgang) ist prinzipiell erlaubt, wenn das Modell so beleuchtet ist, dass der Pilot eine einwandfreie Lage-Erkennung hat. Wegen der bei Modellflugplätzen festgelegten Aufstiegszeiten wird dort jedoch ein Nachtflug normalerweise nicht möglich sein. Aber Vorsicht, verbindlich ist diese Aussage nicht. ■

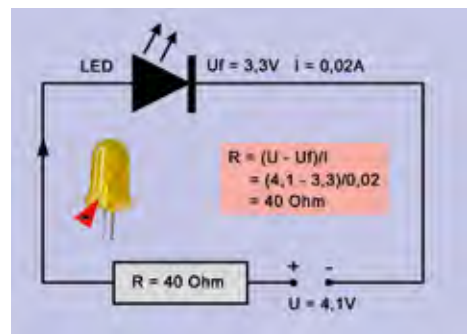


KNOW-HOW

An eine LED muss eine farbabhängige Spannung (Flussspannung) U_f angelegt werden, damit die Diode mit einem vorgegebenen Strom I hell leuchtet. Eine flache Stelle an runden Gehäusen kennzeichnet dabei den Minuspol der Diode. Liegt die Betriebsspannung U auch nur wenig über U_f , zerstört ein hoher Strom die Diode. Daher muss der Strom I mit einem Vorwiderstand R begrenzt werden, der sich wie folgt berechnet: $R = (U - U_f)/I$. Sinkt die Spannung U zum Beispiel beim Entladen eines LiPos, wird die Diode immer dunkler. Für Nachtflug sind mattierte LED oft besser, weil man sie auch von der Seite sieht.



Beispiel: Eine weiße Diode mit $U_f = 3,3 \text{ V}$ verträgt einen Strom von $I = 0,020 \text{ A}$ und soll an einem LiPo mit $U = 4,1 \text{ V}$ betrieben werden. Es gilt also $R = (U - U_f)/I = (4,1 - 3,3)/0,020 = 40 \text{ Ohm}$. Sinkt die Spannung am LiPo beim Entladen auf $3,3 \text{ V}$, sinkt auch die Leuchtkraft der Diode stark. Ist die LED für Nachtflug zu hell, so kann man den Widerstand vergrößern.



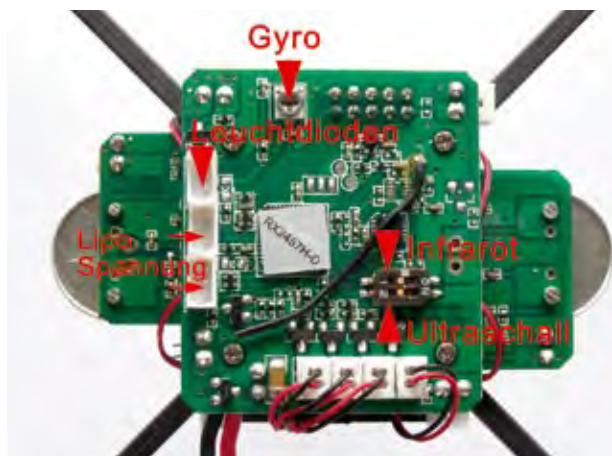


Flugs bei moderater Leistung dürfte der Infra X auch für erste FPV-Versuche bestens geeignet sein.

Um 13 Gramm zusätzliche Tragkraft zu gewinnen, haben wir trotz Garantieverlust mit wenigen Handgriffen alle IR-Dioden und die Ultraschall-Platine entfernt. Das verlängert die Flugzeit auf acht Minuten, ermöglicht einen größeren LiPo oder die Montage einer 20-Gramm-Kamera (absolutes Limit 30 Gramm). Die Schlitz in der Haube wurden zur Erleichterung der Montage etwas erweitert und zwischen Platine und Haube ein weicher Schaumstoffblock eingeklemmt, um ein rasselndes Geräusch zu unterdrücken. Am Board (Abbildung) können mit einem Vorwiderstand Leuchtdioden für den Nachtflug angesteckt werden, passende Stecker entnimmt man einem Ersatz-Diodenset oder einem UP02-Adapter.

Spassvogel

Mit eingeschalteten Sensoren ist der Infra X ein interessantes Teil zum Spielen – ob voll ausgereift oder nicht, es macht einfach Spaß. Keinesfalls sollte man



Die kompakte Bordelektronik des Infra X mit ihren Anschluss-Kontakten sowie DIL-Schaltern beziehungsweise Regler

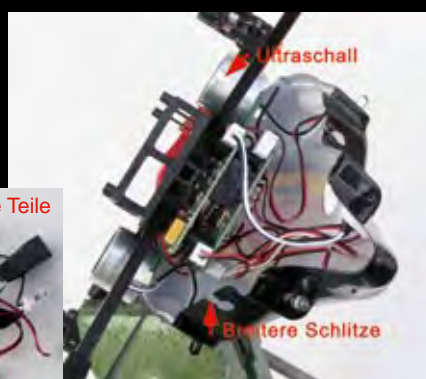
auf Walkera schimpfen. Wer meint, für 99,- Euro ein unter erschwerten Bedingungen perfekt autonom fliegendes Gerät erwerben zu können, ist selber Schuld. Man kauft aus Interesse und Spieltrieb, und genau so ist das auch gedacht.

Mit ausgeschalteten Sensoren haben wir den Infra X im Freigelände einem Anfänger gegeben der mit mäßigem Erfolg bemüht war, erste Vollkreise vor dem Piloten zu fliegen. Nach zwei Minuten waren diese kein Problem mehr, und nach zwei Akkudungen bewegte er den Infra X derart gekonnt, dass man meinen könnte, einen geübten Piloten vor sich zu haben. Der Sturm tobt in den Wipfeln der Bäume. Infra X auf die Terrasse gestellt und sofort abgehoben, sonst hätte das die nächste Böe für uns besorgt. Und was soll man sagen? Das Teil tanzt wie ein Derwisch in den Turbulenzen. Wir sind sprachlos, so etwas hatten wir noch nie zuvor erlebt. Der Infra X ist eines der am besten fliegenden kleinen Teile die wir jemals in den Fingern hatten. Er ist der lange erwartete, aber bisher nie erreichte perfekte fliegende Trainer im Zimmer und im Freien für Anfänger und Fortgeschrittene. Es ist ein Fluggerät, das jeder Pilot im Regal haben sollte – nach Befriedigung des Spieltriebs möglichst mit ausgebauten Sensoren und Nachtflug-Beleuchtung. ■

RADIKALKUR

SO GELINGT DER AUSBAU VON ULTRASCHALL- UND INFRAROT-SENSOREN:

1. Haube abnehmen, alle Stecker zu den Dioden vorsichtig lösen (sind gesichert). Man kann die Dioden in der Haube belassen oder alle bis auf die beiden hinten oben aus der Haube lösen.
2. Man löst die vier Schrauben, die die Platinen halten, so weit, dass man die obere Platine abheben kann. Man trennt die untere Platine von der oberen (Steckverbindung vorsichtig auseinander ziehen) und entnimmt die untere Platine vorsichtig.
3. Man schraubt die obere Platine wieder fest. Dabei die kleinen Gummipuffer die unter der unteren Platine lagen nicht verlieren, und nicht beim Anschrauben zu stark quetschen. Sie sind als Vibrationschutz für den Gyro wichtig. Man schaltet die Sensoren mit den Dippschaltern aus.
4. Man verbreitert mit einer Schere die Spalte in der Haube etwas (zum leichteren Aufsetzen), steckt den Stecker für die hinteren zwei Dioden wieder an die Platine, und setzt die Haube auf. Treten beim Fliegen Vibrationen der Haube auf, so legt man einen weichen Schaumstoffblock zwischen Platine und Haube.



www.BASTLER-ZENTRALE.de
MODELLBAU TOTAL STUTTGART

ABVERKAUF  walkera

RTF: 4F200: 189,- € Große Auswahl an
 V120D02: 148,- € Ersatzteilen für: Walkera/
 V100D01: 110,- € Double Horse/MIX/SYMA

www.modellbau-adam.com



HUGHES 300 C
 mCPX Rumpfausatz



.....jetzt mit **proheli** richtig abheben!
www.proheli.de
 Tel. 09941-947237



Mit Schwerpunkt auf aktuellen Entwicklungen im Bereich der elektronischen Komponenten, werden einzelne Tuning-Projekte so erklärt, dass auch unerfahrene Piloten diese umsetzen können.

Artikel-Nr. 11404

**Mehr Informationen,
 mehr Bücher und mehr Vielfalt im Online-Shop
 www.alles-rund-ums-hobby.de.**

**Direkt bestellen unter
 www.modell-aviator.de
 oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110**



robbe
 Modellsport

robbe ALIGN Combo
T-REX 450 PRO DFC

T-REX 450 PRO DFC Combo - Wählen Sie Ihr Flybarless-System! • Nr.KX015090

UVP: 449,90 €



robbe ALIGN Super Combo
T-REX 450 PRO DFC

T-REX 450 PRO DFC - Eine neue Generation des beliebten 3D-Helisi! • Nr.KX015087

UVP: 549,90 €



robbe ALIGN
T-REX 450
 Plus DFC Super Combo

Der T-REX 450 DFC in der Ready To Fly Version! • Nr.RH145E01X



UVP: 529,90 €

- RCE-BL35P 35A Brushless ESC
- 4 Servos
- LiPo-Flugakku 3S1P 11.1V 2200 mAh / 30C
- 230V LiPo Ladegerät mit 2A Ladestrom (für Flugakku)
- 3GX MR Flybarless-System mit integriertem 5-FHSS Empfänger



robbe ALIGN

DFC
 DIRECT FLIGHT CONTROL

- niedrigerer Schwerpunkt
- präziseres Steuergefühl
- agileres Flugverhalten

CONQUER YOUR HEART

www.robbe.com

GREASE

Name: Gear Lube
Für wen: Trockenschmierer
Hersteller/Importeur: DryFluid
Preis: ab 13,90 Euro
Internet: www.dry-fluids.com
Bezug: direkt, Fachhandel



Balsam fürs Heli-Getriebe – unter diesem Slogan präsentiert DryFluid seinen neu entwickelten Getriebe-Gleitstoff mit Langzeit-Schmiereffekt, der unter der Bezeichnung Gear Lube im Sortiment geführt wird. Die Einsatzfelder von Gear Lube sind in erster Linie Getriebe des Haupt- und Heckrotor-Antriebsbereichs sowie Zahnräder von Servos. Hohe Materialverträglichkeit mit Metallen, Kunst- und Gummiverwerkstoffen ist gegeben. Die besonderen Merkmale sind: hohes Haftvermögen, geringe Gleitreibung, verschleißmindernd, geringe Staub- und Schmutzbindung sowie Langzeit-Stabilität. Angeboten wird der neue Gleitstoff in 10- oder 20-Milliliter-Flaschen für 13,90 beziehungsweise 20,90 Euro.

MESS-FETISCHISTEN

Name: Soko Kit
Für wen: Präzisions-Fans
Hersteller/Importeur: Soko Heli Tools/Lindinger
Preis: 59,- Euro
Internet: www.lindinger.at
Bezug: direkt

Modellbau Lindinger bietet ab sofort die Soko Heli Tools an, bestehend aus Helical und Gauge, die unter anderem auch im Set (Soko Kit) zu haben sind. Mit ihnen können RC-Heli-Piloten präzise, einfach und schnell folgendes einstellen: Taumelscheiben-Niveau für alle Einstellwinkel; kollektiver und zyklischer Einstellwinkel; Mittel- und Endpunkte der Servos, Gestängelängen; Schwerpunkt sowie absolutes horizontales Niveau (Wasserwaage) des Helikopters – perfekt zur exakten Sensor-Nullposition (Neu-Kalibrierung) bei Flybarless-Systemen mit Rettungsanker-Funktion (Self-Level, Bail-Out). Das Soko Kit ist geeignet für alle Heli-Größen und -Marken.



SCALE-ELITE

Name: Lama Scale-Dreiblattrotor
Für wen: Perfektionisten
Hersteller/Importeur: VARIO Helicopter
Preis: 1.199,- Euro
Internet: www.vario-helicopter.de
Bezug: direkt

Der Dreiblatt-Hauptrotor der Starwood Lama wurde von VARIO Helicopter auch ausgiebig auf der großen VARIO Lama getestet und wird ab sofort auch als Umrüst-Kit für dieses beliebte Scale-Großmodell angeboten. Zum Lieferumfang dieses vorbildgetreuen Dreiblattkopfs gehören alle Teile, die man zur Montage auf der VARIO Lama benötigt. Hierzu zählen neben den hochwertig gefertigten Metall-Parts des Rotorkopfs auch eine Taumelscheibe, ein Taumelscheiben-Mitnehmer, eine Gummi-Manschette, die benötigten Gestänge und das weitere erforderliche Montagematerial. Alles ist bereits lackiert und vormontiert.





- ORIGINALITÄT UND QUALITÄT
- READY-TO-FLY VOM EINSTEIGER BIS ZUM MODELLSPORT-FAN
- MIT MODERNSTER RC-TECHNIK

IR

MHz

GHz

REVIVAL

Name: Shuttle 30 Plus 2
Für wen: Erfolgreiche
Hersteller/Importeur: Hirobo/TMRF
Preis: ab 525,- Schweizer Franken
Internet: www.alk.ch
Bezug: direkt

A.L.K. Technik aus der Schweiz bietet ein Stück Geschichte an – jetzt auch in Elektro-Ausführung. Gemeint ist der Shuttle 30 von Hirobo, der weltweit wohl am meisten verkaufte Modellhubschrauber. Seit über 20 Jahren wird dieser Modelltyp produziert und immer wieder dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Der neueste Shuttle 30 Plus 2 mit einem Hauptrotordurchmesser von 1.244 Millimeter ist ein preiswertes und sehr gutmütig fliegendes Einstiegsmodell. Es gibt ihn in der Flybar- als auch der Flybarless-Version, wahlweise mit oder ohne Antrieb (Scorpion-Motor, Kontronik-Controller).

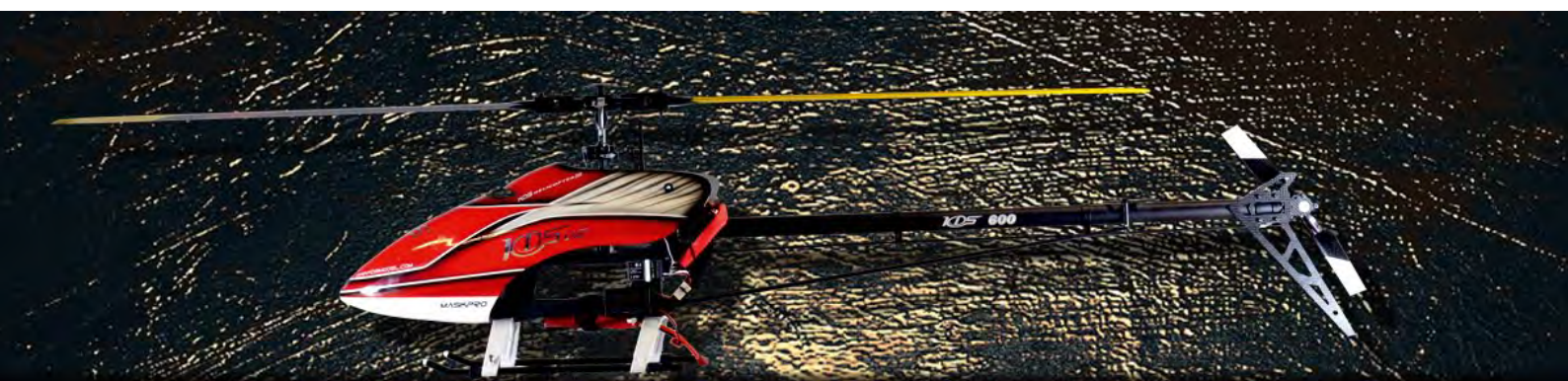


MEHR INFOS

in der Digital-Ausgabe

Weitere aktuelle Produktneuheiten findest Du im Internet unter www.rc-heli-action.de unter der Rubrik „News“

Anzeige



nur für Modellbaufachhändler

www.tempohobby.de

Tempo KDS

shop.tempohobby.de

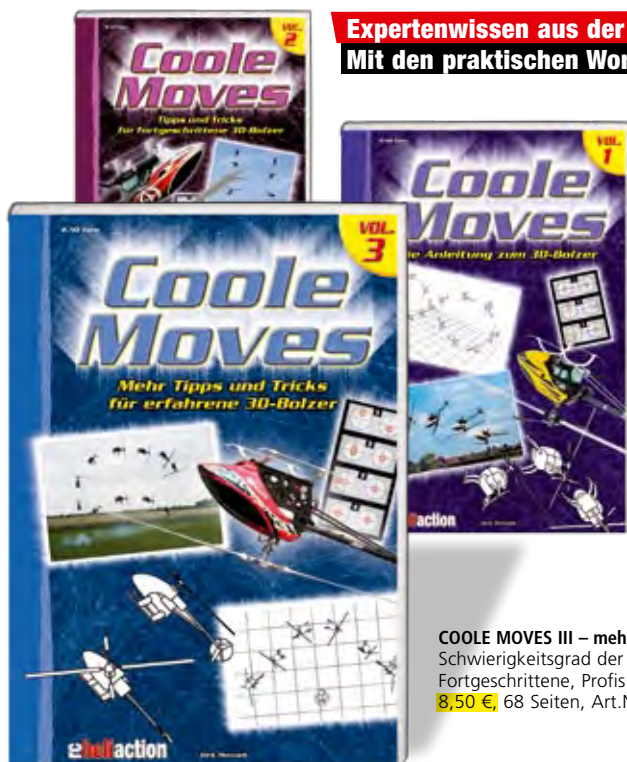
Tempo RC Modell GmbH Sebastian str.27, 91058 Erlangen info@tempohobby.de Tel:091319202050

RC HELI ACTION SHOP

**KEINE
VERSANDKOSTEN**

ab einem Bestellwert
von 25,- Euro

Expertenwissen aus der RC-Heli-Action-Redaktion Mit den praktischen Workbooks für Helipiloten



In unserer Workbook-Reihe COOLE MOVES stellen wir die beliebtesten 3D-Figuren vor. In leicht nachvollziehbaren und reich bebilderten Schritt-für-Schritt-Anleitungen begleiten wir angehende und bereits erfahrene 3D-Piloten beim Erlernen und bei der Perfektionierung ihres Flugkönnens. Die Workbooks bauen vom Schwierigkeitsgrad aufeinander auf.

COOLE MOVES I – die Anleitung zum 3D-Bolzer
Schwierigkeitsgrad der Figuren von einfach bis mittel, für Anfänger und Fortgeschrittene
8,50 €, 68 Seiten, Art.Nr.: 11603

COOLE MOVES II – Tipps und Tricks für fortgeschrittene 3D-Bolzer
Schwierigkeitsgrad der Figuren von mittelschwer bis schwer, für Fortgeschrittene und Profis
8,50 €, 68 Seiten, Art.Nr.: 12670

COOLE MOVES III – mehr Tipps und Tricks für fortgeschrittene 3D-Bolzer
Schwierigkeitsgrad der Figuren mittel, schwer und sehr schwer, für Fortgeschrittene, Profis und Wettbewerbspiloten
8,50 €, 68 Seiten, Art.Nr.: 12832



Auch als eBook erhältlich
www.amazon.de



RC-Heli-Action SETUP WORKBOOKS Alles, was RC-Helipiloten wissen müssen

Das nötige Wissen für die richtige Abstimmung von RC-Helikoptern – genau das liefern die RC-Heli-Action Setup Workbooks. Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis finden darin detaillierte Hilfestellungen für die Optimierung aller wichtigen Komponenten des RC-Helis. Zahlreiche Tipps und Beispiele aus der Praxis vermitteln das Wissen dabei spannend und leicht nachvollziehbar.

SETUP WORKBOOK Volume I – Basiswissen für die Einstellung von RC-Helikoptern
Das umfangreiche Themenspektrum reicht vom Leitfaden zur Wahl des passenden Modells über die perfekte Rotoreinstellung bis zum richtigen Setup für erste 3D-Flüge und der Fehlerdiagnose bei unruhigem Flugverhalten.
8,50 €, 68 Seiten, Art.Nr.: 11458

SETUP WORKBOOK Volume II – Basiswissen für die Einstellung von RC-Helikoptern
Aufbauend auf den ersten Teil bietet der zweite Band vertiefende Grundlagen über die richtige Abstimmung von RC-Helikoptern. Von der System-Feinabstimmung über erweiterte Sicherheitseinstellungen und korrektes Einlaufenlassen bis hin zu den Besonderheiten von Kugelkopfanlenkungen, Flybar- und Flybarless-Systemen.
8,50 €, 68 Seiten, Art.Nr.: 11604

CHOPPER DOC Fälle aus der Praxis

Es sind häufig dieselben Probleme, die sich für Helipiloten ergeben. Fragen tauchen auf, für die es scheinbar keine Antwort gibt. Diesen nimmt sich der CHOPPER DOC an. Egal ob scheinbar leicht oder schier unlösbar: der CHOPPER DOC beantwortet alle Fragen, gibt wertvolle Tipps und zeigt Lösungen auf. In diesem Buch sind die häufigsten, spannendsten und lehrreichsten Fragen und Antworten zusammengetragen. Entstanden ist ein unverzichtbares Nachschlagewerk für alle RC-Helipiloten.

CHOPPER DOC – Expertenwissen aus der Praxis
Ein Nachschlagewerk für RC-Helipiloten, geeignet für Einsteiger und Profis gleichermaßen
8,50 €, 68 Seiten, Art.Nr.: 12835



Im Abo
**13,5%
billiger**



12 Ausgaben für 62,- Euro

jetzt bestellen unter 040/42 91 77-110
oder service@rc-heli-action.de

Magazine für Modellflugsportler Zeitschriften aus dem Hause RC-Heli-Action



Modell AVIATOR Das Magazin für alle Modellflugsportler

Modell AVIATOR bringt jeden Monat alles zum Thema Modellflugsport: Elektro- und Motormodelle, Segler, Heli und Multikopter, Szene-News, Interviews und Reportagen, Modellbau-Praxis, Modellflug-Theorie, Elektrik und Elektronik, Akkus und Ladegeräte, Elektro- und Verbrennungsmotoren, Modellflugsport-Events, Vorbildokumentationen, Werkstoffverarbeitung und Baupläne.

Erscheinungsweise: monatlich.
Preise: 4,80 € pro Ausgabe, Jahresabo (12 Ausgaben) 50 €, auch als eMagazin erhältlich

www.modell-aviator.de

DMFV-Ratgeber Grundlagenwissen für Modellflugsportler

Weitere DMFV-Fibeln finden Sie auch in unserem Online-Shop



DMFV-Wissen Lithium
Lithium-Akkus in Theorie und Praxis
Dipl.-Ing. Ludwig Retzbach
68 Seiten, Format A5
Artikel-Nr. 11633 12,00 €

DMFV Wissen –
Brushless-Antriebe
Dipl.-Ing. Ludwig Retzbach
68 Seiten, Format A5
Artikel-Nr. 12682 12,00 €

DMFV Wissen Hangflug –
Grundlagen, Technik und Flugpraxis für
Hangflieger
Michal Šíp
68 Seiten, Format A5
Artikel-Nr. 11570 12,00 €

Alle Bücher, Nachschlagewerke, Magazine und Abos gibt es direkt im RC-Heli-Action-Shop

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110
E-Mail-Bestellservice: service@rc-heli-action.de

Oder im Internet unter www.alles-rund-ums-hobby.de

Komplexe Technik praxisnah Die Standardwerke für Modellflugsportler

Verbrennungsmotor und Modellturbine – selbst für ambitionierte Modellflugsportler sind diese Themen oft nicht leicht zu verstehen. Das richtige Hintergrundwissen vorausgesetzt, ist es jedoch für jeden möglich, sich fachgerecht mit dem Thema zu beschäftigen. Mit „Modell-Motoren praxisnah“ und „Modell-Turbinen praxisnah“ werden diese komplexen Themengebiete einfach, leicht verständlich und dennoch umfassend und mit Tiefgang vermittelt – praxisnah eben.

Modell-Turbinen praxisnah
Alles über die Funktionsweise, den Einsatz und sämtliche Hintergründe rund um das Thema Modellturbinen.
19,80 €, 164 Seiten,
Art.Nr.: 12508



Modell-Motoren praxisnah
Alle Besonderheiten und Anwendungsmöglichkeiten sämtlicher Motorentypen, theoretische Grundlagen und praktische Beispiele.
19,80 €, 200 Seiten,
Art.Nr.: 10664

Alle Magazine auch digital erhältlich



Weitere Infos auf www.rc-heli-action.de/digital



Erhältlich im
App Store



QR-Codes scannen und die kostenlose Kiosk-App von RC-Heli-Action installieren.

ABHEBEN IM DREIERPACK



Handliches A5-Format, 68 Seiten
Je nur 8,50 Euro
zuzüglich 2,50 Euro Versand

Vom Schwebeflugmeister zum 3D-Profi

In Coole Moves sind die interessantesten
3D-Flugfiguren in Wort und Bild
ausführlich erklärt.

- Step-by-Step-Anleitungen
- Illustrationen der Moves mit einzelnen Piktogrammen
- Der Schwierigkeitsgrad der Figuren reicht von leicht bis mittelschwer

Werft Eure Maschinen an,
jetzt wird gerockt!

JETZT BESTELLEN

unter www.alles-rund-ums-hobby.de

oder telefonisch unter
040 / 42 91 77-110

INTERACTIVE | Fachhändler

Anzeige

00000

Vogel Modellbau
Gompitzer Höhe 1
01156 Dresden

Modellbau-Leben
Schiller Straße 2 B, 01809 Heidenau
Tel.: 035 29/598 89 82
Mobil: 01 62/91 28 654
E-Mail: Modellbau-Leben@arcor.de
Internet: www.Modellbau-Leben.de

RC-Hot-Model
Herr Göpel
Marienstraße 27
03046 Cottbus

Vogel Modellsport
Bernhard-Göring-Straße 89
04275 Leipzig
Internet: www.vogel-modellsport.de

Günther Modellsport
Schulgasse 6
09306 Rochlitz
Tel.: 0 37 37 / 78 63 20
Fax: 0 37 37 / 78 63 20
Internet: www.guenther-modellsport.de

10000

Staufenbiel GmbH
Georgenstraße 24, 10117 Berlin
Tel.: 030/32 59 47 27
Fax: 030/32 59 47 28
Internet: www.staufenbielberlin.de

CNC Modellbau Schulze
Cecilienplatz 12, 12619 Berlin
Tel.: 030/55 15 84 59
Internet: www.modellbau-schulze.de
E-Mail: info@modellbau-schulze.de

Berlin Modellbau
Trettach Zeile 17-19, 13509 Berlin
Tel.: 030/40 70 90 30

20000

Der Modellbaufreund
Poststraße 15, 21244 Buchholz
Tel.: 041 81/28 27 49
E-Mail: info@der-modellbaufreund.de

Staufenbiel Zentrale Barsbüttel
Staufenbiel Outletstore
Hanskampring 9, 22885 Barsbüttel
Tel. 040-30061950
E-Mail: info@modellhobby.de

Staufenbiel Hamburg West
Othmarschen Park, Baurstraße 2,
22605 Hamburg, Telefon: 040/89 72 09 71

freakware GmbH division north
Vor dem Drostentor 11, 26427 Esens
Tel.: 04971-2906-67

Modellbau Krüger
Am Ostkamp 25, 26215 Oldenburg
Tel.: 04 41/638 08
Fax: 04 41/68 18 66

Trendtraders
Georg-Wulf-Straße 13, 28199 Bremen
Tel.: 0421/53 688 393
E-Mail: info@trendtraders.de
Internet: www.trendtraders.de

Modellbau Hasselbusch
Landrat-Christians-Straße 77
28779 Bremen
Tel.: 04 21/602 87 84

RC-Fabrik GmbH
Bremer Straße 48
28816 Stuhr-Brinkum (nahe IKEA)
Tel.: 04 21/89 82 35 91
Internet: www.rc-fabrik.de
E-Mail: kontakt@rc-fabrik.de

30000

Trade4me
Brüsseler Straße 14, 30539 Hannover
Tel.: 05 11/64 66 22 22
E-Mail: info@trade4me.de
Internet: www.trade4me.de

Mini-Z Shop
Ilseeder Hütte 10, 31241 Ilseede
Tel.: 051 72/91 22 22
Fax: 051 72/91 22 20
E-Mail: info@mini-zshop.de
Internet: www.mini-zshop.de

Faber Modellbau
Ulmenweg 18, 32339 Espelkamp
Tel.: 057 72/81 29
Fax: 057 72/75 14
E-Mail: info@faber-modellbau.de

Modellbau + Technik
Lemgoer Straße 36 A, 32756 Detmold
Tel.: 052 31/356 60
Fax: 052 31/356 83

microToys
Industriestraße 10b, 33397 Rietberg
Tel.: 052 44/97 39 70, Fax: 052 44/97 39 71
E-Mail: info@microtoys.de
Internet: www.microtoys.de

Spiel & Hobby Brauns GmbH
Feilenstraße 10-12, 33602 Bielefeld
Tel.: 05 21/17 17 22
Fax: 05 21/17 17 45
E-Mail: spielundhobbybrauns@t-online.de
Internet: www.spiel-hobby-brauns.de

Modellbau-Jasper
Rostocker Straße 16, 34225 Baunatal
Tel.: 0 56 01/861 43
Fax: 0 56 01/96 50 38
E-Mail: nachricht@modellbau-jasper.de

40000

ModellbauTreff Klinger
Viktoriastraße 14, 41747 Viersen

Modelltechnik Platte
Siefen 7, 42929 Wermelskirchen
Tel.: 021 96/887 98 07
Fax: 021 96/887 98 08
E-Mail: webmaster@macminarelli.de

Hobby-Shop Effing
Hohenhorster Straße 44, 46397 Bocholt
Tel.: 028 71/22 77 74
E-Mail: info@hobbyshoppeffing.de

Modellbau Muchow
Friedrich-Alfred-Straße 45, 47226 Duisburg
Internet: www.modellbau-muchow.de

Lasnig Modellbau
Kattenstraße 80, 47475 Kamp-Lintfort
Tel.: 028 42/36 11
Fax: 028 42/55 99 22
E-Mail: info@modellbau-lasnig.de

50000

WOELK-RCMODELLBAU
Carl-Schulz-Straße 109-111, 50374 Erfstadt
Tel.: 01 71/365 41 25
E-Mail: info@woelk-rcmodellbau.de
Internet: www.woelk-rcmodellbau.de

Modellbau Derkum
Blaubach 26-28, 50676 Köln
Tel.: 02 21/ 21 30 60
Fax: 02 21/23 02 69
E-Mail: info@derkum-modellbau.com

CSK-Modellbau

Schwarzeln 19, 51515 Kürten
Tel.: 022 0770 68 22

Modellstudio

Bergstraße 26 a, 52525 Heinsberg
Tel.: 024 52/888 10, Fax: 024 52/81 43

W&W Modellbau

Am Hagenkamp 3, 52525 Waldfeucht
E-Mail: w.w.modellbau@t-online.de

Heise Modellbautechnik

Hauptstraße 16, 54636 Esslingen
Tel.: 065 68/96 92 37

Flight-Depot.com OHG

In den Kreuzgärten 1, 56329 Sankt Goar
Tel.: 067 41/92 06 12, Fax: 067 41/92 06 20
E-Mail: mail@flight-depot.com
Internet: www.flight-depot.com

Geisheimer Modellbau

Röntgenstraße 4, 57078 Siegen
Tel.: 02 71/33 10 11, Fax: 02 71/33 18 23
E-Mail: modellbau-geisheimer@arcor.de
Internet: www.modellbau-geisheimer.de

Hobby und Technik

Steinstraße 15
59368 Werne

Guindeuil Elektro-Modellbau

Kreuzpfad 16, 67149 Meckenheim
Tel.: 063 26/62 63, Fax: 063 26/70 10 028
E-Mail: modellbau@guindeuil.de
Internet: www.guindeuil.de

Modellbau Scharfenberger

Marktstraße 13, 67487 Maikammer
Tel.: 06 321/50 52, Fax: 06 321/50 52
E-Mail: o.scharfenberger@t-online.de

Minimot.de RC-Modellbau

Steinstraße 16, 67657 Kaiserslautern
Tel.: 06 31/930 02, Fax: 06 31/930 03
E-Mail: info@minimot.de
Internet: www.minimot.de

SH-Modelltechnik

Speckweg 130, 68305 Mannheim
Tel.: 06 21/429 66 02
E-Mail: info@shmodelltechnik.com
Internet: www.shmodelltechnik.com

Bastler-Zentrale Tannert KG

Lange Straße 51, 70174 Stuttgart
Tel.: 07 11/29 27 04, Fax: 07 11/29 15 32
E-Mail: info@bastler-zentrale.de

Heli-online.com

Reinsburgstraße 96 b, 70197 Stuttgart
Tel.: 07 11/8 92 48 92 17
Fax: 07 11/8 92 48 92 22
E-Mail: info@heli-online.com

Vöster-Modellbau

Münchinger Straße 3, 71254 Ditzingen
Tel.: 071 56/95 19 45, Fax: 071 56/95 19 46
E-Mail: voester@t-online.de

Cogius GmbH

Wörnestr. 9
71272 Renningen

Eder Modelltechnik

Büchelbergerstraße 2, 71540 Murrhardt
Tel.: 071 92/93 03 70
E-Mail: info@eder-mt.com
Internet: www.eder-mt.com

Modellbaucenter Meßstetten

Blumersbergstraße 22, 72469 Meßstetten
Tel.: 074 31/962 80, Fax: 074 31/962 81

Heli-Design.com

Neue Straße 7, 72770 Reutlingen
Tel.: 071 21/33 40 31
Fax: 071 21/33 42 15
E-Mail: order@heli-design.com
Internet: heli-design.com

Thommys Modellbau

Rebenweg 27, 73277 Owen
E-Mail: info@thommys.com
Internet: www.thommys.com

STO Streicher GmbH

Carl-Zeiss-Straße 11, 74354 Besigheim
Tel.: 071 43/81 78 17

70000

60000

Wings-Unlimited
Siemensstraße 13, 61267 Neu-Anspach
Tel.: 060 81/16 26, Fax: 06 081/94 61 31
Internet: www.wings-unlimited.de

Schmid RC-Modellbau
Messenhäuserstraße 35, 63322 Rödermark
Tel.: 060 74/282 12, Fax: 060 74/40 47 61
E-Mail: sales@schmid-modellbau.de

Modellbaubedarf Garten
Darmstädter Straße 161, 64625 Bensheim
Tel.: 062 51/744 99, Fax: 062 51/78 76 01

Lismann Modellbau-Elektronik
Bahnhofstraße 15, 66538 Neunkirchen
Tel.: 068 21/212 25, Fax: 068 21/212 57
E-Mail: info@lismann.de

Schrauben & Modellbauwelt
Mohrbrunner Straße 3, 66954 Pirmasens
Tel.: 06 331/22 93 19, Fax: 06 331/22 93 18
E-Mail: p.amschler@t-online.de

High End Elektromotoren
PLETTENBERG

Copter 30

KV:
Copter 30-10: 580 rpm
Copter 30-12: 490 rpm
Copter 30-14: 430 rpm

Lieferbar mit 6 mm oder mit 8 mm Welle auch mit modifiziertem Gehäuse für den Henseleit Three Dec RIGID lieferbar

**Gewicht: ca.: 475 gr.
Wirkungsgrad: ca. 91%
Zellenzahl: 10 - 12 S**

Planberg Elektromotoren + Propeller 3in 30 + 0 - 24225 (Sonnent) Tel.: +49 (0) 55 01 / 97 26 0
Fax: +49 (0) 55 01 / 97 26 31 - www.plettenberg-motors.com - info@plettenbergmotors.com

Der heiße Draht zu
RC HELI ACTION

Redaktion:
Post:
Wellhausen & Marquardt Medien
Redaktion RC-Heli-Action
Büro Baden-Baden
Schußbachstraße 39
76532 Baden-Baden

Aboservice:
Post:
Leserservice
RC-Heli-Action
65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120

E-Mail: service@rc-heli-action.de
Internet: www.alles-rund-ums-hobby.de

Fleischmann the fuel-factory
28925 Stadland, Ostfriesland | Handy: 0161 1090254
Tel.: 04731 209242 Fax: 209243

Nutzen Sie unseren besonderen Wertandservice!
Alle Preise für Motoröl, Öl/Öl, Öl/Öl, Öl/Öl sind gleich

Site Prese	Isr.	Motor	60/90/150	100 Synth.	Öl	Glow	Sind gleich
CI	10 %	Nitro 0 %	18,90	29,50	52,50	77,70	
CI	10 %	Nitro 5 %	23,20	38,20	69,90	103,80	
CI	10 %	Nitro 10 %	27,60	46,90	87,30	129,90	
CI	12 %	Nitro 5 %	24,10	40,00	73,40	109,10	
CI	12 %	Nitro 10 %	20,60	33,00	65,00	98,20	
CI	12 %	Nitro 10 %	23,60	38,90	71,30	105,90	
CI	13 %	Nitro 0 %	20,20	32,20	57,80	85,60	
CI	15 %	Nitro 0 %	21,10	33,90	61,20	90,80	
CI	15 %	Nitro 5 %	25,40	42,60	78,60	116,90	
CI	15 %	Nitro 10 %	29,80	51,30	96,00	143,00	
CI	15 %	Nitro 15 %	24,10	40,80	73,40	109,10	
CI	15 %	Nitro 20 %	31,30	54,30	102,20	152,00	
CI	16 %	Nitro 0 %	21,50	34,80	63,00	93,40	
CI	20 %	Nitro 25 %	45,00	81,70	146,90	214,50	
CI	20 %	Nitro 20 %	40,60	73,00	139,50	191,40	
CI	22 %	Nitro 25 %	45,90	83,50	150,40	219,30	
CI	22 %	Nitro 20 %	50,20	92,20	165,80	242,40	
CI	25 %	Nitro 30 %	51,50	94,80	167,00	243,50	
CI	18 %	Nitro 20 %	39,80	71,30	136,10	198,70	

**ab 3. Kennen 5% Rabatt
ab 4. Kennen 10% Rabatt auf R-Summe!**

Natürlich gibt es alle Komponenten auch lose, bitte Liste per Mail anfordern!
Alle Preise incl. Porto und Verpackung!
Erneuertester auf alle Kraftstoffe + 0,79ct/l.
Bei Bestellung bitte auf diese Anzeige beziehen.

Jetzt auch Kraftstoff für Modelldiesel!

DMFV SHOP

www.dmfv-shop.de

DMFV Wissen: Modellhelikopter

In diesem informativen und umfassenden Nachschlagewerk erläutert Helikopter-Experte Georg Stäbe anschaulich und praxisnah die physikalischen Prinzipien des Helikopterflugs sowie die Funktionsweisen der einzelnen technischen Komponenten. Einer Übersicht über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellantriebe von Elektro-, Methanol- und Benzin-Motoren bis zur Turbine folgen Erklärungen zu den einzelnen Helikoptersparten. Auch wer bereits mehr Erfahrungen im Umgang mit RC-Helikoptern besitzt, wird in der attraktiv gestalteten Broschüre zahlreiche nützliche Tipps und Anregungen finden.



12,00 €

BAHCO 1/4" Steckschlüsselsatz

24-teilig, handlich, kompakt und doch ein Vielseitigkeitswunder. Für jeden Modellflieger und Bastler ist dieses Set perfekt. Der Schlüssel ist mit einem festen Gummigriff ausgestattet sodass die Rutschgefahr minimiert wird. Die Hochleistungs-Stahllegierung garantiert Langlebigkeit und eine hohe Belastbarkeit. Nur bei uns erhalten Sie exklusiv zu diesem Steckschlüsselsatz von BAHCO den Steckschlüsseleinsatz in 5,5 mm gratis dazu.



29,95 €

Bildband „DMFV Jubiläums-Airmeeting 2012“

Über 10.000 begeisterte Besucher. Drei Tage Aktion mit 160 Top-Piloten aus ganz Europa. Himmlische Hochspannung im bayerischen Tussenhausen. Das sind die Eckdaten unseres DMFV-Airmeetings. Turbinen-Jets zischen mit 300 km/h über die Landebahn, 3D-Kunstflugmaschinen turnen in sprichwörtlicher „Ameisenkniehöhe“ herum und vorbildgetreue Großmodelle mit mehr als 5 Meter Spannweite sorgen für Gänsehaut beim Zuschauen. Die schönsten Bilder des Events wurden exklusiv in dem "DMFV-Jubiläums-Airmeeting 2012 - Der Bildband" zusammengestellt.



19,95 €

Ihr Bestellschein

an die DMFV Service GmbH

Menge	Artikel	Größe	Einzelpreis Euro	Gesamtpreis Euro
				Summe

Vorname: _____ Name: _____
 Straße: _____ PLZ/Ort: _____
 Telefon: _____ E-Mail: _____

Datum, Unterschrift: _____

Bestellung an: DMFV Service GmbH, Rochusstraße 104-106, 53123 Bonn
 Telefon: 02 28 / 978 50 50, Telefax: 02 28 / 978 50 60, E-Mail: service.gmbh@dmfv.de

INTERACTIVE | Fachhändler

Anzeige

Modellbau Guru

Fichtenstraße 17, 74861 Neudenu
 Tel.: 0 6 298/17 21, Fax: 06 298/17 21
 Internet: www.modellbau-guru.de

Helisport-Pratter

Peter Pratter
 Münchener Straße 23, 85391 Allershausen
 Tel.: 081 66/99 36 81, Fax: 081 66/99 36 82
 E-Mail: peter.pratter@helisport-pratter.de
 Internet: www.helisport-pratter.de

FMG Flugmodellbau Gross

Goethestraße 29
 75236 Kämpfelbach
 Internet: www.fmg-flugmodelle.com

freakware GmbH division north

Neufarner Str. 34, 85586 Poing
 Tel.: 08121-7796-0

Modellbau Klein

Hauptstraße 291, 79576 Weil am Rhein
 Tel.: 076 21/79 91 30, Fax: 076 21/98 24 43
 Internet: www.modell-klein.de

Innostrike - advanced RC quality

Fliedenweg 5, 85445 Oberding
 Tel.: 081 22/90 21 33, Fax: 081 22/90 21 34
 E-Mail: info@innostrike.de
 Internet: www.innostrike.de

80000

Kitemania

Gotthardstraße 4, 80686 München
 Tel.: 089/70 00 92 90
 E-Mail: info@kitemania.de
 Internet: www.kitemania.de

Modellbau Koch KG

Wankelstraße 5, 86391 Stadtbergen
 E-Mail: info@modellbau-koch.de
 Internet: www.modellbau-koch.de

Modellbau Vordermaier

Bergstraße 2, 85521 Ottobrunn
 Tel.: 089/60 85 07 77, Fax: 089/60 85 07 78
 E-Mail: office@modellbau-vordermaier.de
 Internet: www.modellbau-vordermaier.de

Litronics2000

Stefan Graf
 Fürstenfeldbrucker Straße 14
 82140 Olching

Der Modellbau-Profi

Bergstraße 8, 86573 Obergriesbach
 Tel.: 0 82 51/89 69 380
 Fax: 0 82 51/896 93 84
 E-Mail: info@der-modellbau-profi.de
 Internet: www.der-modellbau-profi.de

Öchsner Modellbau

Aubinger Straße 2a, 82166 Gräfelfing
 Tel.: 089/87 29 81, Fax: 089/87 73 96

Multek Flugmodellbau

Rudolf Diesel Ring 9, 82256 Fürstenfeldbruck
 Tel.: 081 41/52 40 48, Fax: 081 41/52 40 49
 E-Mail: multek@t-online.de

Schaaf Modellflugshop

Am Bahndamm 6, 86650 Wendingen
 Tel.: 071 51/500 21 92
 E-Mail: info@modellflugshop.info

Modellbaustudio Stredele

Talstraße 28, 82436 Eglfing
 Tel.: 088 47/690 00, Fax: 088 47/13 36
 E-Mail: info@modellbau-stredele.de
 Internet: www.modellbau-stredele.de

Voltmaster

Pulvermühlstraße 19a, 87700 Memmingen
 Tel.: 083 31/99 09 55
 E-Mail: info@voltmaster.de
 Internet: www.voltmaster.de

Mario Brandner

Wasserburger Straße 50a
 83395 Freilassing

Modellbau Natterer

Milano 15, 88299 Leutkirch
 Tel.: 075 61/711 29, Fax: 075 61/711 29
 Internet: www.natterer-modellbau.de

Sigi's Modellbaushop

Reichenhaller Straße 25, 83395 Freilassing
 Tel.: 086 54/77 55 92, Fax: 086 54/77 55 93
 Internet: www.sigis-modellbaushop.de

Modellbau Scherer

Fichtenstraße 5, 88521 Ertingen
 Tel.: 073 71/445 54, Fax: 073 71/69 42
 E-Mail: info@modellbau-scherer.de

Bernd Schwab – Modellbauartikel

Schloßstraße 12, 83410 Laufen
 Tel.: 0 86 82/14 08, Fax: 0 86 82/18 81

KJK Modellbau

Bergstraße 3, 88630 Pfullendorf / Aach-Linz
 Tel.: 0 75 52/78 87, Fax: 0 75 52/9 33 98 38
 E-Mail: info@kjk-modellbau.de

Inkos Modellbauland

I & S Heliservice
 Hirschbergstraße 21, 83707 Bad Wiessee
 Tel.: 080 22/833 40, Fax: 080 22/833 44
 E-Mail: info@hubschrauber.de

Modellbau Schöllhorn

Memminger Straße 147, 89231 Neu-Ulm
 Tel.: 07 31/852 80, Fax: 07 31/826 68
 E-Mail: asflug@t-online.de

Modellbau und Elektro

Läuterkothen 11, 84166 Adlkofen
 Fax: 087 07/93 92 82

Modellbau Factory

Hauptstraße 77, 89250 Senden
 Tel.: 073 07/92 71 25, Fax: 073 07/92 71 26
 E-Mail: webmaster@modellbau-factory.de
 Internet: www.modellbau-factory.de

Modellbau und Spiel

Erdinger Straße 84, 85356 Freising
 Tel.: 0 81 61/4 59 86 45
 E-Mail: info@modellbau-und-spiel.de
 Internet: www.modellbau-und-spiel.de

90000

Albatros RC-Modellbau

Redweiherstraße 1, 90455 Nürnberg
 Tel.: 09 11 / 3 94 35 59

Edi's Modellbau Paradies
Schlesierstraße 12, 90552 Röthenbach
Tel.: 09 11/570 07 07, Fax: 09 11/570 07 08

MSH-Modellbau-Schnuder
Großgeschaidt 43, 90562 Heroldsberg
Tel.: 0 91 26 / 28 26 08, Fax: 0 91 26 / 55 71
E-Mail: info@modellbau-schnuder.de

Modellbau-Stube
Marktplatz 14, 92648 Vohenstrauß
Tel.: 096 51/91 88 66, Fax: 096 51/91 88 69
E-Mail: modellbau-stube@t-online.de

Mario's Modellbaushop
Brückenstraße 16, 96472 Rödental
Tel.: 095 63/50 94 83
E-Mail: info@rc-mm.de
Internet: www.rc-mm.de

Modellbau Ludwig
Reibelgasse 10, 97070 Würzburg,
Tel./Fax: 09 31/57 23 58
E-Mail: mb.ludwig@gmx.de

MG Modellbau
Unteres Tor 8, 97950 Grossrinderfeld
Tel.: 093 49/92 98 20
Internet: www.mg-modellbau.de

Niederlande

Elbe-Hobby-Supply
Hoofdstraat 28, 5121 JE Rijen
Tel.: 00 31/161/22 31 56
E-Mail: info@elbehobbysupply.nl
Internet: www.elbehobbysupply.nl

RC-Heli-Shop
Neerloopweg 33
4814 RS Breda

Österreich

Modellbau Röber
Laxenburger Straße 12, 1100 Wien
Tel.: 00 43/16 02 15 45, Fax: 00 43/16 00 03 52
Internet: www.modellbau-wien.com

Modellbau Lindinger
Industriestraße 10, 4560 Inzersdorf im Kremstal
Tel.: 00 43/75 84 33 18
Fax: 00 43/75 84 33 18-17
E-Mail: office@lindinger.at
Internet: www.lindinger.at

Modellbau Hainzl
Kirchenstraße 9, 4910 Neuhofen
Tel.: 00 43/77 52/808 58
Fax: 00 43/77 52/808 58 11
E-Mail: anna.hainzl@aon.at

rcmodellbaushop.com
Steinerstraße 7/10
5020 Salzburg

Modellsport Schweighofer
Wirtschaftspark 9, 8530 Deutschlandsberg
Tel.: 00 43/34 62/254 11 00
Fax: 00 43/34 62/75 41
E-Mail: modellsport@der-schweighofer.at
Internet: www.der-schweighofer.at

Modellbau Kirchert
Linzer Straße 65, 1140 Wien
Tel.: 00 43/19 82/446 34
E-Mail: office@kirchert.com

Hobby Factory,
Prager Straße 92, 1210 Wien
Tel.: 00 43/12 78 41 86
Fax: 00 43/12 78 41 84
Internet: www.hobby-factory.com

MIWO Modelltechnik
Wolfgang Reiter, Kärntnerstraße 3
8720 Knittelfeld, Österreich
Tel.: 00 43/676/943 58 94
Fax: 00 43/35 15/456 89
E-Mail: info@miwo-modelltechnik.at

Model-Fan
ul. Dabrowskiego 28d, 93-137 Lodz
Tel.: 00 48/42/682 66 29
Fax: 00 48/42/662 66 29
E-Mail: office@model-fan.com.pl

RC Outlet Müller
radio controlled helicopter
Hauptstraße 21, 2572 Sutz
E-Mail: mail@rcoutlet.ch
Internet: www.rcoutlet.ch

KEL-Modellbau
Felsplattenstraße 42, 4055 Basel
Tel.: 00 41/61/382 82 82
Fax: 00 41/61/382 82 81
E-Mail: info@kel-modellbau.ch
Internet: www.kel-modellbau.ch

Gloor & Amsler
Bruggerstraße 35, 5102 Ruppertswil
Tel.: 00 41/62/897 27 10
Fax: 00 41/62/897 27 11
E-Mail: glooramslers@bluewin.ch

A.L.K. Modellbau & Technik
Siggenthalerstraße 16, 5303 Würenlingen
Tel.: 0041/56/245 77 31
Fax: 0041/56/245 77 36
E-Mail: info@alk.ch
Internet: www.alk.ch

SWISS-Power-Planes GmbH
Alte Dorfstraße 27, 5617 Tennwil
Tel.: 00 41/566/70 15 55
Fax: 00 41/566/70 15 56
E-Mail: info@planitec.ch
Internet: www.swiss-power-planes.ch

Spiel und Flugbox
Reto Marbach, Bahnhofplatz 3
6130 Willisau, Schweiz
Tel.: 0041/41/97102-02
Fax: 0041/41/97102-04
E-Mail: info@spielundflugbox.ch
Internet: www.spielundflugbox.ch

Wieser-Modellbau
Wiesergasse 10, 8049 Zürich-Höngg
Tel.: 00 41/340/04 30
Fax: 00 41/340/04 31

efflight GmbH
Wehntalerstrasse 95
8155 Nassenwil, Schweiz
Tel.: 00 41/44 850 50 54, Fax: 00 41/44 850 50 66
E-Mail: einkauf@efflight.ch
Internet: www.efflight.ch

Anzeige

Nine Eagles

HEADQUARTERS EUROPE



General Link Modul 2.4 GHz
Mit dem General Link Modul ist es möglich ausgewählte Nine Eagles Modelle aus dem Fortgeschrittenen- und Experten-Bereich mit ihrer robbe FUTABA-Fernsteueranlage zu steuern. Kompatibel ist dieses Modul auch mit Sendern der Marken Spectrum®, Hitec®, Walkera® und JR®.
Nr. NE480133
LMP € **29,90**

Solo Pro 126 3D
3D-Kunstflugheli der 120er Klasse mit Kollektiv-Pitch und Brushless-Antrieb
RTF mit J6 Pro Sender Nr. NE2520
GL mit General Link Modul Nr. NE2520GL
RTB ohne Sender Nr. NE2520RTB
LMP € **129,90**

Solo Pro 126 Nightflight
Nachtflug-Version des 3D-Helikopters mit beleuchteten Rotorblättern
RTF mit J6 Pro Sender Nr. NE2523
GL mit General Link Modul Nr. NE2523GL
RTB ohne Sender Nr. NE2523RTB
LMP € **139,90**

Solo Pro 287 3D
3D-Kunstflugheli der 250er Klasse mit Kollektiv-Pitch und Brushless-Antrieb
RTF mit J6 Pro Sender Nr. NE2515
GL mit General Link Modul Nr. NE2515GL
RTB ohne Sender Nr. NE2515RTB
LMP € **229,90**

Solo Pro 130 EC145
4-Blatt Helikopter mit detailliertem Scale-Rumpf
RTF mit J6 Pro Sender Nr. NE2522
GL mit General Link Modul Nr. NE2525GL
RTB ohne Sender Nr. NE2522RTB
LMP € **149,90**

Solo Pro 319 B-Hawk
Nine Eagles goes Big Scale
RTF mit J6 Pro Sender Nr. NE2517
GL mit General Link Modul Nr. NE2517GL
RTB ohne Sender Nr. NE2517RTB
LMP € **229,90**

Solo Pro 290 Lama
3-Blatt Helikopter mit detailliertem Scale-Rumpf
RTF mit J6 Pro Sender Nr. NE2516
GL mit General Link Modul Nr. NE2516GL
RTB ohne Sender Nr. NE2516RTB
LMP € **299,90**

www.nine-eagles.eu

Member of the **robbe** Group
TWENTY 13 THE AIR IS YOURS

Sie sind Fachhändler und möchten hier aufgeführt werden?

Kein Problem.

Rufen Sie uns an unter 040/42 91 77-110 oder schreiben Sie uns eine E-Mail an service@wm-medien.de. Wir beraten Sie gerne.

RC HELI ACTION SHOP BESTELLKARTE

- Ja, ich will die nächste Ausgabe **RC-Heli-Action** auf keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die nächsterreichbare Ausgabe für € 5,90. Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung
- Ja, ich will zukünftig den **RC-Heli-Action**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Zahlungsweise Bankeinzug (Auslandszahlungen per Vorkasse)

Bankleitzahl Konto-Nr.

Bestell-Service: Telefon: 040/42 91 77-110, Telefax: 040/42 91 77-120
E-Mail: service@alles-rund-ums-hobby.de

Mehr attraktive Angebote online: www.alles-rund-ums-hobby.de

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

HA1304



Die Suche hat ein Ende. Täglich nach hohen Maßstäben aktualisiert und von kompetenten Redakteuren ausgebaut, findest Du bei www.alles-rund-ums-hobby.de Literatur und Produkte rund um Freizeit-Themen.

◀ Problemlos bestellen

Einfach die gewünschten Produkte in den ausgeschnittenen oder kopierten Coupon eintragen und abschicken an:

Shop **RC-Heli-Action**
65341 Eltville

Telefax: 040/42 91 77-120

E-Mail: service@alles-rund-ums-hobby.de

RC HELI ACTION LESERBRIEFKARTE

Meine Meinung:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Ja, ich will zukünftig den **RC-Heli-Action**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Kontakt zur Redaktion: Telefon: 040/42 91 77-300

Telefax: 040/42 91 77-399, E-Mail: redaktion@rc-heli-action.de

RC-Heli-Action im Internet: www.rc-heli-action.de

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

HA1304

Deine Meinung ist uns wichtig.

Was fällt Dir zu **RC-Heli-Action** ein? Gefallen Dir Themenauswahl, Inhalt und Aufmachung?

Von Heli-Fliegern für Heli-Flieger – so funktioniert www.rc-heli-action.de, die Website zum Magazin. Hier erhältst Du die Möglichkeit, aktuelle Beiträge zu kommentieren und so Deine Meinung mitzuteilen.

Einfach nebenstehenden Coupon ausschneiden oder kopieren, ausfüllen und abschicken an:

Wellhausen & Marquardt Medien
Redaktion **RC-Heli-Action**
Hans-Henny-Jahn-Weg 51
22085 Hamburg

Telefax: 040/42 91 77-399

E-Mail: redaktion@rc-heli-action.de

RC HELI ACTION ABO BESTELLKARTE

Ich will **RC-Heli-Action** bequem im Abonnement für ein Jahr beziehen. Die Lieferung beginnt mit der nächsten Ausgabe. Der Bezugspreis beträgt jährlich € 62,00* (statt € 70,80 bei Einzelbezug). Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr. Ich kann aber jederzeit kündigen. Das Geld für bereits bezahlte Ausgaben erhalte ich zurück.

Ja, ich will zukünftig den **RC-Heli-Action**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Es handelt sich um ein Geschenk-Abo. (mit Urkunde)

Das Abonnement läuft ein Jahr und endet automatisch nach Erhalt der 12. Ausgabe. Die Lieferadresse:

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Zahlungsweise Bankeinzug (Auslandszahlungen per Vorkasse)

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut

Datum, Unterschrift

*Abo-Preis Ausland: € 75,00

Abo-Service: Telefon: 040/42 91 77-110, Telefax: 040/42 91 77-120

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

HA1304



Abo-Vorteile

- ✓ 0,73 Euro pro Ausgabe sparen
- ✓ Keine Ausgabe verpassen
- ✓ Versand direkt aus der Druckerei
- ✓ Jedes Heft im Umschlag pünktlich frei Haus
- ✓ Regelmäßig Vorzugsangebote für Sonderhefte und Bücher

◀ Bestellkarte

Einfach ausschneiden oder kopieren, ausfüllen und abschicken an:

Leserservice
RC-Heli-Action
65341 Eltville

Telefax: 040/42 91 77-120

E-Mail: service@rc-heli-action.de

**DIE
TANK-ANZEIGE
FÜR IHR
ELEKTRO-MODELL**



**EINFACH.
EFFEKTIV.
SINNVOLL!**

Jetzt in der Version 2



Kapazität + Strom bis 200 A



Kapazität + Strom bis 50 A



Kapazität + Strom bis 150 A



Kapazität + Strom bis 30 A



Kapazität + Strom bis 100 A



Empfängerbatterie (z.B. Segler)

**KLEIN. LEICHT.
ERWEITERBAR...**



Einzelzellenüberwachung



Motordrehzahl



Doppelstromversorgung



Beschleunigung (3D)



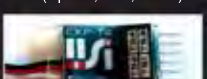
Fluggeschwindigkeit (Staudruck)



GPS (Speed, Pos, Höhe)



Höhe und Variometer



Temperaturen (4 fach)

Schweiz: www.iisi-rc.com
Deutschland: minicopter.de
Österreich: hobby-factory.com
 contact@iisi-rc.com Tel. 05 61 / 9 88 26 00 Tel. +43 1 278 41 86



WWW.IISI-RC.COM

**TSA
MODEL**

INFUSION 700E



INFUSION 700N



**Endlich
lieferbar!**

**Jetzt bestellen unter:
www.TSAModel.de**

Händleranfragen erwünscht



RC-STUDIO
www.rc-studio.net



Tuning



Mehrblattsysteme



Scale
Zubehör

**Hier (f)liegst
du richtig!**



Aufkleber - Gravuren





März 2013

22. bis 24. März

Auf der Messe Sinsheim findet die Faszination Modelltech statt.
Internet: www.faszination-modelltech.de

April 2013

10. bis 14. April

In den Messe Westfalenhallen Dortmund findet die Intermodellbau statt.
Internet: www.intermodellbau.de

20. und 21. April

Die Alpine Heli Friends bieten einen Einsteiger-Workshop für Heli-Piloten an. Veranstaltungsort ist das Burgzimmer im Unterbräu in 85570 Markt Schwaben. Die Teilnehmerzahl ist auf zwölf Personen begrenzt. Kontakt: Werner Herold, E-Mail: werner@alpine-heli.de, Internet: www.alpine-heli.de

24. bis 27. April

Die Messe Friedrichshafen lädt alle Piloten und Luftsport-Begeisterten zur größten deutschen Messe für die Allgemeine Luftfahrt in Friedrichshafen ein. Internet: www.aero-expo.com

28. April

Auf dem Fluggelände der MFG Möwe Delbrück-Rietberg findet von 10 bis 18 Uhr ein Heli-Freundschaftsfliegen statt. Eine Voranmeldung ist erforderlich. Kontakt: Winfried Fust, Telefon: 029 41/27 40 95, E-Mail: winfried.fust@web.de, Internet: www.moewe-delbrueck.de

Mai 2013

4. und 5. Mai

Multiplex feiert dieses Jahr seinen 55. Geburtstag und zusätzlich das zehnjährige Jubiläum mit HiTEC. Aus diesem Grund wird auf dem Flugplatz in 76646 Bruchsal eine große Jubiläums-Airshow veranstaltet. Internet: www.multiplex-rc.de

9. Mai

Zum 9. Mal findet das beliebte Vatertagsfliegen in Heidelberg statt. In diesem Jahr wird das Flugfeld in drei Flugzonen eingeteilt werden. Austragungsort ist das Modellfluggelände in Heidelberg-Dossenheim. Internet: www.mfc-heidelberg.de

11. Mai

Vario Helicopter veranstaltet wieder das beliebte Vario-Event. Geboten werden Flugdemos, Ausstellung, Verkauf und Beratung – und das alles in gemütlicher Atmosphäre auf dem Vario-Werksgelände in 97782 Gräfen-dorf. Internet: www.vario-helicopter.de

17. bis 19. Mai

Bei der LSG Bayreuth in Bayreuth findet wieder das beliebte Pfingsttreffen mit Funfly statt. Kontakt: www.3d-heliforum.de, www.lsg-bayreuth.de

18. und 19. Mai

Das Bayrische Modellhubschrauber-Treffen der Firma Modellbau Bernd Obornik findet in 92339 Beilngries statt. Kontakt: Modellbau

Obornik, Telefon: 084 61/49 91 91, E-Mail: info@modellbau-obornik.de, Internet: www.modellbau-obornik.de

25. und 26. Mai

Die Flugmodellgruppe Wanna veranstaltet das Hubschraubertreffen Hasselbuschpokal. Kontakt: Hans Derichs, 27449 Kutenholz, Telefon: 047 62/15 71

25. und 26. Mai

In 99610 Sömmerda 2 (nähe Erfurt) findet das 2. SAB Goblin-Treffen mit Bert Kammerer statt. Veranstalter sind die SAB-Heli-Division und World-of-Heli. Internet: www.mfvsoemmerda.de und www.world-of-heli.de

30. Mai

Die Flugschule Pötting veranstaltet auf dem Modellflugplatz in 57223 Kreuztal-Littfeld wieder einen RC-Helikopter-Speed-

Cup, inklusive Tombola.
Internet: www.poeting1.de

31. Mai bis 02. Juni

Der Heli-Club Kärnten veranstaltet auf dem Flugfeld des KFC Modellflug Thon/Grafenstein in Österreich das Heli Masters Carinthia. Geboten werden ein internationaler Wettbewerb in den Klassen F3C und F3N, zudem ein Heli-Smackdown sowie eine Nachtflug-Show am Wörthersee. Internet: www.h-c-k.at

Juni 2013

01. und 02. Juni

Der Verein Elbtal-Modellhelicopter veranstaltet ein Flugfest auf dem Platz in 01665 Riemsdorf. Kontakt: Mario Hauffe, Telefon: 01 72/352 04 00, E-Mail: info@elbtal-modellhelicopter.de, Internet: www.elbtal-modellhelicopter.de

01. und 02. Juni

Die Flugschule Pötting veranstaltet auf dem Modellflugplatz in 57223 Kreuztal-Littfeld das 12. Pötting Turbinen-Meeting. Internet: www.poeting1.de

08. und 09. Juni

Der MSFV Bitterfeld richtet den 2. Bitterfelder Heli-FunFly aus. Die Veranstaltung ist eine

Mischung aus Fun-Wettbewerb und Flugschau. Kontakt: Remo Fiebig, Telefon: 01 75/276 14 54, E-Mail: remo@heli-funfly.de, Internet: www.heli-funfly.de

28. bis 30. Juni

In 85098 Großmehring finden die Bavaria Helidays statt. Internet: www.bavariahelidays.de

29. und 30. Juni

Hochgebirgsfliegen ist beim Alpine Heli FunFly in A-9974 Prägraten am Großvenediger angesagt. Kontakt: Werner Herold, E-Mail: werner@alpine-heli.de, Internet: www.alpine-heli.de

Juli 2013

05. bis 07. Juli

Die Heli Masters 2013 (Profi-Level) finden im niederländischen Venlo am TrafficPort statt. Kontakt: Christoph Dietrich, E-Mail: info@heli-masters.com, Internet: www.heli-masters.com

18. bis 28. Juli

In Wloclawek in Polen findet die F3C- und F3N-Weltmeisterschaft statt. Internet: www.rc-heli-wch2013.pl

Online Fachhändler und Elektrospezialist

parkflieger.de

Wenn's einfach funktionieren soll!



Weitere Termine findest Du im Internet unter www.rc-heli-action.de

Flugtag? Ausstellung? Flohmarkt?

Termine sendet bitte an: Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft, Redaktion RC-Heli-Action, Hans-Henny-Jahn-Weg 51, 22085 Hamburg Fax: 040/42 91 77-399, E-Mail: redaktion@wm-medien.de



Modell **AVIATOR**

www.modell-aviator.de
TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG-SPORT

KENNENLERNEN FÜR 4,80 EURO



3 für 1
Drei Hefte zum
Preis von
einem

Jetzt zum Reinschnuppern:

Ihre Schnupper-Abo-Vorteile:

- ✓ Keine Ausgabe verpassen
- ✓ Versand direkt aus der Druckerei
- ✓ 9,60 Euro sparen
- ✓ Jedes Heft im Umschlag pünktlich frei Haus
- ✓ Regelmäßig Vorzugsangebote für Sonderhefte und Bücher



Direkt bestellen unter
www.modell-aviator.de
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

Jetzt auch als **eMagazin**
und **Printabo+** erhältlich.

Mehr Informationen unter www.modell-aviator.de/emag

QR-Code scannen und
mehr zum eMag erfahren



NCC

Heli-Neuheiten-Highlights in Nürnberg

SIXTYFOUR

von Raimund Zimmermann



Obwohl deutlich weniger Besucher als in den Vorjahren zu verzeichnen waren, ist sie immer noch die weltgrößte Messe ihrer Branche – die „International Toy Fair“ in Nürnberg, die traditionsgemäß Ende Januar/Anfang Februar stattfindet und in erster Linie für Wiederverkäufer des Groß- und Einzelhandels, Zulieferer und Anbieter gedacht ist. Unser Redaktionsteam war fünf Tage lang vor Ort, um viele Termine bei Ausstellern wahr zu nehmen und sich in persönlichen Gesprächen über die neuesten Produkte und Trends zu informieren.

Neben jeder Menge interessanten Gesprächen hielt das Team von RC-Heli-Action vor Ort vor allem die umfangreiche Live-Berichterstattung auf Trab. Die wichtigsten Highlights der Messe wurden sofort online auf unseren Webseiten veröffentlicht, ebenso auf unseren entsprechenden Plattformen der Social Networks (Facebook, Twitter und Google +). Wer zu diesem Zeitpunkt auf seinem Tablet oder Smartphone schon unsere neue RC-Heli-News-App installiert hatte, wurde über diesen kostenlosen Service mit allen topaktuellen Neuheiten via Push-Mail versorgt. Im Folgenden fassen

wir hier noch einmal in Wort und Bild die wesentlichen News der 64. Nürnberger Neuheiten-Show in komprimierter Form zusammen.

Wie immer, lassen wir statt langer Beschreibungen hauptsächlich Bildmaterial mit entsprechenden Begleittexten sprechen, wobei aus Platzgründen nur die markantesten und nach Hersteller sortierten Heli-Neuheiten gezeigt werden. Die Aufzählung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit, die Reihenfolge wurde willkürlich gewählt. ■



www.rc-heli-action.de

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

Zu Produkten, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, findet Ihr noch weitere Infos in Form von Bildern oder Videos auf www.rc-heli-action.de. Ihr lest das Digital-Magazin? Dann genügt ein Klick auf den Button.



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

HORIZON HOBBY

BLADE 550 X

Der Blade 500 3D beziehungsweise der jetzt lieferbare 500 X werden größenmäßig noch einmal getoppt, und zwar vom Blade 550 X pro class. Die Key-Features dieser für kompromissloses 3D-Fliegen ausgelegten Helis sind: 1.245 Millimeter (mm) Rotordurchmesser, 550 mm Blattlänge; Split-Gear für den Heckrotor-Starrantrieb; Ganzmetall-Rotorkopf mit von vorne angelenkten Blatthaltern; Heckrotor mit Delrin-Kegelradgetriebe und Metallgehäuse; Antrieb über 6s-LiPos und Empfänger/Flybarless-System Spektrum AR7200BX. Es wird den Blade 550X als Kit (Bausatz mit Controller, Motor und CFK-Blättern) für 639,99 Euro oder als Combo-Version (wie Kit, zusätzlich mit Spektrum AR7200BX mit BeastX, drei Spektrum H6040 Digitalservos und Spektrum H6080G Heckservo) für 999,99 Euro geben.

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

HORIZON HOBBY

BLADE-FAMILIE

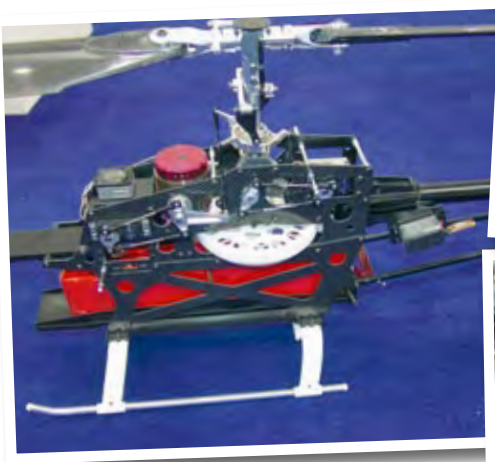
Weitere Neuheiten bei Horizon Hobby: Den Blade mCP X gibt es ab sofort auch in der BL-Version, die wir bereits ausführlich in **RC-Heli-Action** 3/2013 vorgestellt haben. Und auch für Einsteiger gibt es Neues: Blade CX4 heißt der neue Koaxheli mit Rotordurchmessern von 460 mm. Im Zubehörbereich sind besonders die hochwertig gefertigte Revolution-CFK-Rotorblätter interessant. Lieferbar sind nicht nur Haupt-, sondern auch Heckrotorblätter in den unterschiedlichsten Längen, um Helis bis zur 700er-Klasse bedienen zu können.



THUNDER TIGER

RAPTOR E700

Beim brandneuen Raptor E700 handelt es sich um ein komplett neu konstruiertes Heli-System, dessen Abmessungen gegenüber dem Raptor E720 geringfügig kleiner sind. Der Hintergrund: Der neue Chopper ist für 10s-LiPo-Betrieb ausgelegt, kann aber mit Rotorblattlängen bis 690 mm kombiniert werden. Das führt insgesamt zu einem extrem leistungsfähigen und leichten System, das auch im Low-RPM-Betrieb brillieren soll. Weitere Features sind: Heckrotor-Starrantrieb, pfeilverzahntes Hauptgetriebe und eine Akku-Rutsche mit Schnellverschluss-System. Die unverbindliche Preisempfehlung wird mit 649,- Euro angegeben.



THUNDER TIGER

RAPTOR E820

Der brandneue Raptor E820 wird intern als "3D Monster" bezeichnet. Der Flybarless-Heli hat 1.809 mm Rotordurchmesser, eine 15er-Rotorwelle, einen Heckrotor-Starrantrieb (Durchmesser 8 mm) und ist für den 14s-LiPo-Betrieb ausgelegt. Für den Antrieb ist ein entsprechender Außenläufer-Motor mit 400KV vorgesehen, der auf dem besonders stabilen U-Motorträger aus Metall montiert wird. Gewicht ohne Akkus 3.670 Gramm.



**THUNDER TIGER
MINI TITAN E360**

Mit dem mini Titan E360 stellt Thunder Tiger seinen gestreckten Spross aus der Mini-Titan-Serie vor. Ausgestattet ist dieser ausschließlich in Flybarless-Version lieferbare Heli mit Außenläufer-Motor, Controller, GT51-Flybarless-System, Digitalservos mit Metallgetriebe und 350er-CFK-Rotorblättern. Die technischen Daten: Hauptrotordurchmesser 800 mm, Abfluggewicht 720 Gramm. Alles ist werkseitig montiert und voreingestellt, die Haube ist bereits lackiert. Viele serienmäßigen Teile sind aus Metall gefertigt, der Heckrotorantrieb erfolgt über Starrwelle.

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe
zu der Digital-Ausgabe

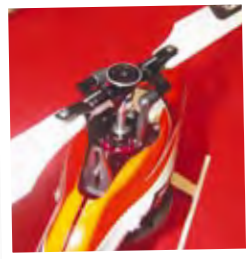
**JR /AKMOD
FORZA 450**

Der neue Alleskönner Forza 450 von JR hat einen Rotordurchmesser von 731 bis 781 mm und ist für den Antrieb mit 3s-LiPo-Akkus ausgelegt. Das kompakte Modell in CFK-/Alu-Konstruktion zeichnet sich durch einfachen Aufbau aus und ist in der Combo mit Sender XG8, dem brandneuen Mini-Tags01-Flybarless-System, Digitalservos, Controller und Motor bereits einsatzbereit vorprogrammiert. Die universellen Flugeigenschaften sollen ihn nicht nur für Einsteiger, sondern auch für Profis interessant machen.



**JR /AKMOD
VIBE SG E12 ITO**

JR stellt den brandneuen Vibe SG E12 in der Hiroki Ito-F3C-Weltmeister-Edition vor. Dieser Flybarless-Heli der 12s-Klasse wird wahlweise mit oder ohne das JR Flybarless-System Tags01 ausgeliefert. Der Rotordurchmesser beträgt 1.600 mm (710er-Blätter), die Untersetzung 10,3:1:4,65. Ohne Akkus beträgt das Gewicht 3.600 Gramm.



**JR /AKMOD
XG14/XG14E**

JR Propo stellt gleich zwei neue Fernsteuerungen vor: Die XG14E als Pult- und die XG14 als Handsender. Beide Fernsteuerungen haben 14 Kanäle, sind mit der deutschsprachigen Software der XG11 ausgestattet und greifen auf weitestgehend identische Geber-Ausstattung zurück. Das DMSS-Telemetriesystem von JR Propo ist integriert, ebenso ein X-Bus zum gezielten Ansteuern seriell angeschlossener Servos. Die Programmierung erfolgt über einen Drehtaster.



**HELI PROFESSIONAL/KRICK MODELLECHNIK
ALIEN 500 LIMITED EDITION**

Heli Professional stellt den neuen Alien 500 in der Limited Edition vor. Es handelt sich um einen Elektro-Heli der 500er-Klasse mit einem Rotordurchmesser von 1.160 bis 1.260 mm. Er zeichnet sich durch einen CNC-gefrästen Alu-Hauptrahmen, Carbon-Seitenplatten sowie einen geräuscharmen Riemenantrieb aus. Zum Lieferumfang gehören unter anderem ein Rondo Flybarless-System, drei Taumenscheibenservos des Typs Xelaris SX-3202MG sowie Motor- und Controller-Combo. Zur Komplettierung werden lediglich RC-Anlage und Flugakku benötigt. Der Vertrieb hierzulande erfolgt über Krick.

3x in Deutschland

Align G800 Profi Kameraträger-System

Im G800 findet neueste Technik Verwendung: Die Servo mit dem besonderen Softstart überzeugen durch Kraft & Geschwindigkeit. Der Kameraträger wird mit einem speziell entwickelten Dämpfersystem, das jegliche Vibrationen abfängt, am T-REX 800E montiert.

Lieferumfang

- 1x G800 Kameraträgersystem
- 1x GS800 Steuereinheit
- 3x DS815 HV Robot Servo
- 1x Trägerarm Aluminium
- 1x Dämpfersystem H80B001XXT



NEU!

heli2go

Unser select & fly-Service:
Auch für T-Rex 800, 3GX,
APS und G800!

Li-Polar

Li-Polar 7,4V 2S 2600mAh 20C

Ideal einsetzbar für die Empfängerstromversorgung von Helis ab der 600er-Serie.



21,90 €

LPA900055

Li-Polar Blackline 7,4V 2S 2650mAh 40C

Ideal einsetzbar für Empfängerstromversorgung mit erhöhtem Strombedarf (z.B. durch HV-Servos) von Helis ab der 600er-Serie.



29,90 €

LPA900056



RCWare Werkzeugkoffer-Set

Ausgestattet mit den wichtigsten Werkzeugen wie Schraubendrehern, Steckschlüsseln und Zangen. Dank mitgeliefertem Tragekoffer aus Aluminium der ideale Begleiter für's Flugfeld.



34,90 €

RCWT800136

RCWare Werkzeugtasche

Gepolsterte Universal-Werkzeugtasche mit herausnehmbarem Innenteil (Werkzeuge nicht im Lieferumfang enthalten)



12,99 €

RCWT800058

RCWare Seglertasche

Die RCWare Segler-Tasche/-Rucksack für den sicheren Transport von diversen Seglermodellen und deren Zubehör.

Erhältlich in 2 Größen: RCWT800138 (Seglertasche, klein)
RCWT800139 (Seglertasche, groß)

ab **35,90 €**

INSANE²



59,90 €

605mm CFK

79,90 €

693mm CFK

129,90 €

807mm CFK

INSANE² Rotor Blades

Die Allround-Blätter mit dem Schwerpunkt auf 3D. Liegen noch knackiger am Knüppel. Neutrales Verhalten, sehr effektiv bei angemessenem Leistungsbedarf.

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

**COMPASS/MTTEC
6HV ULTIMATE**

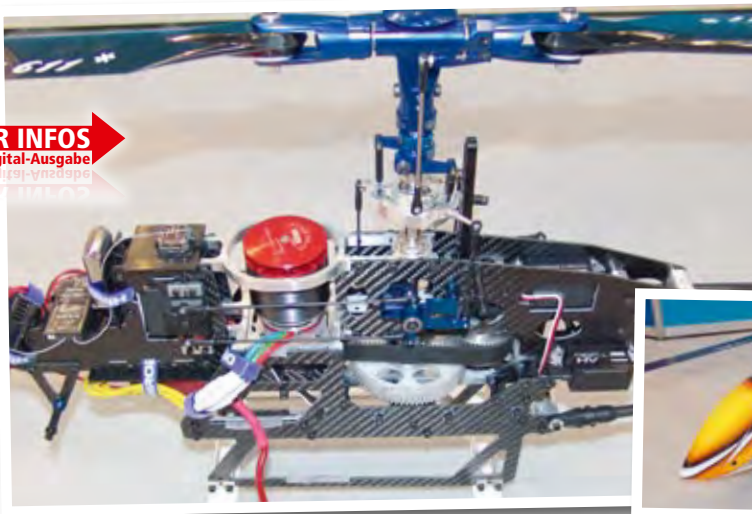
MTTEC präsentiert den neuen Compass 6HV Ultimate, der ab 459,- Euro zu haben ist. Der neue 600er-Heli ist für den Betrieb bis zu 12s-LiPos ausgelegt und hat einen Rotordurchmesser von 1.380, eine Länge von 1.217 mm und bringt es auf ein Abfluggewicht ab 3.500 Gramm. Der Ultimate hat im Gegensatz zum 6HV eine erhöhte Heckrotor-Bodenfreiheit. Zudem verfügt dieser Heli über einen Flybarless-Alu-Rotorkopf und ein robustes Kohlefaser-Chassis mit geschickter Platten-Anordnung.



**SKYRUSH
BELL 429**

Die Firma Skyrush aus der Schweiz bietet im Rahmen der neuen Serie „True Scale Design“ unter anderem die brandneue Bell 429 im Outfit der Air Zermatt in 700er-Größe an. Wie bei den kleineren Scale-Rümpfen aus gleichem Hause ist hier der Clou, dass die Mechanik extrem flach konstruiert ist und im Dombereich des Rumpfs verschwindet, sodass sich der Scale-Modellbauer in Sachen Innenausbau verausgaben kann. Die Daten: Rumpflänge 1.700 Millimeter, Hauptrotordurchmesser 1.580 Millimeter, Abfluggewicht etwa 7.000 Gramm.

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe



**HIROBO/TMRF
PROGRESS 611**

Auf dem Hirobo-Stand entdeckten wir den Prototypen des neuen Progress 611, der von der Firma TMRF entwickelt wurde. Es handelt sich um ein extrem leistungsfähiges Heli-System der 600er-Größe, das für 6s- bis 12s-LiPo-Akkus ausgelegt ist. Das Chassis aus CFK ist dreiteilig konzipiert. Das zweistufige Getriebe besitzt in der ersten Stufe einen breiten Zahnriemen, in der zweiten Stufe arbeitet eine schrägverzahnte Delrin/Stahl-Kombination, was insgesamt zu einem sehr angenehmen Betriebsgeräusch führt. Das bewährte Haupt- und Heckrotorsystem wurde vom Hirobo Eagle SDX übernommen. Der Heckrotorantrieb erfolgt über Zahnriemen. Der Progress 611 wird als Komplett-Kit über TMRF vertrieben und soll inklusive DH-Haupt- und Heckrotor-Blätter 799,- Euro kosten.



**HIROBO/TMRF
FREYA EVO OP**

Die neue Freya Evo OP SSZ-5 ist für den Antrieb mittels Benzinmotor O.S. MAX GT15HZ ausgelegt. Basis ist die 90er-Freya-Mechanik, die mit SSZ-5-Rotorkopf, D3-Heckrotor und der entsprechend angepassten Untersetzung (95:11) ausgestattet ist. Neben dem Heli-Bausatz ist auch das spezielle Antriebsset, bestehend aus O.S.-Motor und Powerboost-Schalldämpfer, lieferbar.



**SPINBLADES
MATT BLACK SCALE**

Für ordentlichen Auftrieb sorgt Spinblades mit der neuen Matt Black Scale- & Big Scale-Rotorblatt-Serie, die das umfangreiche Sortiment, das kürzlich um die Red Tips bereichert wurde, sinnvoll ergänzt. Erhältlich sind Drehflügel für Zwei-, Drei-, Vier- und Fünfblatt-Rotorsysteme mit Längen von 600 bis 1.050 mm. In der Big Scale-Serie reichen die Maße von 1.050 bis 1.600 mm. Es gibt sie sowohl links- als auch rechtsdrehend in den Farben Schwarz, Grau und Hellgrau. Die Preise: 73,50 bis 2.299,- Euro.



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe
in der Digital-Ausgabe

BAVARIANDEMON FLYBARLESS-SYSTEME

bavarianDEMON ist eine junge Marke im RC-Modellbau, die sich auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von Flybarless- und Stabilisierungs-Systemen für Helis und Flächenmodelle spezialisiert hat. Dahinter steht kein Unbekannter, sondern die jahrelange Erfahrung der Firma Captron mit den bekannten "HeliCommand"-Serien. Angeboten werden Dreiachs-Gyro-Systeme für Einsteiger bis hin zu Hardcore-3D-Piloten im Preissegment von 219,- bis 479,- Euro. Innerhalb der nächsten Monate wird die junge Marke bavarianDEMON an den Markt gehen und ihre Produkte über den Fachhandel vertreiben.

THE SHOW MUST GO ON

von
Fred
Annecke

Dass die Zeiten härter werden, merkt jeder von uns im täglichen Leben. Auch die Freizeit-Industrie bekommt das nun langsam zu spüren – und die Modellbau-Branche folgt auf dem Fuß. Vielleicht war das ein Grund dafür, weshalb man sich in den Gängen der diesjährigen Spielwarenmesse ungewöhnlich frei bewegen konnte und selbst an den klassischen Publikumstagen am Wochenende zu jeder Zeit den Durchblick behielt. Die Rollen der Großen sind neu verteilt und damit sind alle gespannt, welchen langfristigen Einfluss diese Verschiebung auf das Geschehen am Markt haben wird. Wirklich Neues und Innovatives war diesmal nicht zu entdecken. Trotzdem gab es sehr interessante Produkte, die nachhaltig Begehrlichkeit wecken und Vorfreude auf die kommende Saison machen.

JR Propo hat dank Importeur Andy Kessler von AKmod die europäischen Modellpiloten stark in den Fokus seiner Aktivitäten genommen und arbeitet mit Hochdruck am Pultsender XG14E. Knüppelaggregate mit Metall-Chassis, Telemetrie, deutsche Software und das alles in bekannt hochwertiger JR-Qualität zu einem attraktiven Preis sind für den Sommer in greifbare Nähe gerückt. Fast schon etwas versteckt, zwischen anderen Hubschraubern am Messestand, hat bei Thunder Tiger der neue Raptor E700 Potenzial für etwas Großes. Obwohl sich sein pfeilverzahnendes Hauptgetriebe ganz ungeniert am Design eines deutschen Mitbewerbers anlehnt, ist das gesamte Layout dieses Helis von so überzeugender Qualität und Finesse, dass er sicherlich viele Piloten, die mit 12s-LiPos unterwegs sein wollen, zurück in das Lager des taiwanesischen Herstellers holen wird. Graupner schaut konsequent nach vorne und betritt mit der beeindruckenden mx-32 HoTT die Oberklasse bei den Handsendern. Eine komplett neue Brushless-Controller-Familie bis hoch zu 150 Ampere, natürlich gleich mit direkter HoTT-Telemetrie-Anbindung, neue Empfänger mit Dreichs-Gyro-Fluglagen-Regelung und Spezialtypen samt eingebauten Beschleunigungssensoren und Magnetometer für Multikopter-Anwendungen lassen einiges aus Kirchheim-Teck erwarten.

SIDE-KICK



FREAKWARE XBLADES

Die neue Rotorblatt-Serie XBlades von BeastX wird bei FunKey gefertigt. Es handelt sich um die konsequente Weiterentwicklung der bewährten Insane-Rotorblätter, die dem 3D-Piloten überragende Speedflug-Eigenschaften bei extremer Wendigkeit garantieren sollen. Angeboten werden Exemplare mit 807, 693 und 605 mm Länge. Heckblätter stehen in 116- und 106-mm-Ausführung bereit, wobei das Programm mit der Zeit erweitert werden soll.



SKYRUSH AS350

Ebenfalls im Sortiment der neuen Serie „True Scale Design“ gibt es bei Skyrush die brandneue AS350 in 470er-Größe. Es handelt sich um ein Komplett-Set, bestehend aus fertig lackiertem Rumpf (vier Lackierungen stehen zur Auswahl) sowie Compactor-Mechanik inklusive Dreiblatt-Hauptrotorsystem. Die Flachbau-Mechanik verschwindet im Dombereich.

FREAKWARE INFUSION 700 G

freakware, hierzulande Distributor für TSA-Helis (Nigel Brown), stellt den brandneuen Infusion 700 G vor. Es handelt sich um die bewährte Infusion 700-Mechanik, die entsprechend für den Einsatz eines 23- beziehungsweise 29-Kubikzentimeter-Benzinmotors ausgelegt ist. Die maximal einsetzbare Rotorblattlänge beträgt 720 mm und das Abfluggewicht nur 5.650 Gramm (ohne Sprit). Highlight: Mit einem Tankinhalt von 650 Milliliter lässt sich locker eine halbe Stunde fliegen. Darüber hinaus ist der Chopper aufgrund seines geringen Gewichts voll 3D-tauglich. Weitere Neuheit bei TSA: In Vorbereitung sind der Infusion 600 E und 600 N.





MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

**DJI-INNOVATIONS
PHANTOM**

DJI, der Spezialist in Sachen Multikopter und Stabilisierungs-Systeme, stellt den neuen Quadrocopter Phantom vor, der bereits lieferbar ist. Die wichtigsten Features: Abfluggewicht unter einem Kilogramm, 350 mm Diagonal-Abstand der Motoren, integriertes GPS-System inklusive Kompass und barometrischem Höhensensor, drei Flugmodi, integrierte LED-Beleuchtung – und das Ganze perfekt vorbereitet für den Einsatz einer GoPro-Kamera. Angetrieben wird der Quadrocopter, der für knapp 570,- Euro inklusive Sender zu haben sein wird, mit einem 3s-LiPo-Akku mit 2.200 Milliamperestunden Kapazität. Interessant in Sachen Vertrieb: DJI eröffnet hierzulande einen Europa-Vertrieb, um besten Support und Ersatzteilvertrieb zu garantieren.

**ROBBE
BO-105 RED-BULL**

robbe bietet im Rahmen seiner Flightwork-Serie den Rumpfbausatz einer vorbild-ähnlichen BO-105 im Red-Bull-Outfit an. Das Modell ist für den Einbau einer T-Rex 500-Mechanik ausgelegt. Der Bausatz enthält den fertig lackierten GFK-Rumpf inklusive Anbauteile sowie das komplette Montagematerial für den Einbau des T-Rex 500E inklusive Winkelmechanik für den Heckrotor-Zahnriemenantrieb. Die Länge des Rumpfs beträgt 1.000 mm, das Gewicht 800 Gramm. Für absolute Scale-Freaks hält robbe auch optional den passenden Vierblatt-Rotorkopf bereit.



**KRICK MODELLTECHNIK
Q4U**

Q4U heißt der von Krick angebotene Quadrocopter mit einer Größe von 500 mm (Motorachse zu Motorachse). Das vormontierte und eingestellte Fluggerät wird inklusive BL-Motoren, Bordelektronik, Scorpio-Sender, LED-Beleuchtung, Zusatzempfänger und Onboard-Kamera für 549,- Euro ausgeliefert. Die Flugzeit in Verbindung mit dem 3s-LiPo mit 2.200 Milliamperestunden Kapazität soll etwa zehn Minuten betragen.



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

**SIMPROP
CLOUDHOPPER XL**

Simprop überrascht mit einem eigenen Quadrocopter namens CloudHopper XL. Er verfügt über ein Holzchassis und wird komplett mit Zubehör ausgeliefert. Der Preis: 216,30 Euro. Optional sind eine Kamerahalterung, ein Kunststoff-Landegestell und -Arme sowie ein Beleuchtungsset erhältlich.



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

**ROBBE
FUTABA FX-32**

18 Kanäle, moderne FASSTest-Technologie, ansprechendes Design und eine hochwertige Verarbeitung – dafür steht die neue FX-32. Der Pultsender wartet mit aktueller Übertragungstechnik auf und ist zudem Telemetrie-fähig. Die Stromversorgung erfolgt über einen 2s-LiPo-Akku mit 3.400 Milliamperestunden, griffgünstig angeordnete und frei belegbare Schalter, Regler und Linearschieber gehören dazu. Das große, beleuchtete LC-Display ist übersichtlich und die Bedienung sowie Menüführung erfolgt über das verschleißfreie Cap-Touch-Bedienfeld.



Fast Lad

PERFORMANCE

**DIE BESTEN MARKEN
ZU DEN BESTEN PREISEN**



TOP NAME BRANDS



HUGE STOCK LEVELS



WORLDWIDE SHIPPING



EXCELLENT CUSTOMER SERVICE



BUILDING SERVICE

DID YOU KNOW?
You can have your RC Heli, Built, Setup & Flight Tested
By The Professionals



**Alles was ihr für eure RC Helis braucht
Warum woanders kaufen**

**TEL +44 (0)1226 281177
WWW.FAST-LAD.CO.UK**





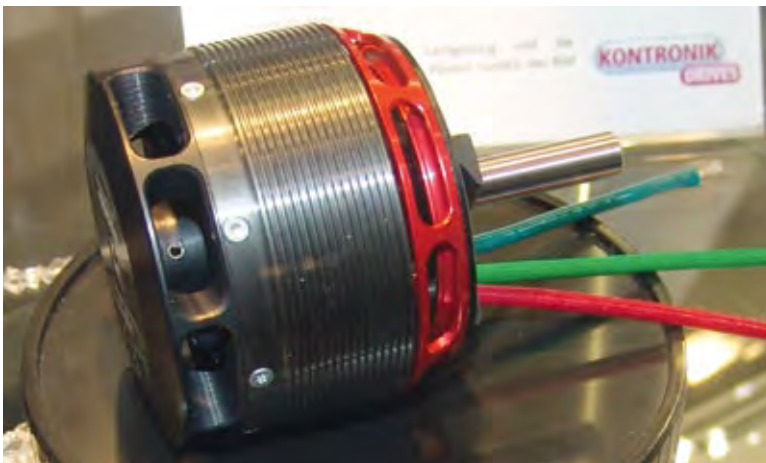
**GRAUPNER
MX-32**

Die mx-32 HoTT verfügt über 16 Steuerfunktionen und wird mit integrierter Telemetrie und einer Sprachausgabe über Lautsprecher oder Kopfhörerausgang ausgeliefert. Der Sender verfügt über 24 Modellspeicher intern. Die Programmierung erfolgt über kapazitive Berührungstasten. Zwei blau beleuchtete Grafikdisplays ermöglichen die Anzeige aller Einstellparameter und Telemetriedaten. Die Software ist sehr üppig ausgefallen und richtet sich an fortgeschrittene Modellflieger und Experten, die komplexe Modelle programmieren und steuern möchten.



**KONTRONIK
COOL KOSMIK 160/200**

Neu bei Kontronik sind die Controller Cool Kosmik 160 beziehungsweise 200. Sie sind mit einem passiven Kühlkörper ausgestattet, der bei luftdurchströmten Anwendungen für niedrige Betriebstemperaturen sorgt. Für Perfektionisten: Ein passender Lüfter für Extremwendungen wird gleich mitgeliefert. Der Preis des Cool Kosmik 160 beträgt 659,90 Euro, die 200er-Version schlägt mit 759,90 Euro zu Buche.



**KONTRONIK
PYRO-COMPETITION LINE**

In Zusammenarbeit mit Holger Lambertus von SlowlyWorld bietet Kontronik ab sofort die Möglichkeit an, jeden Pyro-Motor ab 650er-Größe nun auch mit einer Handwicklung zu erwerben. Dadurch sinkt der Innenwiderstand nochmals einhergehend mit einer entsprechenden Leistungssteigerung. Eine dynamische Farbgebung sowie eine Namensgravur hebt die Competition- auch optisch von der Premium-Line ab.



**KONTRONIK
PYRO 750**

Wem der Pyro 800 zu groß und der Pyro 700 nicht stark genug ist, für den ist der neue Pyro 750 der ideale Kompromiss. Der Außenläufer ist kompakt gebaut und bietet eine Dauerleistung von 4,5 Kilowatt. Die Welle ist innen 8 mm stark und außen auf 6 mm abgesetzt. Drei Drehzahlvarianten stehen bei diesem Leistungspaket zur Auswahl, um alle Einsatzbereiche in diesem Segment perfekt abdecken zu können.

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe
zu der Digital-Ausgabe

**JETI/HEPF
DS16**

Erstmals wurde die DS-16 von Jeti am Messestand der Firma Hefp der Öffentlichkeit präsentiert. Besonderes Merkmal des Handsenders ist das große, herausragende, aber nicht klappbare Display. Die 16-Kanal-Anlage ist mit zahlreichen Schaltern und Gebern ausgestattet. Auch Jetis Telemetriesystem ist voll integriert. Werte können optisch sowie akustisch wiedergegeben werden. Die umfangreiche Software und die strukturierte Menüführung decken sich mit der der DC-16. Ein Highlight stellen die implementierten Lagesensoren dar, die das Steuern von Funktionen oder gar eines Modells durch Bewegen des Senders zulassen.



www.rc-heli-action.de



WEATRONIC BAT 60/BAT 64

Neben dem neuen Handsender BAT 60, der im Sommer für 1.699,- Euro lieferbar sein soll, präsentierte Weatronic auch den neuen Pultsender BAT 64. Beide innovative Geräte werden alle Möglichkeiten von Weatronic beinhalten – und noch vieles mehr. Dazu gehören mehrfach kugelgelagerte Knüppel, zahlreiche Schalter, ein fünf Zoll großer, kapazitiver Farb-Touchscreen, integriertes GPS, Web-Interface, SD-Kartenfach und einiges mehr. Optional lassen sich Lagesensoren, WLAN und/oder Bluetooth integrieren. Eine Besonderheit sind die zwei parallel verbauten, redundanten Sende- und Empfangssysteme, unterstützt durch den Einsatz von Patchantennen.



HITEC/MULTIPLEX SMART CHARGER H4

HiTEC stellt neben seinen bereits lieferbaren Hochvolt-Servos (siehe ausführlicher Testbericht in **RC-Heli-Action** 3/2013) auch das neue Ladegerät Smart Charger H4 in schlankem Aluminium Design vor, das 239,90 Euro kostet. Es hat ein sehr gut ablesbares Grafik-Display sowie vier Mikroprozessor-gesteuerte und parallel arbeitende Ausgänge mit integrierten Balancern, an denen jeweils eine Leistung von 120 Watt und ein maximaler Strom von 8 Ampere verfügbar sind. Der Clou: Die vier Ladeausgänge können auch paarweise geschaltet werden, um zwei 240 Watt (2x 16 Ampere) oder einen 240- und zwei 120-Watt-Ausgänge zu erhalten. Wie bei allen HiTEC-Ladegeräten üblich, lassen sich auch mit dem H4 alle gängigen Akkutypen Lithium, NiCd/NiMH oder Bleiakkumulatoren laden.



GRAUPNER BRUSHLESS CONTROL

Eine komplett neue Serie an Brushless-Controllern von 45 bis 150 Ampere Belastung sind für den Betrieb in Verbindung mit der HoTT-Telemetrie ausgelegt. Ohne zusätzliche Sensoren werden alle wichtigen Telemetriedaten direkt übermittelt, um gegebenenfalls über den Sender Warnungen in Bezug auf Spannung, Strom, Temperatur und Kapazität auszugeben. Weitere Features: Die Spannung des integrierten BEC zur Empfänger-Stromversorgung lässt sich von 5 bis 8 Volt einstellen, zudem lässt sich ein Heli-Drehzahlreglermodus aktivieren. Der Preis des größten Exemplars, der Brushless Control HV T 150 G6 beträgt 219,- Euro.



HACKER MOTOR AUSSENLÄUFER A30/A50

Bei der neuen Serie A30 und A50 V3 handelt es sich um leistungsstarke Brushless-Außenläufermotoren, die sich nicht nur durch eine hervorragende Verarbeitung, sondern auch enorme Leistung auszeichnen. Besonderes Highlight: Trotz gesteigerten Wirkungsgrads sollen die Motoren während des Betriebs um etwa 40 Prozent kühler laufen, was durch ein speziell gestaltetes hinteres Lagerschild erreicht wird. Es sorgt für eine effiziente Innenkühlung des Triebwerks. Der neue dazu passende Controller Master Mezon 130 wird zwischenzeitlich auch ausgeliefert.



SKY HERO SPYDER/SPY

Sky Hero hat sich auf die Entwicklung und Herstellung von hochwertigen Multikopter spezialisiert. Angeboten werden zwei Neuentwicklungen: der Trikoopter Spy und der Quadrocopter Spyder. Sie sind jeweils in unterschiedlichen Größen sowie Farb-Outfits erhältlich und können durch die Verwendung verschiedener dimensionierter Komponenten perfekt auf den gewünschten Einsatzzweck abgestimmt werden.

Weitere News seht Ihr auf unserer Homepage unter www.rc-heli-action.de und der entsprechenden Facebook-Seite. Im Schwestermagazin **Modell AVIATOR** unter www.modell-aviator.de erfahrt Ihr alles Wesentliche zum Thema Neuheiten zum Modellflug allgemein, wo sich auch manch Interessantes für Heli-Piloten finden lässt.



DAS DIGITALE MAGAZIN

JETZT ERLEBEN

AUF SMARTPHONE UND TABLET.



QR-Codes scannen und die kostenlose Kiosk-App von **RC-Heli-Action** installieren.

Weitere Informationen unter www.rc-heli-action.de/digital

SOLO PRO 287 3D RTF VON ROBBE GEWINNEN

Vorname:

Name:

Straße, Nr.:

PLZ, Ort:

Telefon:

E-Mail:

Ja, ich will zukünftig den **RC-Heli-Action**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Wie groß ist der Hauptrotor- durchmesser des Solo Pro 287 3D von robbe?

- 287 Millimeter
- 500 Millimeter
- 250 Millimeter

Frage beantworten und Coupon bis zum
10. April 2013 einsenden an:

Wellhausen & Marquardt Medien
Stichwort: **RC-Heli-Action**-Gewinnspiel 04/2013
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51, 22085 Hamburg

Schneller geht es per E-Mail an
redaktion@rc-heli-action.de
oder per Fax an 040/42 91 77-399

Einsendeschluss ist der 10. April 2013 (Poststempel). Der
Rechtsweg ist ausgeschlossen. Ebenso die Teilnahme von
Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Wellhausen & Marquardt
Medien und deren Familien. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer
erklären sich zudem damit einverstanden, dass ihr Name im
Gewinnfall bei Bekanntgabe der Gewinner veröffentlicht wird. Ihre
persönlichen Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu
Ihrer Information genutzt. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.



DATEN

HAUPTROTORDURCHMESSER 500 mm
HECKROTORDURCHMESSER 115 mm
GEWICHT 350 g
LIPO-AKKU 3s, 850 mAh
PREIS 299,- Euro
BEZUG Fachhandel
INTERNET www.robbe.de

Auflösung Gewinnspiel Heft 2/2013

Der Gewinner des SAVÖX-Außenläufer BSM-5065
pro von RC-City heißt Lars Ehlers aus Buchholz

Die Redaktion wünscht
den Gewinnern viel Spaß.





MEHR INFOS. MEHR SERVICE. MEHR ERLEBEN. DAS DIGITALE MAGAZIN.



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE
KIOSK-APP VON RC-HELI-ACTION INSTALLIEREN.



Bewegte Bilder:
Eingebundene Videos
für crossmediales
Entertainment



Volltext-Suche:
Schnell und ein-
fach die Themen
finden, die einen am
meisten interessieren



Bonus-Material: Neue
Perspektiven dank
zusätzlicher Bildergalerien



Textbox-Option:
Text anklicken, Lese-
Komfort erhöhen – auch
auf dem Smartphone



Schnäppchen-
Jäger: Online-
Shopping mit direkter
eCommerce-Anbindung



Digitaler Stadtplan:
Verknüpfung von Adressen,
Landkarten und Wegbeschreibungen



**FÜR PRINT-ABONNENTEN
KOSTENLOS**

Lest uns wie **IHR** wollt.



Einzelausgabe
RC-Heli-Action Digital
5,49 Euro



12 Ausgaben
RC-Heli-Action Digital

Digital-Abo

pro Jahr
49,- Euro



+



Print-Abo

pro Jahr
62,- Euro

12 x RC-Heli-Action Print
12 x RC-Heli-Action Digital inklusive

Weitere Informationen unter www.rc-heli-action.de/digital



SILBERHAUT

Leitlack-Kontaktierung von Carbon-Teilen

von Fred Anneck

Komponenten aus Kohlefaser-Material sind besonders im Heli-Bereich sehr beliebt. Nicht sehr beliebt ist hingegen die Tatsache, dass es in manchen Fällen zu elektrostatischer Aufladung kommen kann, die man unbedingt verhindern sollte, um eventuellen Störungen aus dem Weg zu gehen. Angesagt ist ein Potentialausgleich zwischen den jeweiligen Bauteilen. Wir geben im Folgenden einen Tipp, wie man auf einfache Art und Weise auch mit sehr dünnen CFK-Laminaten einen elektrischen Kontakt herstellen kann.

Der Werkstoff Kohlenstoff-Faser (Carbon) wird heute für besonders stark beanspruchte Bauteile eingesetzt, die leicht und zugleich sehr steif sein müssen. Sein Zug E-Modul (Maß für die Steifigkeit) kann über 200.000 Newton pro Quadratmillimeter betragen und damit die Werte von Stahl erreichen oder sogar übertreffen. Nachteilig ist die geringe Bruchdehnung und die damit verbundene Sprödigkeit. Wie Metalle, ist Carbon elektrisch leitfähig (auch sein Schleifstaub beim Bearbeiten) und schirmt deshalb zum Beispiel elektromagnetische Wellen unserer Fernsteuer-Systeme ab.

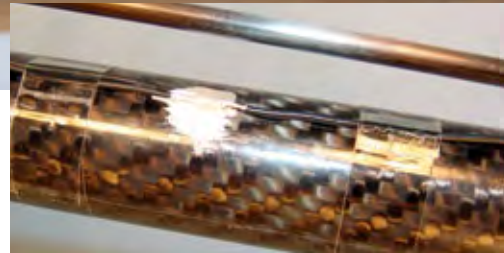
Funkenflug

Während sich viele Metalle durch Löten oder Schweißen sehr einfach elektrisch miteinander verbinden lassen, ist dies beim Werkstoff Carbon nicht ohne weiteres möglich. Trotzdem wäre dies für manche Anwendungsfälle von Vorteil. Treiben wir zum Beispiel bei unserem Hubschrauber den Heckrotor mit einem Zahnriemen an, wird es beim schnellen Drehen zu einer Ladungs-Trennung zwischen Riemenrad und Riemen kommen. Der Potential-Unterschied zum davon isolierten Heckrohr wird sich dann immer mal wieder über



einen Funken entladen und kann zu einer kurzen Störung in der Fernlenkanlage führen.

Wir sollten also versuchen, das Alu/Carbon-Heckrohr elektrisch mit dem Riemenrad beziehungsweise dem Riemen zu verbinden. Das kann beispielsweise durch ein kurzes Stück Kabel mit Lötöse und einer eingedrehten, blanken Schraube passieren. Bei dünnwandigen Rumpfen, die aus CFK (Carbonfaser verstärkter Kunststoff) laminiert wurden, ist das mit der Verschraubung schon schwieriger zu machen und wir benötigen deshalb hierfür eine andere Lösung.



Silberlack

Wir verwenden in diesem Fall zur elektrischen Kontaktierung Silber-Leitlack der Firma Busch aus dem Modell-Eisenbahnbereich (Best-Nr. 5900, Preis etwa 10,- Euro). Natürlich gibt es auch noch verschiedene andere Fabrikate auf dem Markt, speziell bei

Hier haben wir Litzen zum elektrischen Potentialausgleich direkt mit dem Carbon-Heckausleger kontaktiert. Vorteil: keine Schwächung der Struktur (Kerbstelle) durch eine eingedrehte Schraube. Das Klebeband sorgt für die Zugentlastung der Kontaktierungsstelle

Anzeige

ROCK IT!

RCOUTLET.CH

RADIO CONTROLLED TOYS

SAB Goblin 500
Red/White



Compass Warp 360



Microbeast V3.0
MEMS-Technologie



KDS 600FBL
V2 TDT



Blade 130 X
BNF



T-Rex 700E DFC
Super Combo



heliBAG 450 / 500
600 / 700
800!



www.rcoutlet.ch

Elektronik-Fachgeschäften und Versendern, die wir ebenfalls ausprobiert haben. Die Ergebnisse waren jedoch allesamt nicht wirklich überzeugend, sodass das Leitsilber von Busch nach wie vor allererste Wahl ist. Es kostet zwar ein wenig mehr, trocknet aber verhältnismäßig schnell ab und bildet dann eine recht robuste, leitfähige Silberschicht.

Anwendung

Die Verarbeitung ist sehr einfach. Im ersten Schritt muss das Carbon-Laminat mit Schleifpapier so tief angeschliffen werden, dass die Fasern frei liegen (Körnung 240 oder 120). Anschließend wird das flüssige, zuvor sehr gründlich geschüttelte Leitsilber mit einem feinen Pinsel sehr dünn aufgetragen. Es saugt sich förmlich ins Laminat und geht eine innige Verbindung ein, wenn das Lösungsmittel verdunstet ist.

Achtung: Das Lösungsmittel muss sich vor dem Weiterarbeiten unbedingt vollständig verflüchtigt haben und die Fläche berührt sein! Nach Möglichkeit in zwei, drei dünnen Schichten arbeiten, die immer wieder gut zwischentrocknen können. Das mit dem Set kommende, separate Lösungsmittel-Fläschchen kann zum Reinigen des Pinsels verwendet werden, das Leitsilber selbst wird unverdünnt aufgetragen.

Mit dem komplett durchgehärteten Lack haben wir die Stelle am Laminat so vorbereitet, dass sogar vorsichtig und mit niedriger Temperatureinstellung darauf gelötet werden kann. Ein Stück hochflexible, an den Enden vorverzinnte Kupferlitze mit einem Querschnitt von 0,16 bis 0,35 Quadratmillimetern stellt nun den gewünschten Potentialausgleich zu den anderen Bauteilen her.

Versteifung

Natürlich ist diese Verbindung über das Leitsilber hinein ins Carbon mechanisch kaum belastbar. Deshalb wird das Kabel anschließend mit einem dicken Tropfen Epoxyharz abgedeckt (zum Beispiel UHU Plus Schnellfest) und so zugentlastet. Um hier nicht missverstanden zu werden: Bei der hier angewendeten Technik erhalten wir keine hochstromfähige, elektrische Kontaktstelle. Dazu ist die erzielbare Schichtdicke (\Rightarrow Querschnitt) des Leitlacks auf dem Carbon einfach viel zu dünn. Die „Haut“ ist aber niederohmig und stark genug, um einige Milliampere Strom fließen zu lassen und so einen funktionierenden Potentialausgleich herstellen zu können.

Wir haben die hier beschriebene Technik erfolgreich bei unserer Mikado Hughes 500 auf Basis des LOGO 600SE angewendet (ausführlicher Testbericht in RC-Heli-Action 7/2012). Hier wurden alle Carbon-Teile von Rumpfschale, Mechanik-Podest, Heckausleger-Rohr und Getriebegehäuse auf ein gemeinsames elektrisches Potential mit der Motor-Befestigungsplatte gezogen. ■



Der Silber-Leitlack von Busch ist ursprünglich zur unsichtbaren Leitungsverlegung im Modell-Eisenbahnbereich bestimmt. Zum Lieferumfang gehören der Silber-Leitlack plus passender Verdüner. Der Inhalt ist sehr ergiebig und reicht für viele Anwendungen.



Hier wird das dünne Carbon-Laminat in der Hughes 500 mit Leitlack kontaktiert. Die daran angeschlossene Litze geht zur Motorträgerplatte und in den Heckausleger

**INTER
MODELLBAU**
DORTMUND
Messe für Modellbau und Modellsport
10. - 14. April 2013
www.intermodellbau.de

experTEC

Das Expertenforum für
aktive Modellflieger



erstmalig vom

12. - 14. April 2013

parallel zur INTERMODELLBAU

www.messe-expertec.de

FRAG' DEN CHOPPER-DOC

INTELLIGENTER QUADROKOPTER

MANFRED PER E-MAIL

Über Eure RC-Heli-Action News-App bin ich unter anderem auf den neuen Quadrokoopter Phantom aufmerksam geworden, den Ihr kurz vorgestellt habt. Stimmt es wirklich, dass dieser neue Multikopter automatisch auf der Stelle schweben kann? Und wenn ja: Funktioniert das mit Infrarot oder Ultraschall wie bei einigen neuen Walkera-Modellen? Lässt sich diese Stabilisierung dann während des Flugs beliebig vom Sender aus schalten?

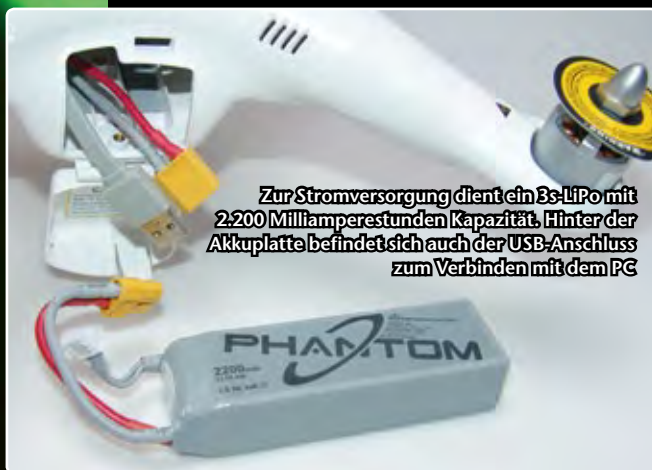
Es stimmt: Der neue Quadrokoopter Phantom von DJI Innovations ist serienmäßig mit einer intelligenten Fluglagenregelung ausgestattet. Allerdings arbeitet diese Elektronik weder mit Infrarot- noch mit Ultraschall-Sensoren, sondern mit viel hochwertigerer Ausrüstung. Konkret handelt es sich um GPS-Unterstützung, mit der die Position des Fluggeräts präzise berechnet wird. Hierzu ist in der Bordelektronik das NAZA-M-Autopilot-System von DJI Innovations integriert und Teil des Systems, das in Zusammenspiel mit einem Kompass sowie einem barometrischen Höhensensor arbeitet.

Diese Hightech-Ausrüstung sorgt letztendlich dafür, dass der Phantom unabhängig von äußeren Einflüssen oder Zutun des Piloten stabil auf einer Stelle verharren kann. Voraussetzung ist natürlich der Empfang von entsprechenden GPS-Satelliten, sodass diese Funktion indoor je nach Beschaffenheit des Gebäudes nicht immer gegeben ist. Dafür funktioniert das Ganze draußen perfekt. Gemäß technischen Daten erfolgt im GPS-Modus eine Genauigkeit beim Schweben vertikal von $\pm 0,8$ und horizontal von $\pm 2,5$ Metern.

Zusätzliches Gimmick beim Phantom, das auch einen Sicherheitsaspekt darstellt: Kommt es zu einem Signalverlust zwischen Fernsteuerung und Modell, aktiviert der Phantom automatisch seine Failsafe-Funktion. Das Auslösen sorgt für das sofortige automatische Landen des Modells, im GPS-Modus kehrt es sogar zu seinem Startpunkt zurück.



Der Phantom ist ein Ready-to-Fly-Multikopter mit integrierter GPS- und Magnetkompass-Stabilisierung. Das GPS-Modul sitzt geschützt auf der Zentralplatine innerhalb des Gehäuses



Zur Stromversorgung dient ein 3s-LiPo mit 2:200 Milliamperestunden Kapazität. Hinter der Akkuplatte befindet sich auch der USB-Anschluss zum Verbinden mit dem PC

Am mitgelieferten DJI-Sender können entsprechende Flugphasen aktiviert werden, die sich über den Schalter rechts oben abrufen lassen. Im GPS-Modus hält der Phantom nach dem Loslassen der Steuerknüppel seine momentane Position ein – und das auch bei äußeren Einflüssen wie zum Beispiel Seitenwind. Im sogenannten Attitude-Modus benimmt er sich steuerungstechnisch wie ein normaler Multikopter mit Standard-Regelung, das heißt nach einem Steuerinput zum Beispiel Roll nach links bewegt sich das Modell auch nach anschließendem Neutralisieren des Steuerknüppels weiter nach links. Experten haben die Möglichkeit, via Software-Menü über den PC einen Akro-Modus zu aktivieren, mit dem sogar Kunstflugmanöver wie beispielsweise Flips oder Rollen möglich sind. Ein ausführlicher Test des Phantom, in dem wir unter anderem auch noch auf den zusätzlichen IOC-Modus (Intelligent Orientation Control) eingehen werden, erfolgt in der nächsten Ausgabe von RC-Heli-Action.



Der Magnetkompass des Phantom sitzt an einer Kufenstrebe, um möglichst weit von elektromagnetischen Feldern der Zentralplatine entfernt zu sein



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe
in der Digital-Ausgabe
in der Digital-Ausgabe

Der Sender gehört zum Lieferumfang des Phantom. Neben den beiden Knüppelaggregaten gibt es nur zwei Bedienschalter. Mit dem Dreibege-Schalter rechts außen kann zwischen GPS-, Normal- und – sofern via Software aktiviert – Akro-Modus gewählt werden

Du hast eine Frage?
doc@rc-heli-action.de
Die Adresse Deines Vertrauens



RC HELI ACTION

KENNENLERNEN FÜR 5,90 EURO



3 für 1

Drei Hefte zum
Preis von
einem

Jetzt zum Reinschnuppern:

Ihre Schnupper-Abo-Vorteile:

- ✓ Keine Ausgabe verpassen
- ✓ Versand direkt aus der Druckerei
- ✓ 11,80 Euro sparen
- ✓ Jedes Heft im Umschlag pünktlich frei Haus
- ✓ Regelmäßig Vorzugsangebote für Sonderhefte und Bücher



Direkt bestellen unter
www.rc-heli-action.de
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

Jetzt auch als **eMagazin**
und **Printabo+** erhältlich.

Mehr Informationen unter www.rc-heli-action.de/emag

QR-Code scannen und
mehr zum eMag erfahren



Grundlagen der Aerodynamik

von Michael Schreiner

DARUM FLIEGEN HELIS

Willkommen zum zweiten Teil unserer Artikelserie über Aerodynamik, Technik und Simulation von RC-Helikoptern. Jeder Bericht dieser Serie wird mit einem Video ergänzt, das mit dem Simulator HELI-X erstellt wurde. Dadurch kann man „ganz nah“ an den Helikopter herangehen und gleichzeitig die Steuerknüppel sowie Anzeigen für Drehzahl und vieles mehr sehen. Nachdem wir in der ersten Folge in RC-Heli-Action 3/2013 den Auftrieb des Hauptrotors betrachteten, befassen wir uns in diesem zweiten Teil mit allem, was den Heckrotor betrifft.

**FOLGE 2:
HECKROTOR**



**Video
im Netz**
www.rc-heli-action.de

Bei einem Hubschrauber in Standard-Bauform wird der Auftrieb durch den drehenden Hauptrotor erzeugt. Dazu muss der Motor ein gewisses Drehmoment aufbringen. Wenn der Hubschrauber schwebt sorgt das dafür, dass sich der Rumpf des Helis in die entgegengesetzte Richtung drehen will. Die Physiker nennen das die Erhaltung des Drehimpulses.

Drehstuhl

Ihr könnt diesen Effekt selbst ausprobieren: Setzt Euch auf einen Drehstuhl, Füße vom Boden und breitet die Arme aus. Nun dreht die Arme (am besten ruckweise) und deutete damit die Drehung eines Rotors an. Was passiert? Der Sitz des Drehstuhls dreht sich in die entgegengesetzte Richtung. Ebenso würde sich nun der Rumpf des Hubschraubers entgegen dem Drehsinn des Rotors bewegen. Um das zu verhindern, wird der Schub des Heckrotors benötigt, der ein entgegengesetztes Drehmoment

(Drehmoment = Kraft mal Hebelarm) erzeugt. Der benötigte Schub des Heckrotors ist nicht konstant, sondern hängt vom Drehmoment des Hauptrotors ab. Das ist zum Beispiel bei Steigflug größer als beim Schweben.

Ein Beispiel ist in Abbildung 1 zu sehen. Der Rotor dreht sich von oben gesehen rechts herum. Der Rumpf will sich daher nach links drehen. Um das zu verhindern, muss der Heckrotor einen Schub nach links bewirken, indem er eine Strömung nach rechts erzeugt.

Schräglage

Die beschriebene Bauform bewirkt nun, dass Hubschrauber immer etwas schräg schweben. Abbildung 2 zeigt es: Das Drehmoment des Hauptrotors wird durch den Heckrotor ausgeglichen. Der Heckrotor erzeugt aber nicht nur ein entgegengesetztes Dreh-

Rotor-Drehrichtung



Abbildung 1: Der rechtsdrehende Rotor (von oben gesehen) bewirkt ein Drehmoment – der Rumpf will sich nach links drehen. Um das zu verhindern, muss der Heckrotor einen Schub nach links bewirken, indem er eine Strömung nach rechts erzeugt

moment, sondern auch einen Schub zu Seite. Würde nun der Hubschrauber genau gerade schweben, würde der Hauptrotor den Auftrieb erzeugen und der Heckrotor drückt den Heli zur Seite. Er würde also einen Seitwärtsflug beginnen. Das kann nur dadurch verhindert werden, dass der Hauptrotor auch etwas Schub zur Seite erzeugt. Erreicht wird das, indem der Heli etwas um die Längsachse gekippt wird. Und zwar so weit, dass die waagerechte Kraft-Komponente des Hauptrotors genauso groß ist wie der Seitenschub des Heckrotors. Dieses Verhalten ist unabhängig von der Höhe des Heckrotors am Rumpf: Egal ob der Schub zur Seite oberhalb oder unterhalb der Schwerelinie des Hubschraubers erzeugt wird, er muss durch das Schrägstellen des Helis kompensiert werden.

Gyro-System

Es sollte klar geworden sein, dass der Schub, der vom Heckrotor aufgebracht werden muss, nicht konstant ist, sondern von verschiedenen Faktoren abhängt. Zum Beispiel von dem Schub des Hauptrotors, dem Zustand der umgebenden Luft (ist die Luft noch weitgehend ungestört oder hat der Heli durch langes Schweben auf der Stelle die Luft schon mit einem Drall versehen, oder herrschen Wind oder Böen). Diese Anpassungen von Hand durchführen zu müssen, wäre für uns Piloten extrem schwer. Wir werden durch einen Gyro unterstützt, dessen Wirkungsweise nun erklärt werden soll. Zunächst ist es wichtig zu verstehen, dass der Gier-Knüppel am Sender nicht direkt das Servo des Heckrotors steuert, sondern dass dazwischen der sogenannte Gyro geschaltet ist.

Das Wort „Gyro“ ist übrigens eine Abkürzung für Gyrometer, ein Gerät zu Messung von Drehgeschwindigkeiten. Und damit können wir schon verstehen, wie der Gyro arbeitet. Schematisch ist das in Abbildung 3 skizziert: Der Gyro erhält einerseits die Information vom Steuerknüppel, der eine gewünschte Drehrate und Drehrichtung vorgibt. Gleichzeitig misst der Gyro die aktuelle Drehgeschwindigkeit des Helis. Dann wird die Differenz der beiden Größen gebildet. Ist die Differenz null, dann ist die tatsächliche Drehrate genauso groß wie die gewünschte

Drehrate, es ist also nichts zu tun. Unterscheiden sich die Soll-Drehrate und die tatsächliche Rate, so berechnet der Gyro eine Korrektur für das Heckservo. Der beschriebene Modus heißt Normal-Modus.

Heading-Hold-Modus

Etwas anspruchsvoller – und auch besser – ist der sogenannte Heading-Hold-Modus, der auch AVCS-Modus (Angular Velocity Control System) genannt wird. In diesem Modus wird die gleiche Hardware verwendet, es wird aber im Regler mehr gerechnet. Man kann sich das Ganze so vorstellen, wie es in Abbildung 4 skizziert ist.

KNOW-HOW

Andere Bauformen

Manche Bauformen von Hubschraubern erlauben es, auf einen Heckrotor zu verzichten. Zum Beispiel haben Koaxial-Helis oder Quadro-, Hexa- und Oktokopter jeweils eine gerade Anzahl von Rotoren, die paarweise entgegengesetzt drehen. Dadurch wird das Drehmoment des einen Rotors jeweils durch das eines anderen ausgeglichen. Ein Heckrotor ist also nicht notwendig. Bei einem Trikoppter ist das anders: Zwei der Rotoren drehen in eine Richtung, der dritte Rotor dreht in die andere Richtung. Dadurch entsteht ein Drehmoment, das ausgeglichen werden muss. Beim Trikoppter wird das erreicht, indem der hintere Rotor schwenkbar ist und beim Schweben etwas schräg steht. Dadurch erzeugt der schräggestellte Rotor auch einen Schub zur Seite.

Der hintere Rotor erzeugt also nicht nur Auftrieb, sondern auch einen Schub zur Seite. Und damit gilt genau das gleiche wie bei Hubschraubern in der Standard-Bauform: Der Schub zur Seite muss ausgeglichen werden, indem der Trikoppter etwas zur Seite geneigt wird. Im Gegensatz zu Quadroköptern sind also Trikoppter beim Schweben etwas schräg geneigt. Unsere Abbildung hier demonstriert das. Der Trikoppter kann erst dann auf der Stelle schweben, wenn er insgesamt etwas zur Seite geneigt ist.

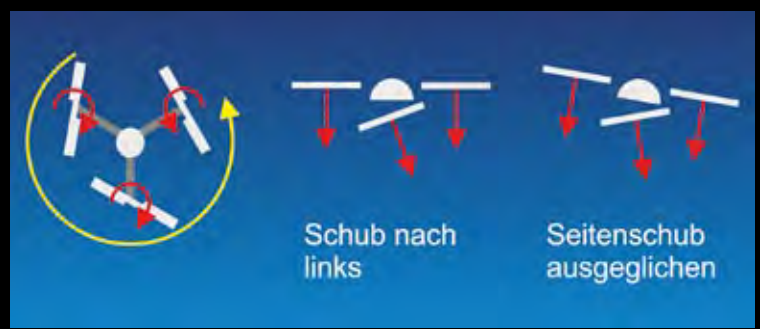


Abbildung 2: Der Heckrotor erzeugt nicht nur ein entgegengesetztes Drehmoment, sondern auch einen Schub zu Seite. Das führt zu einer Schräglage des Helis im Schwebeflug



Der Sensor geht davon aus, dass der Heli zu Beginn (also bei der Initialisierung des Gyros) nach zwölf Uhr ausgerichtet ist. Nun empfängt er Drehraten als Sollwerte vom Sender. Dadurch berechnet der Gyro eine Soll-Ausrichtung. Wenn der Gyro zum Beispiel die Drehrate „eine Umdrehung pro Sekunde“ für eine halbe Sekunde empfängt, dann berechnet er, dass er nun auf sechs Uhr ausgerichtet sein müsste. Parallel dazu integriert der Gyro aus den gemessenen Drehraten die Ausrichtung. Wenn er zum Beispiel eine Drehrate von 0,5 Umdrehungen pro Sekunde eine halbe Sekunde misst, dann hat er sich um 90 Grad gedreht, zeigt also nach 3 Uhr.

Der Heading-Hold-Modus verwendet nun zwei Größen zur Steuerung des Heckservos: Einerseits den Unterschied zwischen Soll-Drehrate und tatsächlicher Drehrate (wie im Normal-Modus), andererseits den Unterschied zwischen berechneter Soll-Ausrichtung und der tatsächlich berechneten Ausrichtung. Dadurch kann sich der Gyro „merken“, ob er die richtige Ausrichtung hat, was ja am Verhalten aus der Vergangenheit liegt. Mit der Empfindlichkeit am

Gyro kann eingestellt werden, wie der Regel-Algorithmus genau wirkt. Im Video wird demonstriert, wie sich falsche Gyro-Einstellungen auswirken.

Der Unterschied zwischen Normal- und Heading-Hold-Modus soll nun durch ein Beispiel demonstriert werden, was auch im Video mit dem Simulator HELI-X realisiert wurde: Ein Heli mit rechtsdrehendem Rotor (also im Uhrzeigersinn) schwebt auf der Stelle, die Nase des Helis zeigt nach zwölf Uhr. Nun wird der Pitchwinkel erhöht, sodass der Heli nach oben steigt. Oben lässt man ihn wieder mit konstanter Höhe schweben. Die Erhöhung des Pitches bewirkt nun eine Vergrößerung des Auftriebs und damit auch eine Änderung des Drehmoments. Der Rumpf des Helis will sich also nach links (11 Uhr) drehen. Wenn der ganze Vorgang sanft passiert, kann der Gyro mit dem Servo rechtzeitig reagieren. Der Gyro vergrößert den Anstellwinkel des Heckrotors zum Ausgleich des Drehmoments. Wenn man nun aber so stark steigt, dass der Gyro zu langsam reagiert oder die Leistungsfähigkeit des Heckrotors nicht ausreicht, dann kann folgendes passieren:



Abbildung 3: Schematische Arbeitsweise eines Heckrotor-Gyros im Normal-Modus. Er erhält die Information vom Steuerknüppel, der eine gewünschte Drehrate und Drehrichtung vorgibt. Gleichzeitig misst der Gyro die aktuelle Drehgeschwindigkeit des Helis. Ein Regel-Algorithmus sorgt für die entsprechende Verstellung des Heckrotorservos

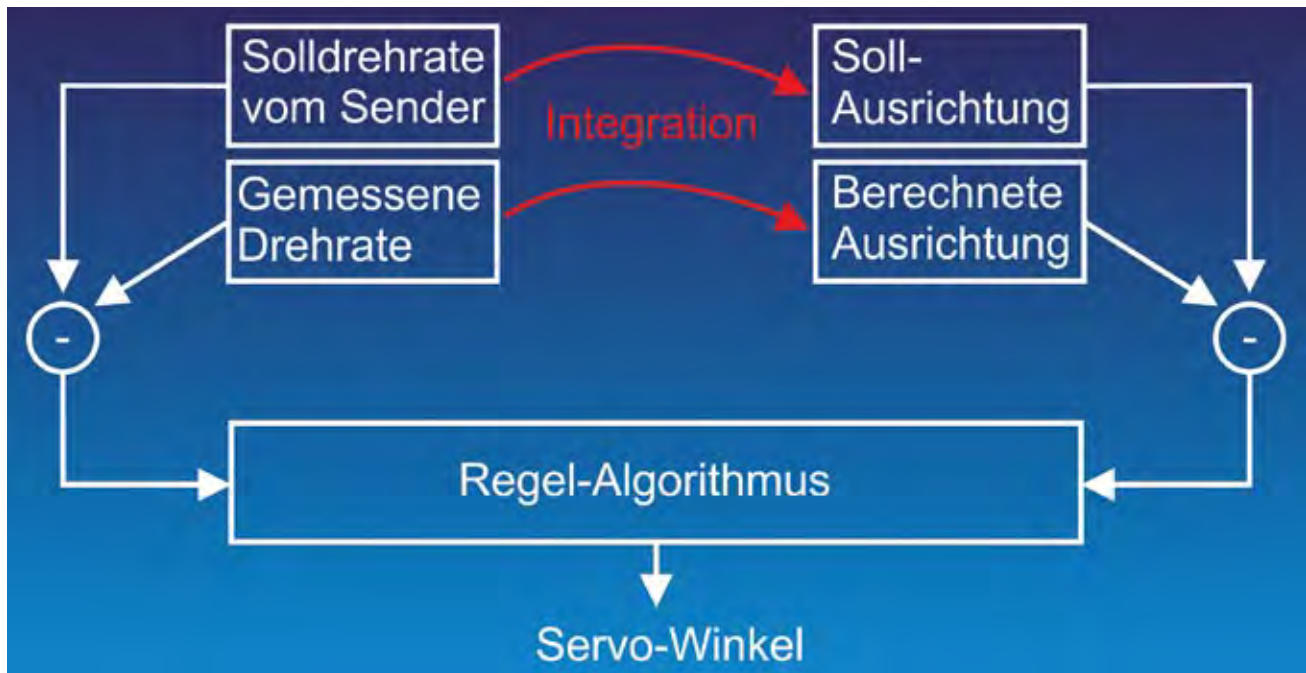


Abbildung 4: Schematische Arbeitsweise eines Heckrotor-Gyros im Heading-Hold-Modus, bei dem das Heck auf einem definierten Kurs ausgerichtet wird (Erklärung siehe Text)

a) Im Normal-Modus dreht der Heli zum Beispiel auf 11 Uhr und ab dann erreicht der Regler, dass die 11-Uhr-Position gehalten werden kann. Wird nun das Steigen beendet, reduziert sich das Drehmoment des Hauptrotors und der Heli wird einfach in der 11-Uhr-Ausrichtung gehalten. Der Gyro hat „vergessen“, dass der Heli ursprünglich auf 12 Uhr stand.

b) Das ist im Heading-Hold-Modus anders. Durch das Aufsummieren der Drehgeschwindigkeiten (in der Regelungstechnik nennt man das integrieren) „weiß“ der Gyro, dass sich der Heli auf 11 Uhr gedreht hat und wird, sobald es geht, den Heckrotor so steuern, dass der Heli am Ende wieder auf zwölf Uhr zeigt.



Abbildung 5: Der im Text beschriebene Slip-Indicator aus der bemannten Fliegerei – ein Wendezeiger mit Libelle. Er misst die Querschleunigung, die auf das Fluggerät wirkt

Pirouetten

Wie wirken sich nun die Funktionsweise von Gyro und Heck auf das Fliegen aus? Wir beginnen mit der Pirouette, also dem Drehen des Helis um die Hauptrotorwelle. Doch halt, hier ist schon ein Fehler: Durch die Schräglage des Helis beim Schweben wird der Heli bei der Pirouette nicht um seine Hochachse gedreht – also um die schräg stehende Hauptrotorwelle –, sondern um die gedachte Achse, die senkrecht auf die Erde zeigt. Die Rotorachse „taumelt“ also um diese gedachte senkrechte Achse. Warum ist das so?

Stellt Euch vor, dass der Heli schwebt. Es ist ein Rechtsdreher, der Heckrotor bläst also nach rechts, der Heli ist von hinten gesehen etwas zur Seite nach rechts gekippt, wie in Abbildung 2 gezeigt ist. Würde man nun nur mit Gier steuern, dann wäre der Heli nach einer 180-Grad-Drehung auf die falsche Seite (vom Heli aus gesehen) gekippt. Dann würde das Fluggerät also eine Seitwärtsbewegung durchführen und die Pirouette wäre nicht am Ort. Für uns Piloten bedeutet das, dass eine Pirouette mit konstantem Gier gesteuert wird, aber gleichzeitig muss die Lage des Helis permanent mit Nick und Roll korrigiert werden. Ein Beispiel dazu zeigen wir im Video.

Pirouetten im Vorwärtsflug

Interessant ist ebenso das Pirouetten-Verhalten im Vorwärtsflug. Wenn der Heli im Vorwärtsflug um die Hochachse gedreht wird, macht sich der Strömungswiderstand des Rumpfs bemerkbar. Bei typischen Helikopter-Rümpfen wirkt sich der Luftwiderstand am Heck stärker aus. Der Heli mag sich nicht mit dem Heck gegen den Wind drehen. Dieser Effekt ist natürlich abhängig von der Rumpfform (Scale-Helis haben eher einen größeren Luftwiderstand) und von der Geschwindigkeit des Drehflüglers. Der Heli kann dann so reagieren: Die Drehrate bei den Pirouetten ist nicht konstant oder der Heli erreicht überhaupt kein Drehen mehr, da der Luftwiderstand zu groß wird. Die Ursache für dieses Verhalten liegt dabei nicht am Gyro, sondern einfach daran, dass die Leistung des Heckrotors begrenzt ist.

Rundflug

Auch der Rundflug, speziell der Kurvenflug, ist mit einem Gyro im Heading-Hold-Modus schwierig: Das Heck richtet sich nun nämlich nicht wie eine Windfahne aus, sondern behält seine Richtung im Raum. Mit anderen Worten: Wir Piloten müssen permanent

darauf achten, dass der Heli beim Geradeausflug und vor allem in den Kurven entlang der Flugstrecke ausgerichtet ist.

Das gleiche Problem haben übrigens die Piloten von manntragenden Flugzeugen und Hubschraubern. Dort gibt es im Cockpit (Abbildung 5) einen sogenannten Wendezeiger mit Libelle (Englisch: Slip-Indicator). Das ist im Prinzip eine Wasserwaage, die die Querbeschleunigung auf das Flugzeug misst. Wenn die Kugel in der Mitte ist, dann stimmt die Ausrichtung.

In Abbildung 6 ist zu sehen: Im linken Bild zeigt die Nase des Helikopters zu weit nach links. In diesem Fall ist die Kugel in der Libelle rechts, man korrigiert im großen Hubschrauber mit Druck auf das rechte Pedal. Im rechten Bild wird es richtig gemacht. Die Nase des Helis zeigt genau in die Flugrichtung, die Kugel ist in der Mitte. In der Flugausbildung lernt man: „Man muss auf die Kugel treten“. In der Realität haben wir Modellpiloten dieses Hilfsmittel nicht, was das Steuern schwierig macht. Im HELI-X-Simulator gibt es auch einen Slip-Indikator, mit dem man das exakte Fliegen üben kann. Sein Einsatz wird im Video deutlich.

Rückwärtsflug

Noch schwieriger ist es, mit dem Hubschrauber rückwärts zu fliegen. Wenn der Heli nämlich nicht exakt ausgerichtet ist, wird er durch den Fahrtwind zur Seite gedrückt. Wenn der Effekt nicht zu stark ist, muss der Heckrotor einfach viel arbeiten, es wird also Leistung benötigt. Wenn die Schräg-Ausrichtung größer ist, kann es sein, dass der Heckrotor den Hubschrauber nicht mehr halten kann. Der Heli wird dann umschlagen, bis er wieder in Vorwärtsfahrt ist. Dieser Effekt liegt typischerweise übrigens einfach daran, dass die Leistungsfähigkeit des Heckrotors nicht groß genug ist. Es ist also kein Problem des Gyros.



Abbildung 7: Vorwärts-Flip mit einer echten BO-105: Da der Heli kein Negativ-Pitch hat, kann er die Höhe nicht beibehalten und fällt auf dem Rücken sehr schnell nach unten. Die Figur wird wegen mangelnder Heckleistung mit einer halben Pirouette beendet

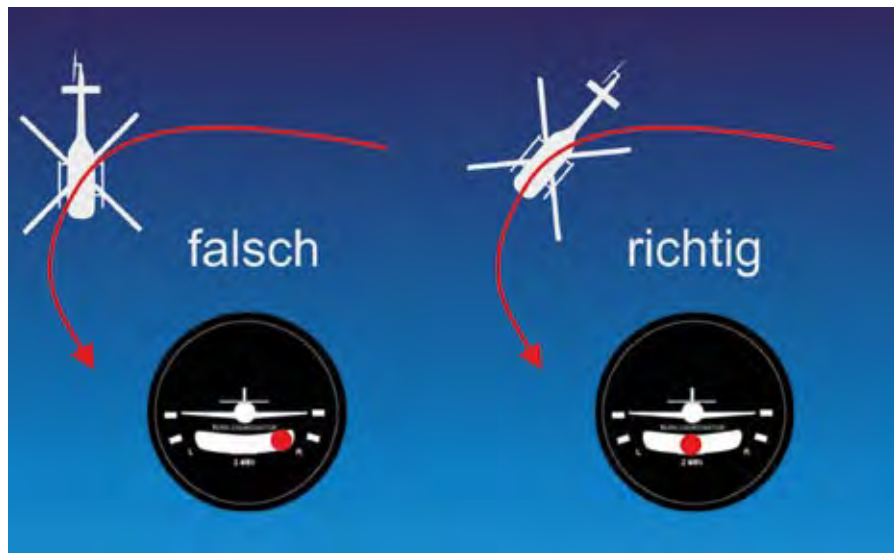


Abbildung 6: Beispiele für richtige und falsche Ausrichtung des Hecks mit Hilfe des Slip-Indicators

Als Beispiel ist im Video ein Vorwärtsflip eines manntragenden Helis, der BO-105, zu sehen. Wir haben den bekannten Kunstflug-Piloten Rainer Wilke einmal nach seiner Vorführung gefragt, warum er denn beim Vorwärtsflip noch eine halbe Pirouette anfügt. Seine Antwort: „Der Heckrotor der BO-105 ist zu schwach, als dass der Heli in der schnellen Rückwärtsfahrt nach unten die Richtung halten könnte.“ Denkt daran, dass ein Flip mit der BO-105 nicht viel mit einem Flip eines Modellhelikopters gemeinsam hat. Da der große Heli keine Möglichkeit hat, negativen Pitch am Rotor einzustellen, kann er die Höhe nicht beibehalten, sondern er fällt auf dem Rücken sehr schnell nach unten, wie in Abbildung 7 illustriert ist. Das Heck ist beim Rückwärtsfallen nicht zu halten, und der Hubschrauber-Pilot ist also gezwungen, den Vorwärtsflip mit einer halben Pirouette zu kombinieren.

Ausblick

Soweit die zweite Folge der Serie Aerodynamik, Technik, Simulation. Wie bereits gesagt, zeigen wir Euch mit den Videos das beschriebene Verhalten aus nächster Entfernung. In der kommenden Folge beschäftigen wir uns dann im Detail mit dem Auftrieb an den Rotorblättern. Bis dahin wünschen wir Euch stets eine handbreit Luft unter den Kufen und happy landings. ■

ÜBER HELI-X


Der R/C-Flugsimulator HELI-X hat sich auf die Aerodynamik von R/C-Helikoptern spezialisiert. Die Entwickler sind Experten im Bereich mathematischer/numerischer Verfahren für Strömungsmechanik und konnten so eine extrem realitätsnahe Simulations-Engine entwickeln. HELI-X läuft unter Windows, Mac-OSX und Linux. Eine Demo-Version, die mit einem USB-Controller oder einem Sender mit USB-Interface verwendet werden kann, ist kostenlos von der Webseite www.heli-x.net herunterzuladen. In der kostenlosen Demo-Version sind zum Testen vier Helikopter, ein Quadrocopter sowie zwei Flugplätze freigeschaltet.





AVIATOR-NEWS

Alles, was Modellflieger wissen müssen.
Direkt aufs Smartphone

 Jetzt News-App
installieren



ANDROID APP ON
Google play



Erhältlich im
App Store

QR-Codes scannen und die kostenlose
News-App von Modell AVIATOR installieren.

HELIKOPTER-BAUMANN

Viehweidstrasse 88 CH-3123 Belp Tel+41 031 812 42 42 Fax 031 812 42 43



Besuchen Sie
unseren **Online-Shop**

Grosses Ersatzteillager von
verschiedensten Marken

Spezialanfertigungen und
Scalezubehör

Flugschule, Bau, Reparaturen
und Einstellhilfe

Helirümpfe aus eigener
Fertigung

www.modellhubschrauber.ch info@modellhubschrauber.ch



Rumpfbausatz Super Puma 1,8 und 2,5Meter

rCheli-Store

Hier werden Sie vom Profi beraten

Wir führen Helis & Flugzeuge vieler namhafter Hersteller

Mikado | SAB | Compass | E-Flite | MSHeli | Align | Thunder Tiger | Gai

Robbe | Kontronik | Fusuno | E-Flite | MKS | Multiplex | Savox



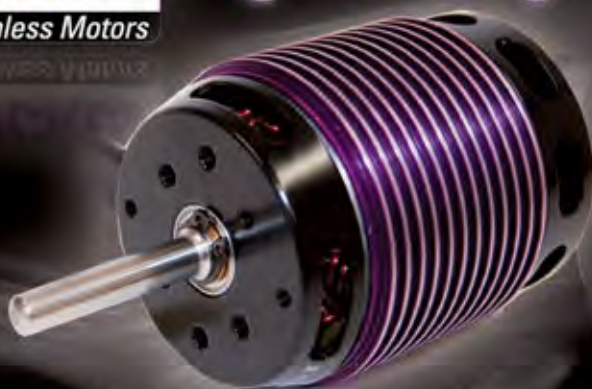
große Auswahl an Fusuno Hauben!



www.rcheli-store.de

Hacker
Brushless Motors

Quality flies better



TURNADO Edition 530

- Handgefertigt

- Einzeldrahtwicklung

- High-End Helimotor

www.hacker-motor.com

Text: Christoph Dietrich

Bilder: Christoph Dietrich, Mike Laskus, Tobias Schulz, Raimund Zimmermann

LEVEL UP

TEIL 3:
AUSWAHL
VON PFLICHT
UND KÜR

Der Weg zum 3D-Wettbewerbs-Piloten

Nach den ersten beiden Ausgaben unserer neuen RC-Heli-Action-Serie Level up beschreiben wir im folgenden dritten Teil, wie Ihr die wichtigen Pflichtfiguren auswählt, analysiert und schließlich auch trainiert. Des Weiteren werden Beispiele aufgezeigt, wie eine gute Kür beziehungsweise eine Musikkür entsteht. Hierzu gibt uns unter anderem Michael Wisbacher, Gewinner einiger hochkarätiger 3D-Wettbewerbe, einen Einblick in seine Trainingsmethode. Der Frühling steht vor der Tür und daher wird es Zeit, auf dem Flugplatz die Theorie mit der Praxis zu verbinden.



In den Wettbewerben wird es immer wichtiger, sich von der Piloten-Konkurrenz abzusetzen. Dies kann mittlerweile nur noch durch eine extreme Präzision in den Flugmanövern oder durch einen interessanten, nachvollziehbaren sowie kreativen Flugstil erreicht werden. Die der Szene bekannten Top-Piloten können recht schnell anhand ihres jeweiligen Flugstils ausfindig gemacht werden.

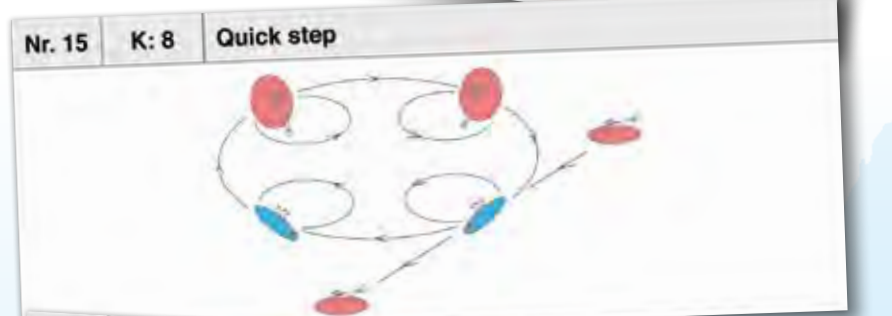
Qual der Wahl

Um kurz noch einmal zu erklären, was in der Pflicht gefordert wird, hier nochmal eine kurze Zusammenfassung. Im Pflichtdurchgang wird dem Piloten ein Set an Pflichtfiguren vorgegeben, aus dem sechs bis sieben – je nach Vorgabe des Programm – ausgewählt werden müssen. Auf dem Wettbewerb selber werden diese Pflichtfiguren in der Vorrunde und im Finale vorgefliegen und entsprechend von den Punktwurtern benotet. Die Kriterien sind einfach: Es geht um die Ausführung, Raumaufteilung, Position, die Menge der Fehler und die Aufteilung zueinander. Je nachdem wie gut man sich hier im Vergleich zu den anderen Piloten schlägt, kann ein deutlicher Vorsprung heraus geholt werden.

Wie findet man die „richtigen“ Pflichtfiguren für sich selbst? Hier soll sich jeder Pilot, bevor er anfängt zu trainieren, die Frage stellen: Auf welchem Level will ich mich bewegen? Die Pflichtfiguren-Programme sind breit gefächert und geben jedem Teilnehmer die Möglichkeit, die entsprechend passenden Figuren zu finden. Die Auswahl ist jedoch nicht einfach. Dem Wettbewerbs-Einsteiger empfehlen wir, zuerst einmal Figuren aus dem unteren Bewertungsbe- reich auszuwählen. Viele Neulinge kommen gleich mit der Brechstange an und versuchen sich an den schwierigsten Figuren mit dem Hintergrund, dass die schwierigen Figuren zwar mehr Punkte im Verhältnis geben, man jedoch bei Fehlern in diesen schwierigen Figuren nur weniger Punkte verliert.

Für den Verlauf einer Wettbewerbspiloten-Karriere ist der vorhin erwähnte Weg eher schadhaft. Lieber sollte man das trainieren, was einen selber weiter bringt. Ein K-Faktor weniger ist oft mehr, wenn diese Figur dafür umso runder und präziser geflogen wird. Es führen viele Wege nach Rom. Den richtigen zu finden, ist schwer. Als einer der Newcomer-Piloten der letzten Jahre in Deutschland hat uns Michael Wisbacher einen Einblick in seiner Trainingsmethode eingeweiht.

Die Figuren des Pflichtprogramms sollten vorher sorgfältig ausgesucht werden. Eine kurze Zusammenfassung auf einem Spickzettel ist beim Starthelfer gut aufgehoben



Auszug aus dem Pflichtfiguren-Katalog (Set Maneuvers) der Heli Masters, das von der Webseite www.heli-masters.com heruntergeladen werden kann. Die Pflichtfiguren sind breit gefächert und geben jedem Teilnehmer die Möglichkeit, das je nach Können Passende auszusuchen





Auch bei der Musik-Kür ist es wichtig, auf die so wichtigen Dinge wie Präsentation und Flugfenster zu achten. Schließlich wollen die im Nacken sitzenden Punktwerber positiv beeindruckt werden

Trainings-Prozedere

Am Anfang steht das genaue Studieren der Figuren-Beschreibungen und des Judges Guide auf dem Plan. Hier sind alle nötigen Informationen niedergeschrieben, um möglichst an das Optimum der Bewertung zu gelangen. Nach dem Einlesen ins Programm erklärt Michael, dass er die Figuren vor seiner Auswahl einmal alle im Simulator fliegt. Hierbei bekommt er selbst das beste Gefühl, wie ihm die Figuren liegen. Danach trifft er seine Vorauswahl und beginnt mit dem Trainieren auf dem Flugplatz. Denn es ist nicht genug, sein Programm nur am Simulator zu üben, sondern man muss einfach mit seinem Sportgerät selbst raus und die Eigenheiten des Hubschraubers in Verbindung mit den Figuren fühlen, ganz zu schweigen vom korrekten Setup des Helis. Nach einigen Trainingstagen kristallisiert sich heraus, welche Figuren aus der Vorauswahl in die Endauswahl für den Wettbewerb genommen werden.

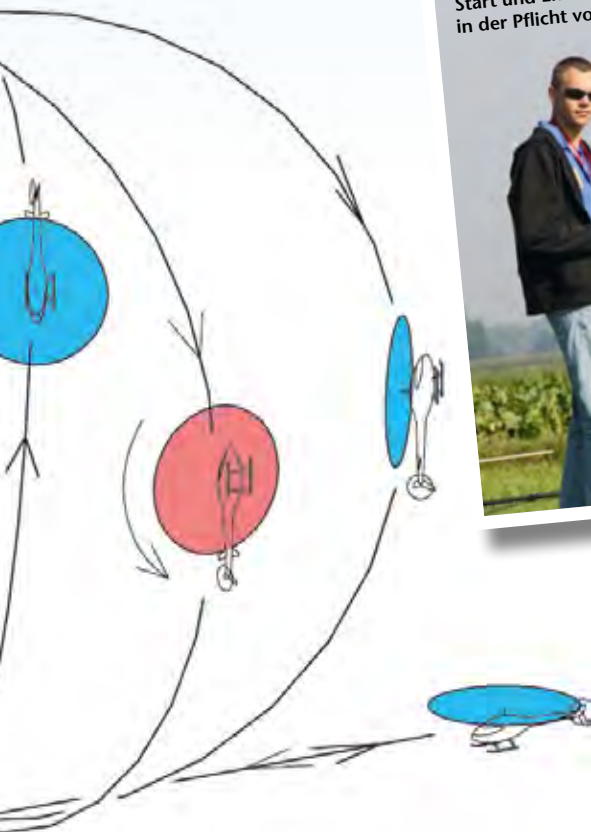
Bei den weiteren Trainingsflügen ist es sehr wichtig, seinem Caller (Starthelfer und Ansager), den man vorher auserkoren hat, die Figuren näher zu bringen und mit ihm gemeinsam zu trainieren. Der Lern-Effekt ist immer bedeutend höher, als wenn man alleine der Meinung ist, dass die Figuren gut geflogen seien. Vier Augen sehen bekanntlich mehr aus zwei – und auf den Wettbewerben sind es sogar



fünf Paar Augen der Punktwerber. Immer und immer wieder die Figuren zu fliegen, gibt einem selbst einen gewissen Grad an Sicherheit und Routine.

Ein wichtiger Tipp: Beim Trainieren der Pflichtfiguren sollte man trotz eines Flugfehlers die jeweilige Figur nicht abbrechen, sondern die zusammengestellte Pflicht bis zum Ende durchziehen. Dies hat den großen Vorteil, dass man bereits mit dieser Situation vertraut ist, sofern sie sich einmal unvorhergesehen auf einem Wettbewerb ergeben sollte. Dadurch lassen sich wichtige Punkte retten, statt die Figur abzubrechen und damit einhergehend zu riskieren, eine Null-Wertung einzufahren.

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe
in der Digital-Ausgabe



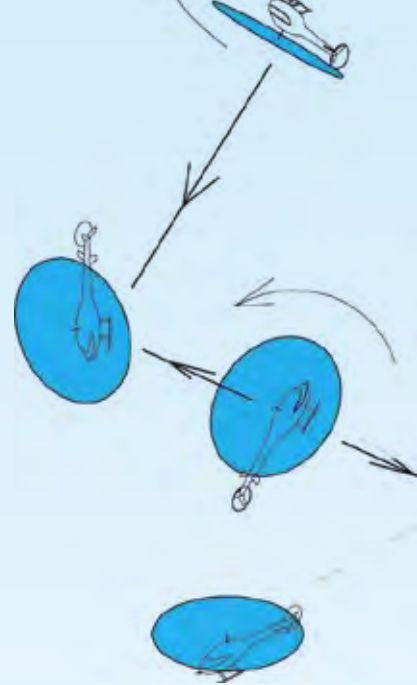
Start und Ende einer jeden Figur werden in der Pflicht vom Starthelfer angesagt

Kreativität gefragt

Im Freestyle-Durchgang kommt es darauf an, in einer vorgeschriebenen Zeit mit einem möglichst kreativen und schwierigen Flugstil die Punktwerber unter Berücksichtigung der Bewertungskriterien auf seine Seite zu bekommen und zu hohen Wertungen zu bewegen. Der Weg dorthin lässt sich zwar einfach beschreiben, doch die Umsetzung in die Praxis ist jedoch umso schwerer. Zum Beginn steht Brainstorming

Der Freestyle-Durchgang stellt nicht nur fliegerische Ansprüche an den Piloten. Hier soll eine möglichst abwechslungsreiche Show geboten werden, die den individuellen Stil betont





auf dem Plan. Denn es sollte das Ziel sein, interessante Figuren beziehungsweise Figuren-Kombinationen neu zu interpretieren und zu arrangieren. Es kann aus allen Facetten geschöpft werden, solange man auf die Ausgewogenheit der Figuren zueinander und Abwechslungs-Reichtum achtet. Ein guter Freestyle-Flug setzt sich aus mehr als nur Pirouetten-Figuren zusammen. Schnelle und auch langsame Passagen sind in Kombination sehr gerne von den Punktwertern, aber auch Zuschauern gesehen.

Hat man sich als Pilot für eine gewisse Ausrichtung der Figuren entschieden, wird wieder der Simulator – sofern vorhanden – herangezogen, um spannende Übergänge und Lückenfüller zwischen den Teilfiguren zu erarbeiten. Wurde die Richtung erarbeitet und steht einmal das Konzept für den Freestyle-Flug, dann geht es raus an die frische Luft und die Ausführung auf dem Flugplatz. Auch hier kommt der Caller wieder zum Einsatz, um den Flug des Piloten zu beobachten und einzuschätzen. Gute Ansager geben sogar im Freestyle-Flug selbst kleine Hinweise, um den Piloten zu unterstützen. Die Raum-Nutzung ist immer ein Thema, ebenso das Zeit-Management.

Um sich in der Aufbereitung der Freestyle-Trainingsflüge besser an das Geschehene zu erinnern, ist die Methode, die Flüge auf Video aufzunehmen, sehr zu empfehlen. Einerseits kann man anhand dieser Dokumentation sehen, wo es noch nicht ganz rund ist. Andererseits lassen sich so verschiedene Ausführungen miteinander vergleichen, um eventuellen Änderungsbedarf und deutliche Fortschritte erkennen zu können.

Play the music

Das Fliegen zur Musik ist nicht nur für die Punktwertler, sondern auch für die zahlreichen Zuschauer auf einer Veranstaltung interessant. Ein Gehör für eine gute Musikauswahl ist in dieser Kür von großem Vorteil. Die Musik soll nicht nur im Hintergrund einfach ablaufen, sondern der Flugstil sollte entsprechend auf die Musik abgestimmt werden.

Um eine Musik-Kür auszuwählen, sollte man zuerst mit der Suche nach einem passenden Song loslegen und dann direkt ins Training übergehen. Skeptikern, die es eher umgekehrt machen würden, sei gesagt, dass es schwieriger ist, zuerst eine Flugfigur zu kreieren und dann erst ein dafür passendes Musikstück zu finden. Eine größere Auswahl an Musikstücken ist immer gut, um nach entsprechender Probe am Simu-

lator die Entscheidung zu fällen, welcher Song oder -Kombination das Rennen macht. Ist die persönliche Auswahl an Musik und Figuren gefunden, sollte die Kür in sinnvolle Teile beziehungsweise Kapitel zerlegt werden. Kurz vor Ende des Teilblock-Trainings wird die Musikkür komplettiert und verfeinert. Hilfestellung auf dem Flugplatz geben wieder der Caller und die Videokamera, um gegebenenfalls Kür-Passagen zu verändern beziehungsweise zu verfeinern sowie Fehler zu erkennen und auszumerzen.

Zu einer guten Musikkür zählen unter anderem eine breite Auswahl an Songs. Für eine drei Minuten lange Kür sind etwa vier bis sechs Titel mit unterschiedlichen Rhythmen und Geschwindigkeiten empfehlenswert. Über Geschmack bei Musik lässt sich streiten. Überdurchschnittliche, extreme Musikstücke sind nur in Maßen zu empfehlen. Wie wir alle wissen: Der Ton macht die Musik. Jetzt heißt es üben, üben, üben – und keinesfalls die Zeit aus den Augen verlieren. Auch wenn es noch einige Monate zum Wettbewerb hin sind, die Zeit vergeht wie im Flug.

Ausblick

Zum aktuellen Zeitpunkt haben wir Euch bereits eine Menge Informationen aus dem Bereich der Wettbewerbe zugetragen und freuen uns auf die Fortsetzung. In der kommenden Ausgabe gehen wir näher auf die Trainings-Methoden ein und geben Tipps, wie ihr die Wettbewerbs-Durchgänge möglichst ohne Punkte-Verlust übersteht. Ebenfalls geben wir Beispiele für die Bewertung aus der Sicht der Punktwertler. Bis dahin wünschen wir Euch erfolgreiche Flüge. Solltet Ihr zwischenzeitlich Fragen oder Anregungen zum Thema haben, könnt Ihr Euch gerne mit uns in Verbindung setzen (redaktion@rc-heli-action.de). ■



Für eine gelungene Musikkür muss nicht gleich eine ganze Band auf dem Flugplatz anrücken. Für eine drei Minuten lange Show sind bis zu sechs aneinandergereihte Titel mit unterschiedlichen Rhythmen und Geschwindigkeiten empfehlenswert, auf die man seine Flugfiguren rhythmisch anpasst

HELI MASTERS 2013

Unbedingt notieren sollte man sich jetzt schon die Termine für die Heli Masters-3D-Weltserie. Derzeit stehen folgende Termine fest:

5. bis 7. Juli 2013
Heli Masters 2013 – Profi Level
TrafficPort in Venlo/Niederlande

6. bis 8. September 2013
Heli Masters 2013 – Bavaria Germany – Advanced Level
Bayern/Deutschland (Austragungsort wird noch bekannt gegeben)

Piloten-Registration, Regelwerk-Download und weitere Infos findet man unter www.heli-masters.com





DEUTSCHER
MODELLFLIEGER
VERBAND

WIR REGELN DAS RECHTSBERATUNG IM DMFV

- ✓ **EIGENER VERBANDSJUSTIZIAR
FÜR ALLE RECHTSFRAGEN**
- ✓ **RECHTSBERATUNG FÜR MITGLIEDER
UND VEREINE KOSTENLOS**
- ✓ **FESTE TELEFONSPRECHSTUNDEN
ZWEIMAL WÖCHENTLICH**
- ✓ **KOSTENFREIE VERTRETUNG VOR
GERICHT IM STREITFALL**



Ich möchte Mitglied im DMFV werden,
bitte senden Sie mir unverbindlich Informationsmaterial.

www.dmfv.aero
www.jugend.dmfv.aero
www.modellflieger-magazin.de

Vorname, Name

Geburtsdatum Telefon

Straße, Haus-Nr.

E-Mail

Postleitzahl Wohnort

Datum, Unterschrift

Land

**Jetzt Mitglied
werden!**

Einfach Coupon ausschneiden
oder kopieren, ausfüllen und
abschicken an:

DMFV e.V.
Rochusstraße 104-106
53123 Bonn
Telefon: 0228/978 50-0
Telefax: 0228/978 50-85
E-Mail: info@dmfv.de



FASZINATION MODELLTECH

***Internationale Messe für
Flugmodelle, Cars & Trucks***

22.-24. März 2013
MESSE SINSHEIM

Öffnungszeiten: Fr. und Sa. 9.00–18.00 Uhr, So. 9.00–17.00 Uhr

Sie ist die Eine für Alles, was fliegt. Sinsheim ist wieder der Brennpunkt, das Zentrum, der Mittelpunkt hochkonzentrierter Modellflug-Technik. Der Platz für große, kleine und besonders für spezielle Firmen.

Hier schlägt das Herz für den Modellflug – von Modellflug- und Zubehör-Spezialisten, Fachbesuchern, Modellflug-Firmen und Messe-Machern. Indoor-Fliegen, Outdoor-Neuheiten-Flugschau. Das Neuste vom Neuen. Der erste Termin im Jahr. Abseits des Gewohnten.

Sie ist auch da für Alles, was fährt. Spektakulär, schnell, wendig. Nichts für Weicheier und Schattenparker. Action pur auf dem Parcours. Rennen, Bashen, Trialen. Mit Cars und Trucks.

www.faszination-modelltech.de



RAPID PROTOTYPING

Maßgeschneiderte Teile für den Modellbau

Text: Tobias Wagner
Bilder: Tobias Wagner, Saskia Oehmichen



MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

Egal ob detailgetreue Originalteile in beliebigem Maßstab, defekte Teile als Neuteile oder Musterteile in Kleinserie – das alles auf Knopfdruck und in stabilem Kunststoff. Was vor ein paar Jahren noch wie Science-Fiction klang, ist heute in greifbare Nähe gerückt: Von der Idee eines Werkstücks bis hin zum realen Teil in überschaubarer Zeit, und das Ganze auch noch bezahlbar – wie geht das? Das zugehörige Schlagwort hat sicher jeder schon einmal gehört: „Rapid Prototyping“ ist eine Technik, die nahezu beliebige dreidimensionale Formteile quasi aus dem Nichts entstehen lässt. Bislang war dies finanzkräftigeren Firmen und Experten vorbehalten – doch die Zeiten ändern sich, und heute haben zunehmend auch wir Modellbauer Zugriff auf dieses Hightech. Was dahinter steckt, und wie man schnell und günstig zu seinem Wunschteil kommt, das sehen wir uns im Folgenden genauer an und besuchen einen erfolgreichen Anbieter mit Rundum-Service.

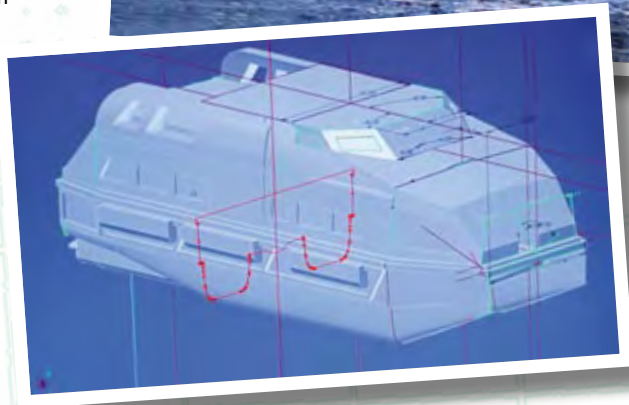
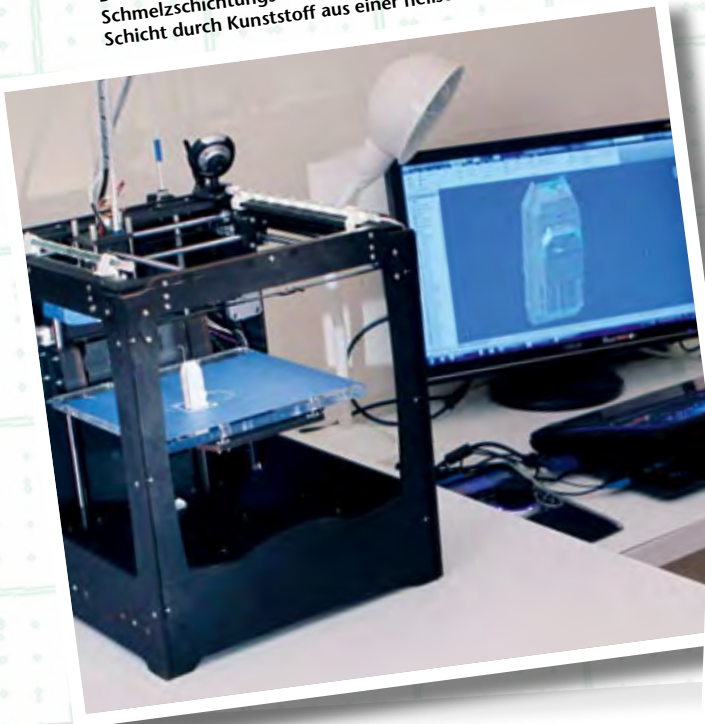
Verfahren zur Herstellung definierter Teile gibt es viele, und gerade im Modellbau bedienen wir uns seit langem Werkzeugen wie (CNC-)Drehbank und (CNC-)Fräse. Neben diesen abtragenden Verfahren kennen wir durchaus auch formgebende Techniken wie den Kunststoff-Spritzguss.

Pool verschiedener Techniken

Nur leider bedingt dies aufwändigen Formenbau und rentiert sich daher nur für größere Hersteller und entsprechende Stückzahlen. Schon in den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts beschäftigte man sich daher mit der Idee, aufbauende Verfahren zu entwickeln – eben das so genannte Rapid Prototyping. Notwendig dazu war der damals aufkommende PC, denn irgendwie musste ja ein Formteil zum einen digital beschreibbar, zum anderen auch eine entsprechende „formende Maschine“ steuerbar sein. An diesem Grundprinzip hat sich bis heute nichts geändert – außer dass die dahinter stehende Technik immer ausgereifter, günstiger und bis zu einem gewissen Grad massentauglicher wurde.

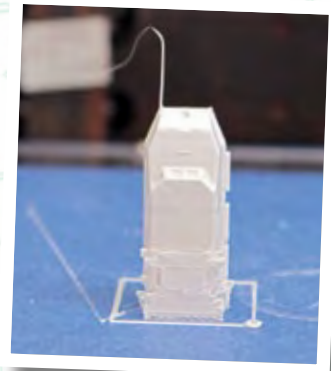
Hinter dem Begriff Rapid Prototyping verbirgt sich nicht etwa ein einzelnes Verfahren. Vielmehr handelt es sich um einen ganzen Pool von Methoden, die je nach Einsatzgebiet Vor- und Nachteile haben. Mit am bekanntesten ist die Stereolithografie, bei der ein feiner Laser aus einem flüssigen Kunststoffbad feste Strukturen erwachsen lässt; wo der Lichtstrahl auftrifft, härtet dieser Kunststoff sofort aus – so lässt sich ein Bauteil quasi Schicht um Schicht „zeichnen“.

Die Konstruktions-Ecke: Einer von mehreren 3D-Druckern bei der Firma RepCop, einem serviceorientierten Dienstleister im Bereich Rapid Prototyping. Das Gerät im Bild arbeitet nach dem Schmelzsichtungs-Verfahren, bei dem ein Bauteil Schicht um Schicht durch Kunststoff aus einer heißen Düse aufgebaut wird



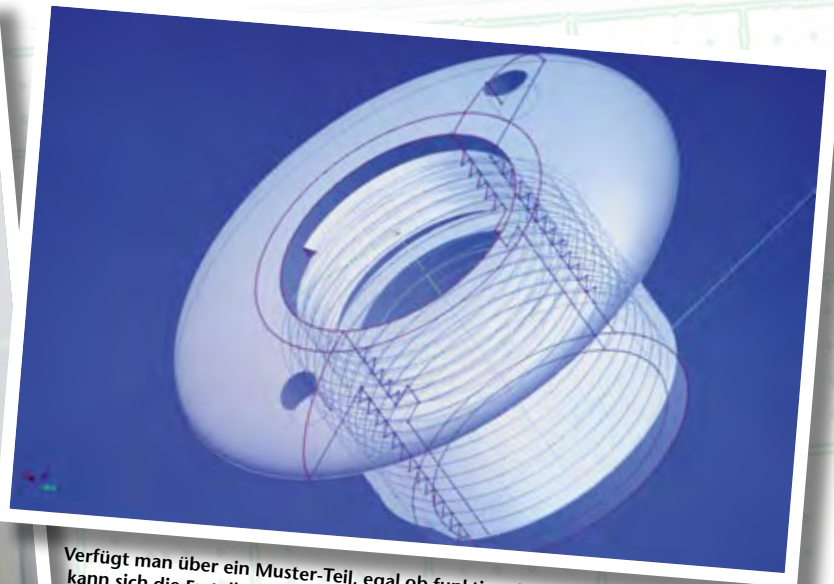
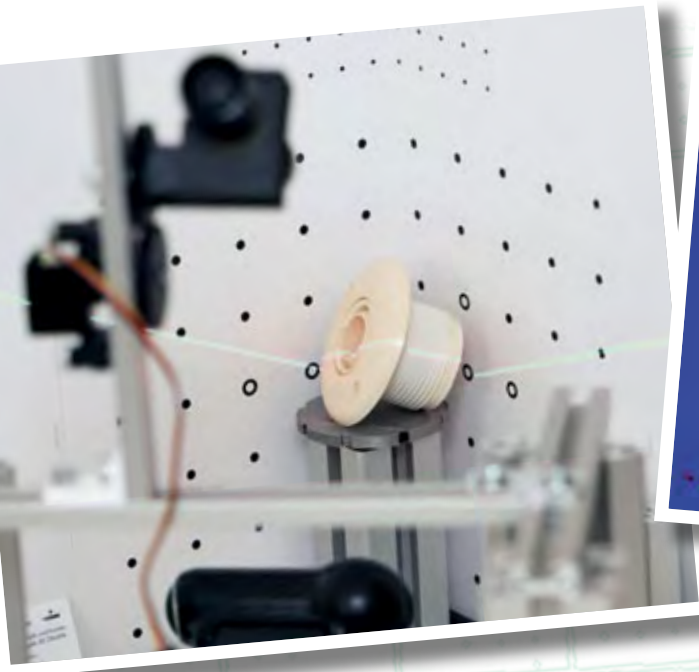
Als Ausgangspunkt für ein reales 3D-Teil können Bilder und Skizzen dienen – in diesem Beispiel des Rettungsboots eines Kreuzfahrtschiffs. Am Computer wird daraus ein CAD-Modell entworfen, das sodann als 3D-Druckvorlage dient

Recht ähnlich verhält es sich beim selektiven Lasersintern, bei dem die Flüssigkeit durch ein Pulver ersetzt wird, das der Laserstrahl an der Auftreffstelle kurzzeitig anschmilzt und dadurch eine feste Struktur erzeugt. Viele weitere Verfahren sind bekannt, sogar Metallteile lassen sich mittlerweile quasi aus dem Nichts erschaffen. Und wer denkt, hier würden nur kleine Brötchen gebacken, der irrt: Für die fernere Zukunft denkt man über überdimensionale Maschinen nach, die ganze Häuser aus Beton „drucken“ können.



Fertiges Rettungsboot unmittelbar nach Beendigung des Druckvorgangs sowie nach einfacher Oberflächen-Behandlung. Je nach gewünschter Qualität kann der Ausdruck selbst kleiner Objekte mehrere Stunden dauern





Verfügt man über ein Muster-Teil, egal ob funktionsfähig oder in Bruchstücken, kann sich die Erstellung des druckfähigen CAD-Modells vereinfachen. Per 3D-Laserscanner lassen sich Objekte in den Computer einlesen und für den Druck aufbereiten, in diesem Falle eine Swimmingpool-Düse

3D-Druck für den Modellbau

Rund 30 Jahre nach Erfindung des Rapid Prototyping gibt es auch für Modellbauer greif- und nutzbare Verfahren, allen voran das „Fused Deposition Modelling“, zu Deutsch Schmelzschichtung oder oft einfach nur 3D-Druck genannt. Das Prinzip ist denkbar einfach: Per Computer wird via Schrittmotoren eine Art Heißklebepistole gesteuert, die sich in x/y-Richtung frei bewegen kann. Aus dieser Pistole tritt flüssiger Kunststoff aus, der ihr – ebenfalls über Schrittmotor – als eine Art Kunststoff-Draht zugeführt wird. Gedruckt wird auf eine in der Höhe (z-Richtung) verfahrbare Grundplatte; nachdem also die Kunststoff-Düse eine quasi zweidimensionale Schicht eines 3D-Objektes gedruckt hat, fährt die Plattform ein winziges, kaum sichtbares Stück weit nach unten, und es kann die nächste dünne Lage aufgebracht werden. Wiederholt man dieses Spielchen über einen längeren Zeitraum, lassen sich mehr oder weniger beliebige räumliche Strukturen erschaffen.

Ganz so einfach, wie die Sache klingt, ist sie in der Praxis dann leider doch nicht. Viel Know-how liegt in der Optimierung der Maschinen-Parameter, im richtigen Design und Positionierung der Teile für den Druck. Bis zu dem Tag, an dem man einfach nur auf Start drücken muss, wird es wohl leider noch ein ganzes Weilchen dauern. Davon abgesehen ist der 3D-Druck an sich aber ohnehin nur ein Abschnitt auf dem Weg zum fertigen Teil.

Der Weg zum Teil

Gleich ob Reparatur eines defekten Teils, Werkstück-Kopie oder Wunschteil – vor dem 3D-Druck muss das Teil als geeignetes CAD-Modell im Computer existieren. Im einfachsten Falle verfügt der Modellbauer also bereits über sein Wunschteil in digitaler Form und kann dieses einem Druckanbieter zur Verfügung stellen. Meist jedoch wird dies nicht der Fall sein, stattdessen hat er ein defektes Teil vorliegen (etwa dessen Bruchstücke) oder ein Teilmuster,

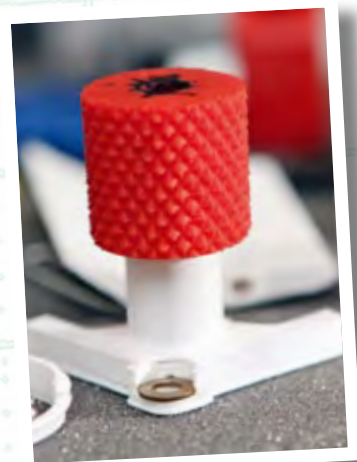
von dem er ein paar Kopien benötigt. Hier besteht die Möglichkeit, solche Teile per 3D-Scanner in den Computer einzulesen und sodann in ein druckfähiges CAD-Modell umzuwandeln. Sollte auch das nicht möglich sein, weil ein Teil wie beispielsweise spezielle Landekufen, Turbinen-Abdeckung, Leitwerke und vieles andere mehr nur auf Fotos oder Zeichnungen existiert, ist das ebenfalls kein Beinbruch: Als Dienstleistung kann man sich auch davon ausgehend sein ganz persönliches CAD-Modell erstellen und drucken lassen.

Als Zwischenfazit lässt sich an dieser Stelle festhalten: Im Bereich Rapid Prototyping gibt es mittlerweile Verfahren, deren Teile auch für uns Modellbauer erschwinglich sind. Zum Betrieb ist allerdings etliches Know-how erforderlich, weshalb man auf einen externen Anbieter zurückgreifen muss. Dies nicht zuletzt deshalb, weil das zu druckende Teil zunächst mal als CAD-Modell vorliegen muss.

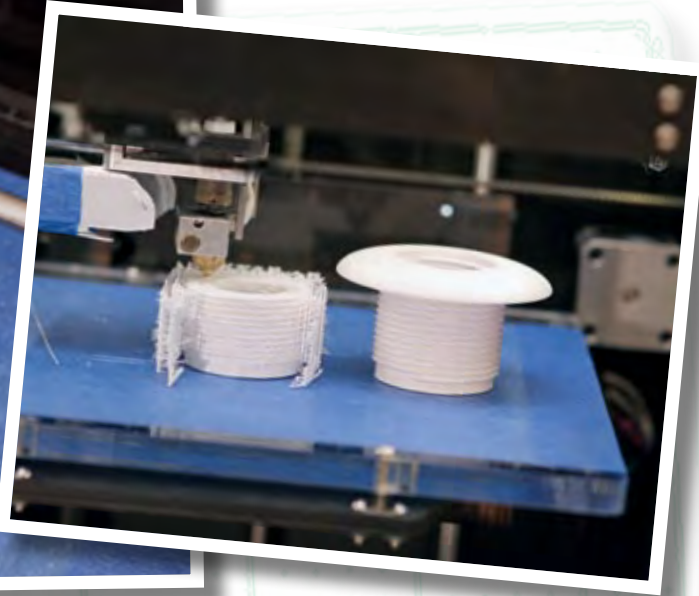
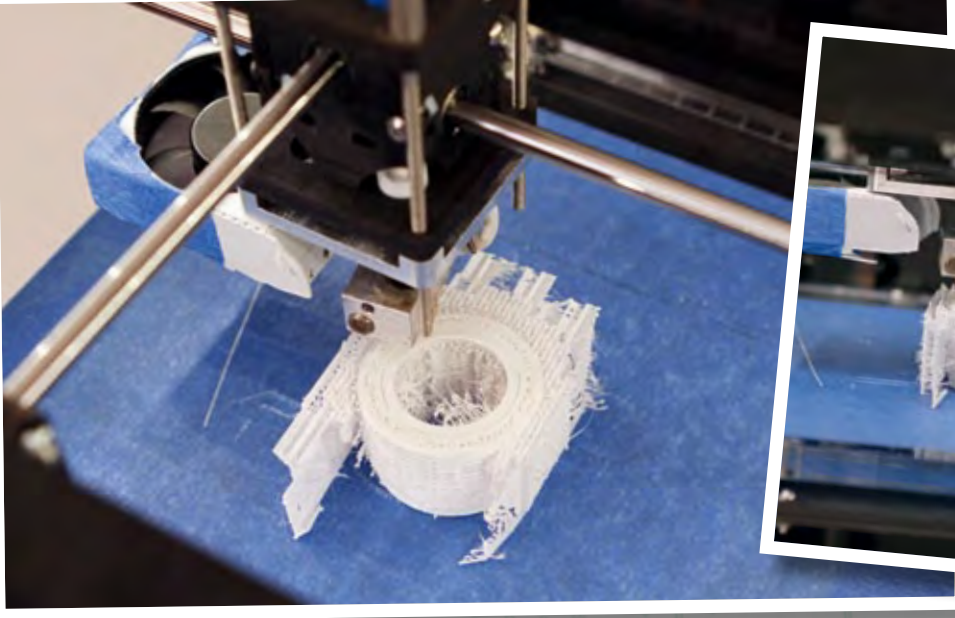
Besuch bei RepCop

Wie der Name schon nahe legt, erstellt, vervielfältigt und kopiert der RepCop (www.repcop.de) jegliche Werkstücke auf Wunsch. Als Modellbauer steht man ja immer mal wieder vor der Notwendigkeit, speziell geformte Teile für bestimmte Zwecke basteln zu müssen. Im Scale-Bereich liegt das auf der Hand, aber auch im ganz normalen Fliegeralltag wünscht man sich mal dieses oder jenes; in unserem Fall war es unter anderem eine spezielle Halterung für FPV-Equipment, sodass wir unseren Sender ohne unschönes Modifizieren jederzeit und reversibel umrüsten können. Gleiches galt für die Befestigung der Empfangs-Komponenten an einem handelsüblichen Stativ.

Während es nun rein für den 3D-Druck ein paar mehr Anbieter gibt, dünnt sich das Feld rasch aus, wenn es ums Thema bezahlbare Konstruktion geht. Denn wie gesagt: Ein geeignetes CAD-Modell werden die wenigsten zur Hand haben, sondern



Nicht nur für Scale-Modellbauer kann Rapid Prototyping als neue Geheimwaffe dienen: Auch im Alltag lassen sich kreative Ideen oder ansonsten nicht mehr verfügbare Ersatzteile realisieren. Zudem kann man sich bereits existierende Teile in einer individualisierten Form mit Namens-Schriftzug erstellen lassen



Kaum zu glauben, aber bereits heute nutzbare Realität auch für Modellbauer: Aus dem Computermodell entsteht ein reales Teil. Gut zu erkennen ist der Druckkopf, der per Schrittmotoren gesteuert wird und aus einer Art Heißklebepistole besteht. Die Plattform, auf welche der Druck erfolgt, wird in Schritten von gerade mal 0,05 Millimeter nach unten gefahren, sodass das Objekt in die Höhe wachsen kann. Wird ein größerer Überhang benötigt, erzeugt der Computer eine Art loses Stützgewebe, da man ja nicht direkt in die Luft drucken kann. Am Ende wird dann dieser „Schwamm“ per Hand entfernt

es existiert ein Teilmuster oder gar nur eine Idee. Auch in unserem FPV-Fall war es so, und nach kurzer Rücksprache mit Andreas Almanstötter von RepCop hatten wir bereits den ersten Vorschlag als Bild im Postfach. Nach finaler Abstimmung wurden die Teile gedruckt und – wirklich erstaunlich – passten auf den Millimeter. Einzig bei der Antennen-Halterung mussten wir für eine Minute die Feile bemühen, aber hier war ein strammer Sitz auch explizit gewünscht gewesen. Und der weitere Charme an der Geschichte: Sollte jemals eines dieser Teile kaputt gehen – RepCop speichert alle Daten und kann bei Bedarf beliebig viele Kopien erstellen. Schon irgendwo ein gutes Gefühl.

Mechanische Eigenschaften

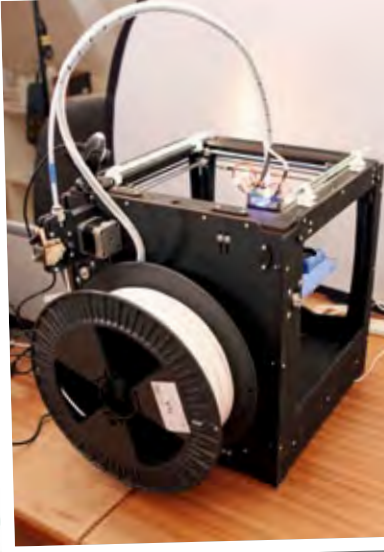
Um solche individuellen Teile guten Gewissens verwenden zu können, interessieren natürlich deren Eigenschaften sowie Grenzen des Verfahrens. Speziell bei RepCop können derzeit Teile von maximal 200 x 200 x 200 Millimeter (mm) gefertigt werden. Nutzt man die Diagonale aus, so können nicht

allzu dicke Werkstücke auch 250 mm lang werden. Schluss ist insofern auch hier noch nicht, als sich noch größere Teile in der Regel in Komponenten aufspalten lassen. Für kleine Helis könnte man sich auf diese Weise schon bald eine individuelle Rumpfvorleuchtung ausdrucken lassen. Schön ist übrigens, dass alle Teile – sobald sie denn mal als CAD-Modell vorliegen – völlig frei skalierbar sind. Das dürfte dem einen oder anderen diverse tolle Möglichkeiten eröffnen.

Die Genauigkeit des Druckvorgangs hängt von der Druckrichtung ab und beträgt im besten Falle rund 0,05 mm. Sind bestimmte Stellen am Werkstück besonders wichtig, sollte man bei der Bestellung darauf hinweisen – denn dann kann das Teil für den Ausdruck oftmals entsprechend günstig positioniert werden.

Nachwachsender Rohstoff

Der von RepCop für die Schmelzschichtung verwendete Kunststoff hört auf den Namen PLA (Polylactid) und wurde auf Basis nachwachsender Rohstoffe synthetisiert. Schon ab geringer Stärke sind daraus aufgebraute Teile bocksteif und per Hand kaum mehr zu



Rückansicht eines weiteren 3D-Druckers: Der Kunststoff wird der Düse als Schnur von der Rolle zugeführt



Standardmäßig produziert RepCop Teile in weiß, weil dies ein universelles Finish beispielsweise durch Lackieren ermöglicht. Verfügbar sind jedoch auch etliche weitere Farben, darunter sogar semi-transparente Typen, um Gegenstände von innen heraus durch LED beleuchten zu können



Die Spezialkufen des HeliGraphix Sky Car (ausführlicher Bericht über diese Stunt-Aktion siehe RC-Heli-Action 10/2012) entstanden ebenfalls per Rapid Prototyping. In diesem Falle kam selektives Lasersintern zum Einsatz

brechen. Ausnahme sind filigrane Teile oder flächig gedruckte Platten, die entlang der Druckrichtung springen können. Bei unserer FPV-Sender-Grundplatte ist genau das passiert; dafür gab es dann aber im Nu kostenfreien Ersatz, der drei zusätzlich aufgedruckte Verstärkungen aufwies und damit die Schwachstelle wirksam behob. An diesem Beispiel sieht man auch schon, dass sich viele potentielle Probleme durch eine gute Konstruktion umgehen lassen. RepCop bietet an dieser Stelle den zusätzlichen Service, mittels FEM (Finite-Elemente-Methode) die Bauteile-Festigkeit bei gegebener Belastung numerisch zu simulieren und daraus erforderlichenfalls eine verbesserte Konstruktion abzuleiten.

Standardmäßig sind die PLA-Teile bis 50 Grad Celsius (°C) stabil, ab dann tritt ein Erweichen ein. Sollte

dies nicht ausreichen, etwa weil ein Modell im Sommer gerne mal längere Zeit im heißen Auto verweilt, sind auch bis 90 °C beständige Teile verfügbar. Manchmal kann diese thermische Verformbarkeit sogar von Vorteil sein, etwa wenn man ein Teil zuhause noch ein klein wenig plastisch nachoptimieren möchte. Was besonders belastete Stellen wie Gewinde betrifft, so empfiehlt sich die Verwendung von Metall-Inlays (Muttern), anstatt das Gewinde einfach nur zu drucken. RepCop berät auch hier.

Finish

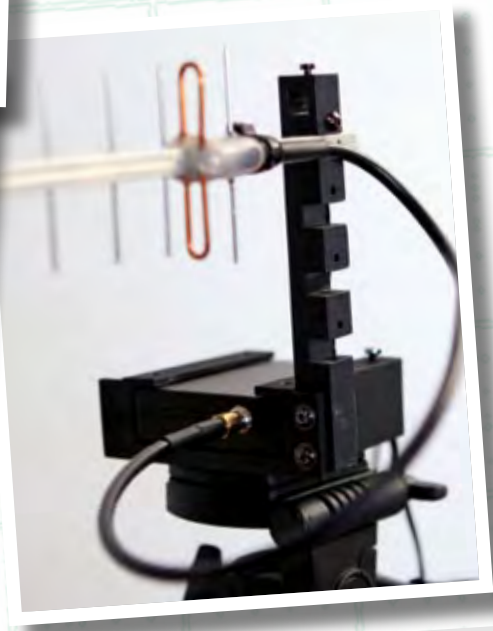
Größte Achillesferse solcher Rapid Prototyping-Teile ist aktuell noch die Güte der Oberflächen. Je nach Druckrichtung und -geschwindigkeit ergeben sich hier Unterschiede. Für Funktionsteile spielt dies kaum eine Rolle, für den Scale-Enthusiasten mag das aber anders aussehen. Zur Verbesserung des Finishes gibt es bei RepCop diverse Nachbehandlungs-Möglichkeiten, von Schleifen über die Behandlung mit speziellen Lösemitteln bis hin zu so genannten Tumblern, in denen das Werkstück in einem vibrierenden Bad aus Schleifstoffen veredelt wird. Für die meisten Zwecke reicht das aus, die perfekte Oberfläche erhält man aber wohl erst durch abschließendes Lackieren, eventuell nach vorherigem Aufbringen von Primer.

Das bringt uns auch schon zum Punkt der Weiterbearbeitbarkeit: Schleifen und Bohren sind kein Problem, sofern man es mit der Umdrehungs-Geschwindigkeit nicht übertreibt (Stichwort thermische Belastbarkeit). Bei Laser-Sinterteilen hatten wir da an früherer Stelle deutlich mehr Schwierigkeiten: Hier kam es schnell zu einem Verklumpen des Kunststoffes um den Bohrer herum. Ein abschließendes Lackieren oder Bemalen mit den üblichen Farben und Lacken ist kein Problem.

Abschließend noch zum Thema Farbe: Am universellsten und Standard sind weiße Teile. Gegen geringen Aufpreis sind aber auch etliche weitere Farbtöne möglich, und sogar semi-transparente Teile in einer Art milchiger Optik gibt es. Das sieht zum Beispiel dann toll



Die im Text erwähnten passgenauen Teile, um FPV-Equipment schnell und ohne dauerhafte Modifikation an einen bestehenden Sender und ein Stativ zu befestigen. Dank Rapid Prototyping sind Kreativität und Möglichkeiten kaum mehr Grenzen gesetzt



aus, wenn man einen von innen heraus mittels LED-beleuchteten Knopf oder Hebel kreieren möchte. Oder einfach nur ein originelles Geschenk.

Kostenfrage

Um es auf eine Zahl zu bringen: Schon ab zehn Euro ist man dabei. Klar ist auch, dass ein etwaiger Konstruktions-Aufwand einmalig und zusätzlich zu Buche schlägt. Bei RepCop wird dies zum Glück mehr als nur fair verumlagt und richtet sich im Einzelfall nach der Komplexität der Teile. Da der Herstellungsaufwand pro Teil auch bei einer Kleinserie nicht wesentlich abnimmt, fällt hier ein etwaiger Rabatt nur gering aus. Bei der derzeitigen Preisgestaltung dürfte dies aber kein Hinderungsgrund sein.

Lieferzeit ab Bestellung beträgt momentan zwischen zwei und drei Wochen. Das liegt an der guten Auslastung von RepCop und ist auch dem Umstand geschuldet, dass wenn man dieses Verfahren einmal für sich entdeckt hat, einem 1.000 Ideen auch für den privaten Bereich einfallen, die man dann ebenfalls gleich in Auftrag gibt. Von der fehlenden Frontblende des CD-Players über die gesprungene Mixer-Abdeckung bis hin zu den mit eigenem Namens-Schriftzug versehenen Handgriffen.

Unzählige Möglichkeiten

Rapid Prototyping bietet unzählige Möglichkeiten für den Modellbau und ist dank innovativer Anbieter bezahlbar geworden. Der Wunsch vom individuellen Teil lässt sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand

realisieren, im einfachsten Falle reicht dazu schon eine Bleistiftskizze. Wer schon länger mal mit dem Gedanken gespielt hat und aus diversen Gründen noch unentschlossen ist: RepCop bietet kostenlose Buchstaben-Schlüsselanhänger, um das Material mal selbst in Augenschein nehmen zu können. Es wird spannend zu sehen, wie diese innovative Technik auch unseren Modellbausektor mittelfristig bereichern wird. ■

Auch der „Siemens Lufthaken“ (Bericht dazu in einer der kommenden Ausgaben) entstand in der RepCop-Schmiede. Als Zusatz-Service wurde hier vor dem Druck die Bauteile-Festigkeit in der numerischen Simulation geprüft und sodann konstruktiv optimiert



Anzeige

www.heliguru.de

TM Rüdiger Feil
RF
TECHNISCHER MODELLBAU



EMBLA 450E
The new reference

Ausführliche Info's
zu den Produkten und
unsere Vertriebspartner
finden Sie im Internet unter

www.hirobo-online.de

Händleranfragen erwünscht!

REGENERATION

Wie man einem Oldie eine Frischzellenkur verpasst

Thomas Rühl hat sich dem Bausatz eines KAVAN Jet Ranger angenommen und in mühevoller Arbeit in unzähligen Stunden die Elektro-Version dieses wiederbelebten Oldies aufgebaut. Nachdem wir im ersten Teil in RC-Heli-Action 3/2013 ausführlich die Überarbeitung des Rumpfs und den Aufbau der originalen KAVAN-Mechanik beschrieben haben, geht es im Folgenden um die Abschlussarbeiten. Diese setzen sich aus dem Aufbau des Kufengestells, der Montage des Heckrotors sowie dem fachgerechten Einbau der RC-Empfangsanlage zusammen. Und nach den Finish-Arbeiten sowie der Unterbringung der Antriebsakkus soll es endlich mit dem modernisierten Oldtimer in die Luft gehen. – Wir schildern Euch ausführlich den Werdegang dieses Revivals.

von Thomas Rühl



Nachdem nun der Antrieb ordentlich eingebaut war, konnten alle weiteren Spanten zur Verstärkung des Rumpfs eingesetzt werden. Um das Kufengestell nicht nur einfach mit vier Schellen an den Rumpfboden zu schrauben, wurden aus Kunststoff vier kleine Klötzchen geschnitten, auf denen nun die beiden Kufenbügel aufliegen.

Standfest

Im Rumpf sorgen zwei eingeklebte, 2 Millimeter (mm) starke Sperrholz-Unterlagen in Verbindung mit einem 160-Gramm-Glasgewebestreifen dafür, die auftretenden Kräfte großflächig aufzunehmen und in die Zelle einzuleiten. Beim Zusammenbau des Original-Kufengestells mussten die Kufenrohr-Verbinder, die den 5-mm-Bügel aus Federstahldraht aufnehmen, einen halben mm in der Ständer-Bohrmaschine aufgedrillt werden, weil sie Untermaß hatten. Nach

dem Zusammenbau zeigten die Kufenspitzen etwa dreißig Grad nach innen. Das sah schon irgendwie unschön aus, weshalb die Kufenbügel mittels Schablone im Schraubstock nachgebogen wurden.

Heckrotor

Der vormontierte Heckrotor wird mit seiner Nabe und Anlenkung komplettiert. Er ist im Rumpf mittels eines Sperrholz-Halbspanns befestigt. Angetrieben wird er mittels 2-mm-Federstahldraht, der in einem Kunststoff-Röhrchen läuft, das zweifach im Rumpf gelagert ist. Diese Lagerung mit ihren jeweils zirka 30 mm langen Kunststoff-Führungen erschien sehr schwingungsanfällig. Deshalb verklebten wir mit dem Heckrotorspant rechtwinklig ein 20 mm starkes Kohlefaserrohr, das vorne im Rumpf noch einmal mit einem 2-mm-Sperrholz gelagert ist. In dieses Heckrohr kann nun die Stahldraht-Antriebswelle



Die soweit für den Einbau vorbereitete Mechanik inklusive Axi-Motor, der in der ersten Getriebestufe mit einem Zahnriemen versehen ist. Oben auf der Grundplatte ist der Kegelradantrieb für den Heckrotor zu erkennen

Original-Bausatz
und -Pläne

Mechanik
analog zu 1972

Sehr gut funktionieren-
des Elektro-Umrüstset

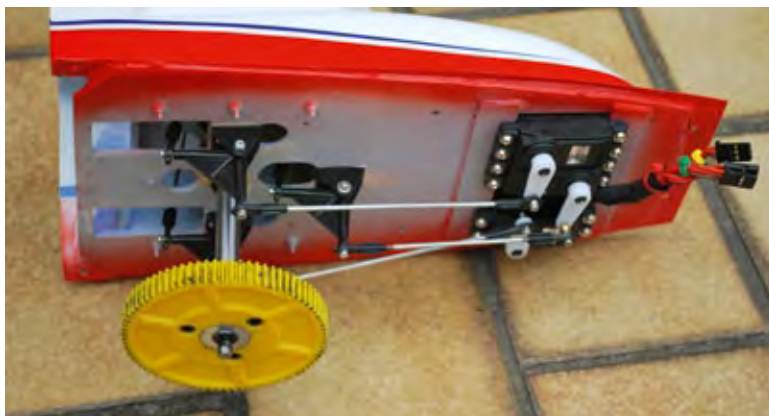
Rumpf sehr
schlecht verarbeitet
und vorbereitet

Mechanik muss an vielen
Stellen nachgearbeitet
werden



KOMPONENTEN

ELEKTRO-UMBAUSATZ Kavan/American RC Helicopters
MOTOR Axi 4130
CONTROLLER Kontronik Jive 80 HV
TAUMELSCHIBEN-SERVOS (3) Graupner DES 806 BB MG
HECKROTORSERVO Graupner DS 8900G
EMPFÄNGER Graupner GR 16 HoTT
GYRO-SYSTEM robbe/Futaba GY 520
ANTRIEBSAKKU 12s, SLS APL 2.650 mAh

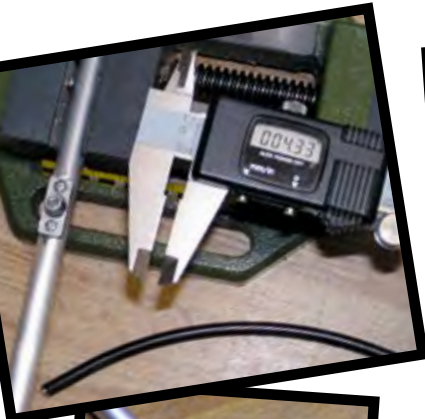


Der Clou am KAVAN Jet Ranger: Der gesamte Hauptrotormast inklusive seiner drei Taumelscheibenservos ist in der Domhaube untergebracht. Der Rotorwellen-Zapfen unter dem Hauptzahnrad wird bei der Montage in das Kugellager der Mechanik-Platte eingeführt

mittels Lagerungen von Vario oder Graupner beliebig oft abgefangen werden. Alternativ ließe sich sogar ein 5-mm-Edelstahlrohr in Starr-Antriebsversion verwenden. Durch diese eigenmächtigen Veränderungen hat der Heckantrieb zwar nicht mehr viel mit dem Original zu tun, aber wird für den künftigen Betrieb keine Baustelle verursachen.

Klarer Durchblick

Dem Jet Ranger-Bausatz liegen dünne, klare Kunststoff-Scheiben bei. Aufgrund ihrer Verfärbung kann man davon ausgehen, dass sie sicherlich auch aus den 1970er-Jahren stammen. Sie wurden aus optischen Gründen gegen blaue Fenster des Vario Jet Ranger ausgetauscht. Diese Scheiben haben eine dickere Materialstärke, was sie viel formstabiler macht. Die beiden Seitenscheiben werden mit vier Schrauben befestigt, wobei zuvor ein Längsschlitz



Die Aufnahmen für die Kufenbügel hatten eine Bohrung von 4,33 Millimeter (mm) und mussten auf 5 mm aufgebohrt werden. Die Lage dieser Befestigungen ist auf den Kufenrohren mit jeweils zwei Befestigungsbohrungen vorgegeben. Eine spätere Nachbiegen der Bügel sorgte dafür, dass die Kufen spitzen jetzt gerade stehen

MEHR INFOS
in der Digital-Ausgabe

in der Digital-Ausgabe



Der vormontierte Heckrotor mit seinem Aluguss-Gehäuse und Kegelradgetriebe. Die Kegelräder sind nicht mit Madenschrauben, sondern mit Schwerspannstiften mit den Wellen verbunden

Auch die Heckrotor-Pitchbrücke ist werkseitig bereits vormontiert

ins Fenstermaterial eingearbeitet wird, um sie ohne Entfernen der Schrauben aushängen zu können.

Die beiden Frontscheiben erhielten jeweils zwei starke Magnete und ebenfalls zwei Schrauben mit Längsschlitz, sodass man auch diese sehr schnell und praktikabel mit einem Handgriff zum Akkuwechsel entfernen kann. Die Magnete im Rumpf wurden bewusst etwas versenkt eingelassen. In diese Vertiefungen setzen sich die Magnete der Scheiben und fixieren diese gegen ein Verrutschen.

Die letzten Arbeiten sind dann mit dem Auf- und Anbau der Leitwerke abgeschlossen. Die Grundierung war aufgrund der sehr umfangreichen Vorarbeiten mit nur wenig Spachtel- und Schleifarbeit erledigt. Lackiert wurde anschließend mit einem Zweikomponenten-Lack von Glasurit.

RC-Einbau

Im Rumpf hinter der Antriebseinheit wurde aus Sperrholz eine Befestigung für das Heckservo geschaffen, das mit einer Kohlefaser-Schubstange den Heckrotor ansteuert. Als Gyro-System wird ein Futaba GY-520 verwendet, der sein Zuhause auf dem Sperrholzrahmen der Antriebseinheit findet. Durch

das notwendige Wechseln der Taumelscheibe wurde eine 120-Grad- anstatt der vorgesehenen 90-Grad-Anlenkung in Verbindung mit drei Taumelscheiben-Servos vorgenommen. KAVAN beziehungsweise American RC-Helikopter hat den Bausatz bereits auf eine elektronische Anlenkung der Taumelscheibe ausgelegt und zweckmäßigerweise auf die Beilage von mechanischen Mischern verzichtet. Der Jet Ranger wurde diesbezüglich im Laufe der Jahre auch mehrfach geändert und dem Stand der Technik angepasst.

Was den Elektro-Antrieb betrifft: Der Axi-Motor wird von einem Jive 80 HV-Controller von Kontronik geregelt. Der Controller übernimmt auch über sein integriertes BEC-System die gesamte Stromversorgung der Empfangsanlage.

Abschlussarbeiten

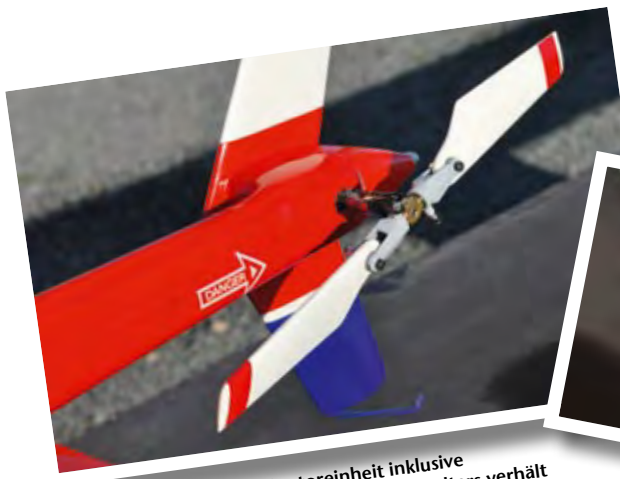
Die dem Bausatz beiliegenden Hauptrotorblätter aus Holz mussten zuerst an ihren Enden grundiert und lackiert werden. Anschließend wurden beide Exemplare ausgewogen, auf ihre Schwerpunktlage kontrolliert und für gut befunden. Die Bespannung erfolgte mit dem beiliegenden Schrumpfschlauch. Als Blatthalterung liegen Kunststoff-Formteile bei, die mit Hilfe von UHU Endfest 300 mit den Blättern verklebt werden. Blatthalter und Blätter wurden anschließend an der Blattbefestigung auf 4 mm



Das Gestänge vom Umlenkhebel zur Schiebbehülse ist in einem Schlitz des Gehäuses geführt. Die Messing-Heckrotornabe ist mit Hilfe eines Querstifts mit der Welle verbunden

DATEN

HAUPTROTORDURCHMESSER	1.600 mm
HECKROTORDURCHMESSER	300 mm
LÄNGE HAUPTROTORBLÄTTER	710 mm
LÄNGE HECKROTORBLÄTTER	120 mm
LÄNGE	1.500 mm
HÖHE	510 mm
BREITE	215 mm
HAUPTROTORDREHRICHTUNG	links
BODENFREIHEIT HECKROTOR	130 mm
STANDBREITE KUFENLANDEGESTELL	300 mm
ABFLUGGEWICHT	6.140 g
PREIS BAUSATZ	1.399,- Euro
PREIS ELEKTRO-UMRÜST-KIT	149,- Euro
BEZUG	direkt
INTERNET	www.kavanrc.com



Die fertig montierte Heckrotoreinheit inklusive formschöner Abschlusskappe. Trotz seines Alters verhält er sich vom Fliegen her wie ein moderner Heckrotor

aufgebohrt, sodass nun handelsübliche, gehärtete M4-Blattschrauben verwendet werden können. Trotz des relativ niedrigen Gewichts der Holzrotorblätter entsprechen nämlich die beiliegenden, schaftlosen 3-mm-Schrauben nicht mehr den heutigen Vorstellungen von Sicherheit.

Beide Blätter wurden nun zusammengeschrubt, 180 Grad zueinander ausgerichtet nochmals nach



Mit den herausnehmbaren Seitenscheiben, ebenfalls nur geklemmt, kommt man sehr schön an alle Einbauten, ohne jedes Mal den Rumpfdeckel abnehmen zu müssen

Auch die Frontverglasung ist demontierbar ausgeführt – ganz ohne Werkzeug. Mit wenigen Handgriffen ist sie herausnehmbar, um das Einsetzen der Flugakkus durch die Frontfenster zu ermöglichen. Magnete halten die Scheiben sicher in Position

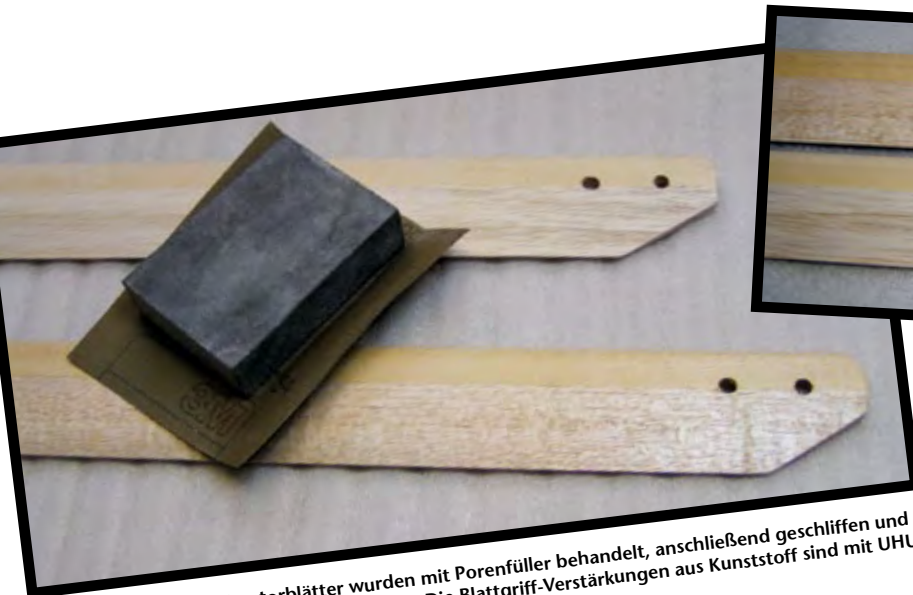


dem Wasserwaagen-Prinzip ausgewogen und mit ein wenig Tape statisch gewuchtet. Sie haben jeweils ein Gewicht von 82 Gramm. Durch den in seiner Drehzahl sehr gut handzuhabenden Elektromotor ist es möglich, alle Teile vorher einzeln probelaufen zu lassen. Nachdem die Antriebseinheit vibrationsfrei lief, wurde der Heckrotor angeschlossen und zuletzt die Dom-Haube inklusive Rotorkopf. Es war schon eine spannende Geschichte, das System erstmals mit seinen aus einer anderen Zeit stammenden Paddeln und Holzrotorblättern rotieren zu sehen. Die Drehzahl wurde zunächst auf die empfohlenen 1.000 Umdrehung pro Minute am Rotorkopf begrenzt. Hierbei hilft die Telemetrie-Übermittlung des Jlog von SM Modellbau, der an den Jive-Controller angeschlossen wurde. Die leichten Blätter helfen sicherlich, die Lebensdauer der Lager zu strecken und die Steuerfolgsamkeit ohne Drucklager sicherzustellen.

Fliegen

Auf den ersten Flugversuch folgte sofort Ernüchterung: Der Spurlauf der Blätter war trotz aller Bemühungen nicht in den Griff zu bekommen. Sie mussten gegen CFK-Exemplare ausgetauscht werden. Auch das Spiel der Paddelstangen-Anlenkung war nicht akzeptabel. Es wurde deshalb, wie bei





Die Holzrotorblätter wurden mit Porenfüller behandelt, anschließend geschliffen und mit Schrumpfschlauch bespannt. Die Blattgriff-Verstärkungen aus Kunststoff sind mit UHU Plus verklebt



Der Hauptrotorkopf mit seinen Mischhebeln und Paddelstangen-Anlenkung. Die Dämpfung erfolgt im Zentralstück mit einem Gummi-Formteil, ähnlich wie heute noch bei manchen Hirobo-Rotorköpfen



einigen Bilder aus der damaligen Zeit bereits zu erkennen, ein zweiter Paddel-Anlenkhebel eingebaut und ein moderner Pitchkompensator (vom LOGO 600) verwendet. Jetzt konnte die Drehzahl problemlos auf 1.090 Umdrehungen pro Minute am Rotorkopf hochgefahren werden – und der KAVAN Jet Ranger schwebte das erste Mal im höchsten Maß eigenstabil vor uns. Beeindruckend!

Die Knüppel Eingaben auf Roll und Nick nahm er zur Kenntnis, um dann verhalten darauf zu reagieren. Das Heck ließ sich ähnlich gut wie bei modernen Rumpfhubschraubern steuern. Für die Taumelscheibe wurden die Expo-Werte im Sender auf degressiv geändert, um zumindest ein wenig mehr Steuerreaktion zu erlangen. Als weitere Konsequenz wechselten wir die kleinen Aluminium-Paddel gegen moderne Exemplare von Sitar. Die Wege der Taumelscheibe beziehungsweise der Servos waren bereits auf Maxi-

Der KAVAN Jet Ranger – endlich fertig für den Erstflug



KNOW-HOW

Der KAVAN Jet Ranger kam 1972 auf den Markt und überzeugte für damalige Verhältnisse mit sehr guten Flugeigenschaften. Bereits 1974 wurden mit diesem pitchgesteuerten, legendären Modellhubschrauber Loopings und Rollen geflogen. 1980 überraschte diese Konstruktion mit Rückenflügen inklusive Rückenschweben. Das Modell wird zwischenzeitlich in den USA von der Firma American RC-Helicopters (www.americanrhc.com) gefertigt und hierzulande über KAVAN vertrieben, wobei viele noch vorhandene Originalteile verwendet werden.



mum eingestellt. Mit diesen Korrekturen stellt sich jetzt ein Steuerungsgefühl ein, das sich mit einem modernen Rumpfheli vergleichen lässt, obwohl der Jet Ranger immer noch mächtig eigenstabil fliegt. Man muss jedoch festhalten, dass die Flugeigenschaften des KAVAN Jet Ranger bereits sehr gut und in jedem Falle wesentlich exakter sind als zum Beispiel die einer drehzahlgesteuerten Schlüter Cobra.

Respekt

Man muss schon ein sehr großer Oldie-Fan sein, um sich mit diesem Bausatz beschäftigen zu wollen. Der Enthusiasmus wird leider auch durch den recht hohen Anschaffungspreis gebremst. Natürlich baut und besitzt man dann einen neuen originalen KAVAN Jet

Ranger aus den 1970er-Jahren und muss nicht den Arbeitsaufwand einer Restaurierung leisten.

Zweifelsohne ist der KAVAN Jet Ranger sicherlich in einigen Teilen und Ideen einer der Urväter der Modellhubschrauber-Technik. Vieles hat man an neueren Konstruktionen schon mal gesehen – und sieht sie immer wieder. Den Aufwand, den die damaligen Pioniere geleistet haben um solche Hubschrauber zu fliegen, war schon gewaltig und verdient sehr viel Respekt. ■

Langsam Drehzahl hoch – und schon schwebt der modernisierte Oldtimer brettstabil



Blick auf die Metall-Steuerflügel, die auf der Stabstange mit einer Stoppmutter gesichert sind



VORSCHAU

HEFT 5/2013 ERSCHEINT AM 19. APRIL 2013.

RC-Heli-Action gibt es dann unter anderem
mit Berichten über ...



... den Blade 500 X von Horizon Hobby ...



... den UniSens-E von SM-Modellbau, ...



... und den Phantom
Quadrokopter von
DJI Innovations

Schon jetzt die nächste Ausgabe sichern.
Der Bestell-Coupon für die versandkostenfreie
Lieferung befindet sich in diesem Heft auf Seite 32.

Anzeige



Neu bei Team JR
Remo Frattini
F5B Europa- & Weltmeister

DMSS TL
DUAL MODULATION
SPECTRUM SYSTEM

- 20 (XG 6) / 30 Modellspeicher
- eingebaute Telemetrie
- mehrsprachig
- SD-Card
- Modellspeicheridentifizierung



XG 6 DMSS TL
m. Seglermenü

11 X DMSS TL
& D5M2 / MHz

XG 11 DMSS TL

XG 8 DMSS TL



AKmod GmbH
Quellenstr. 13
CH-4310 Rheinfelden
Tel. +41 61 845 00 00
www.akmod.ch - info@akmod.ch

Einkaufsgutschein über 200,- Euro zu gewinnen!

WEB-RACE



Findet die Flagge mit der Zahl 7 auf einer der unten aufgelisteten Seiten. Der Gewinner erhält einen 200,- Euro Einkaufsgutschein.



www.hirobo-online.de



www.hoellein.de



www.modellbau-welt.eu



www.live-hobby.de



www.smdv.de



www.revell-control.de



www.rc-toy.de



www.remmodellbaushop.com



www.vario-helicopter.de



www.world-of-heli.de



www.der-schweighofer.com



www.renow.de

Das Gewinnspiel findet Ihr auch im Internet unter www.rc-heli-action.de

Einsendeschluss ist der 09.04.2013. Die Lösung schickt Ihr via Mail an web-race@rc-heli-action.de oder per Post an folgende Adresse: Wellhausen & Marquardt Medien, Stichwort Web-Race, Hans-Henny-Jahn-Weg 51, 22085 Hamburg. Der Gewinner wird unter allen Teilnehmern ausgelost.

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Ebenso die Teilnahme von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Wellhausen & Marquardt Medien und deren Familien. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erklären sich zudem damit einverstanden, dass ihr Name im Gewinnfall auf www.rc-heli-action.de veröffentlicht wird. Deine persönlichen Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Deiner Information genutzt. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

APPSOLUT PRAKTISCH

Hubert, im Verein unser „dienstältester“ Heli-Pilot mit fast 40 Jahren Erfahrung auf dem Buckel, ist ein Praktiker durch und durch. Er mag handfeste Dinge, Sachen, die er anfassen und begutachten kann. Und er verteuflerte auch so manches mal die hochmoderne Elektronik, die im Modellsport zunehmend an Bedeutung gewonnen hat. Flybarless-Systeme seien nichts für ihn – das sagte er früher. Er wolle nach wie vor selber die volle Kontrolle über seine Chopper haben und das Schicksal seiner Helis nicht in die Hände von so winzigen chinesischen Lagesensoren geben. Doch mit der Zeit wurde er eines Besseren belehrt. Heute ist Hubert sogar ein Fan dieser kleinen Sensor-Kästchen geworden. Nicht nur seine elektrische BO-105 mit Vierblattrotor ist mit einem Flybarless-System unterwegs, sondern auch schon einer seiner moderneren Trainer mit herkömmlichem Zweiblatt.

Doch in einem Punkt ist er besonders hartnäckig in seinen Ansichten geblieben. Denn er verteuflert nach wie vor diese Handys, mit denen man ja heute kaum noch telefoniert, dafür aber umso mehr im Internet herumsurft. Überall und zu allen Anlässen. Da hat er doch tatsächlich bei unserer letzten Vereinsversammlung ernsthaft vorgeschlagen, auf unserem Fluggelände ein Handy-Nutzungs-Verbot durchzusetzen. Er argumentierte mit hochrotem Kopf, dass die Flugsicherheit gefährdet sei, weil die meisten Vereinsmitglieder nur noch mit diesen Internet-Kästchen beschäftigt seien und kaum noch jemand auf den so wichtigen Flugbetrieb achte. Ich brauche wohl nicht zu schildern, wie laut es bei der anschließenden Diskussion wurde. Hubert hat mir ja fast

schon wieder leid getan, als er bei der Abstimmung der einzige Befürworter des Handy-Verbots war.

Auch Zeitschriften mag Hubert nur in handfester Variante. Also gedruckt auf Papier, was zum Anfassen, zum Blättern. Da ließ er auch unser Heli-Nachwuchstalent Miguel zuerst eiskalt abblitzen, als dieser ihm auf seinem Smartphone die neueste Kiosk-App von RC-Heli-Action in Verbindung mit dem Digital-Magazin vorführte. Doch ein wenig schien dann Hubert doch interessiert zu sein, als er von der Reader-Funktion, den eingebundenen Zusatz-Bildergalerien und Videos sowie der Volltextsuche hörte. Und richtig hellhörig wurde er, als Miguel erklärte, dass die Digi-Version für Print-Abonnenten kostenlos sei.

Der Hammer dann ein paar Wochen später. Unangemeldet schaute ich mal kurz auf einen Sprung bei Hubert vorbei und erwischte ihn auf der Couch sitzend. Auf dem Schoß ein iPad, dazu ein begeisterter Gesichtsausdruck. „Aber Hubert, ich denke, Du magst diese Kisten nicht ...?“, ermahnte ich ihn. Aber Hubert wischte genüsslich mit einem Fingerstreich in einer gerade geöffneten Bildergalerie in der aktuellen Ausgabe und antwortet trocken: „Das hier ist ja mal ein Beispiel für eine sinnvolle Anwendung! Und außerdem: Ist ja kostenlos für uns Abonnenten.“ Für mich ist damit der Beweis erbracht, dass die aktuelle Studie, die ich neulich las, stimmen muss. Hier stand, dass 70 Prozent der unter 30-Jährigen ein mobiles, internetfähiges Endgerät nutzen. Und der Zuwachs bei den Senioren betrage bei mobilen Endgeräten sogar 300 Prozent. Wow, wer hätte das gedacht: Unser Rentner Hubert liegt ja diesmal voll im Trend. ■



IMPRESSUM

RC HELI ACTION

Service-Hotline: 040/42 91 77-110

Herausgeber
Tom Wellhausen

Redaktion
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg
Telefon: 040 / 42 91 77-300
Telefax: 040 / 42 91 77-399
redaktion@rc-heli-action.de
www.rc-heli-action.de

Für diese Ausgabe recherchierten,
testeten, bauten, schrieben
und produzierten:

Leitung Redaktion/Grafik
Jan Schönberg

Chefredakteur
Raimund Zimmermann
(verantwortlich)

Redaktion
Fred Anneck
Mario Bicher
Thomas Delecat
Werner Frings
Tobias Meints
Jan Schnare
Jan Schönberg
Georg Stäbe

Redaktionsassistentz
Dana Baum

Autoren, Fotografen & Zeichner
Fred Anneck, Christoph Dietrich,
Michael Greisinger, Roland Hermann,
Thomas Rühl, Michael Schreiner,
Tobias Wagner, Christian Wellmann,
Peter Wellmann

Grafik
Jannis Fuhrmann
Martina Gnaß
Tim Herzberg
Kevin Klatt
Bianca Kunze
grafik@wm-medien.de

Verlag
Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg

Telefon: 040 / 42 91 77-0
Telefax: 040 / 42 91 77-199
post@wm-medien.de
www.wm-medien.de

Geschäftsführer
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung
Christoph Bremer

Anzeigen
Sebastian Marquardt (Leitung)
Oliver Wahls
anzeigen@wm-medien.de

Abo- und Kundenservice
RC-Heli-Action
65341 Eltville
Telefon: 040 / 42 91 77-110
Telefax: 040 / 42 91 77-120
service@rc-heli-action.de

Abonnement
Deutschland: 62,00 €
Ausland: 75,00 €
Das digitale Magazin im Abo: € 49,-



QR-Codes scannen und die kostenlose
Kiosk-App von RC-Heli-Action installieren.

Für Print-Abonnenten ist das digitale
Magazin kostenlos. Infos unter:
www.rc-heli-action.de/digital

Das Abonnement verlängert sich
jeweils um ein weiteres Jahr, kann
aber jederzeit gekündigt werden.
Das Geld für bereits bezahlte
Ausgaben wird erstattet.

Druck
Grafisches Centrum Cuno
Gewerberg West 27
39240 Calbe

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.
Printed in Germany.

Copyright
Nachdruck, Reproduktion oder
sonstige Verwertung, auch auszugs-
weise, nur mit ausdrücklicher
Genehmigung des Verlages.

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

Bezug
RC-Heli-Action erscheint
zwölfmal im Jahr.

Einzelpreis
Deutschland: € 5,90, Österreich: € 6,80,
Schweiz: sFr 9,90, Benelux: € 7,00,
Italien: € 7,00, Dänemark: dkr 65,00

Bezug über den Fach-, Zeitschriften-
und Bahnhofsbuchhandel.
Direktbezug über den Verlag

Grosso-Vertrieb
VU Verlagsunion KG
Postfach 5707
65047 Wiesbaden
E-Mail: info@verlagsunion.de
Internet: www.verlagsunion.de

Für unverlangt eingesandte Beiträge
kann keine Verantwortung übernommen
werden. Mit der Übergabe von Manu-
skripten, Abbildungen, Dateien an den
Verlag versichert der Verfasser, dass es
sich um Erstveröffentlichungen handelt
und keine weiteren Nutzungsrechte
daran geltend gemacht werden können.

wellhausen
& Marquardt
Mediengesellschaft



Top-Angebot!



48,⁹⁵

Jamara Fernsteuerung CCX Pro 2,4 GHz

Diese Anlage setzt neue Maßstäbe im RC-Car Bereich. Großes Display und einfache Programmierung.

RC-Toy Heli Konfigurator



In unserem RC-Toy Heli Konfigurator haben Sie die Möglichkeit Ihren individuellen Wunschheliopter zusammenzustellen.

10€ Gutschein!

Code:
Heliaction-04-2013

Einfach **Heliaction-04-2013** im Gutscheinfenster auf der Warenkorbsseite eingeben und schon erhalten Sie den Preisnachlass ab einem Warenwert von 100 Euro!

Der Gutschein ist ausschließlich in unserem Online-Shop gültig. Gutschein gilt nicht für Angebotsartikel und ist nicht mit anderen Preisnachlässen kombinierbar.

Bestpreise bei RC-Toy

T-Rex 450 Pro 3GX Super Combo

Art.-Nr.: KX015080

419,-

Hauptrotor: 710mm
Länge: 635mm
Gewicht: 640g

Der T-REX 450 PRO wurde nochmals überarbeitet. So erscheint dieses Modell nun erstmals als Flybarless-Version. Dieser Heli wird jedem ambitionierten Piloten viel Freude bereiten.

Walkera Mini CP

Art.-Nr.: 5-MINI-CP-D7

169,-

Hauptrotor: 241mm
Länge: 220mm
Gewicht: 45g

RTF-Set
inkl. Devo 7
Fernsteuerung

Der Mini CP ist durch seine kollektive Blattverstellung voll 3D tauglich und ermöglicht auch Anfängern den Einstieg zu den kollektiv-Pitch Helis.

Er ist ausgestattet mit 3 digitalen Servos und 2 starken Motoren.

Monstertronic B6AC Ladegerät

Art.-Nr.: 112-E-03

45,⁹⁵

NiMH Akku: 1-15s
LiPo/LiFe/LiOn Akku: 1-6s
Pb Akku: 1-6s (2-20V)

Eingangsspannung: ~230V
Entlastung Power: 5w
Ladestrom: 0,1-5,0A
Entladestrom: 0,1-1,0A
Gewicht: ca. 480g (ohne Kabel, mit integrierte Netzteil)



Walkera UFO5

299,-

Rotor: 4x80mm
Länge: 500mm
Gewicht: 210g

Das Design dieses UFO ist einzigartig. Es hat keine Taumelscheibe und keine Servos. Das Herz des UFO 5 ist ein Mikro-Prozessor der die Geschwindigkeit der Motoren berechnet, damit sich das UFO in 3 Dimensionen mit sehr guter Stabilität einfach steuern lässt.



RTF-Set
inkl. Devo 7
Fernsteuerung

T-REX 800E DFC Trekker Super Combo

Art.-Nr.: RH80E01X

1699,-

Hauptrotor: 1780mm
Länge: 1490mm
Gewicht: 5400g

Das Modell ist bereits ab Werk mit einer Vielzahl an hochwertigen Komponenten ausgestattet, wie z.B. einem DFC-Rotorkopf, 2-Punkt Heckanlenkung, einem extrem stabiles Carbonchassis und schnelle und kräftige High Voltage Servos.



Walkera QR Ladybird



RTF-Set
inkl. Fernsteuerung

Länge: 85mm
Höhe: 30mm
Gewicht: 29g

Mit Devo 7
Fernsteuerung:
179,⁹⁵

Ersatzteile einfach finden



So einfach geht's:

1. Hersteller wählen
2. Modell wählen
3. Baugruppe wählen
4. Ersatzteilnummer anklicken
5. In den Warenkorb oder Produktinfos abrufen



Lieferung innerhalb Deutschlands in 1-2 Tagen



Versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands ab einem Bestellwert von 50 Euro



Verschiedene Zahlungsarten verfügbar, z.B. Lastschrift oder Kreditkarte



Bestpreisgarantie: 2% Rabatt auf einen günstigeren Preis (Artikel von Align, Esky und Walkera)

Alle Preise in Euro und inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer für Deutschland. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich.

BLADE
PRO SERIES

DER WILL NICHT SPIELEN.

EINE NEUE ÄRA DER BLADE PERFORMANCE BRICHT AN

550 X

- Das erste Blade-Heli Kit für Profipiloten
- Direkte Taumelscheibenanlenkung und Flybarless-Kopf
- Leichter CFK-Rahmen
- Rotorkopf und Heckrotor vollständig aus Aluminium gefräst
- Revolution 550mm CFK-Rotorblätter enthalten
- E-flite 550, 1360Kv Motor und 130A Regler enthalten

Ebenfalls erhältlich: Combo-Version inklusive AR7200BX Flybarless-System und Spektrum Servos.

**FÜR WEITERE INFORMATIONEN
BESUCHEN SIE
HORIZONHOBBY.DE**

HORIZON
H O B B Y

HÄNDLER
horizonhobby.de/haendler

VIDEOS
youtube.com/horizonhobbyde

NEWS
facebook.com/horizonhobbyde

SERIOUS FUN.