



# 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.



## MEISTERSTÜCK

Dem Blade Cinquecento in  
X-Ausführung auf den Zahn gefühlt

**3 x HV-Speed-Servo  
HS-8360TH von  
Multiplex/HiTEC**



**GEWINNEN**

## FPV-ROOKIE

Alles über den erfolgreichen  
Einstieg ins FPV-Fliegen

Multikopter auf dem Prüfstand –  
der GPS-unterstützte Phantom von DJI Innovations

# WHITE GUY

**AUCH IM HEFT**

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

D: € 5,90 A: € 6,80 | CH: 9,90 sfr | Benelux: € 7,00  
Italien: € 7,00 | DK: 65,00 dkr  
Ausgabe #5 | Mai 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](http://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 krassen 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](http://horizonhobby.de/blade-500x.html)



Spektrum™ DSMX™ Control + BeastX™ Flybarless Technology



[bladehelis.com](http://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](http://horizonhobby.de/haendler)

**VIDEOS**  
[youtube.com/horizonhobbyde](http://youtube.com/horizonhobbyde)

**NEWS**  
[facebook.com/horizonhobbyde](http://facebook.com/horizonhobbyde)

**SERIOUS FUN.**

- \* technisches Service
- \* telefonischer Support
- \* Kundendienst Center
- \* Deutsche Anleitungen
- \* Bauservice



Goblin 700 ab € 80.-  
je Monat Kauf auf Raten

Spezial Lipo für alle Goblin



**heli-shop.com = goblin-helicopter.eu**



Goblin 500 ab € 58.-  
je Monat Kauf auf Raten



local distributed  
by MAURER E.U.



komplettiere deinen Goblin  
mit den besten Komponenten  
diese finden Sie online als C.C.P Pakete



Versand  
E.U. + Weltweit



## Vorsprung in Flybarlessstechnologie



SK720  
+ GPS - Modellrettung AUTOMATISCH  
oder auf KNOPFD RUCK!!

Skookum FES Systeme  
+ High Grade Servos

High Grade FES Servos  
zahlreiche Typen speziell  
für die Goblin Serie entwickelt

High Grade BLS 4060  
die ultimative Präzision für  
die Heckfunktion bei  
extremer 3D Belastung

Stellkraft: 6,0 Kg/cm bei 6V  
Speed bei 6V: 0,03 s/45°  
Neutralimpuls: 1520µs  
Getriebe: Titanium Gears  
Kugellager: doppelt kugelgelagert  
Motor: Brushless  
Kabel: Hochwertige Spezialkabel  
Gewicht: 57g

deutsche Handbücher  
deutsche Software\*

SK540  
Flugdynamik neu definiert.  
redundante 6 Sensortechnik

\* in Vorbereitung



technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten





**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](http://www.vario-helicopter.biz)



Angebot gültig vom 1.01.2013 bis 28.02.2013

## die wahren flieger.



### FASSTest-Checker

Mario Bicher, Chefredakteur der Schwesterzeitschrift Modell AVIATOR, hat sich in den letzten Wochen intensiv mit dem neuen Handsender T14SG von robbe/Futaba beschäftigt. Im Mittelpunkt steht dabei die integrierte Telemetrie, die zum festen Bestandteil der Hard- und Software gehört.

Seite 56

### Durchblicker

Christian Wellmann gelang zusammen mit seinem Vater Peter der erfolgreiche Einstieg in die FPV-Szene. In unserer mehrteiligen Artikelserie FPV-Rookie werden sie ihre entsprechenden Erfahrungen weitergeben, die Technik erklären und über alles berichten, was beim Immersionsflug zu beachten ist.

Seite 64



### Masters-Boss

Es gibt kein zurück mehr, weder bei der Organisation der Heli Masters in Venlo, noch bei der Weiterführung unserer Artikelserie Level UP. Christoph Dietrich ist der kreative Kopf, der dahinter steckt und sich diesbezüglich enorm engagiert.

Seite 48



## Editorial

Schluss mit Warten auf eine Entscheidung. Nach 83 Jahren im Familienbesitz hat das Traditionsunternehmen Graupner einen neuen Eigentümer. Das koreanischen Unternehmen SJ Incorporated, bisheriger Hauptlieferant des Fernsteuersystems HoTT, hat die insolvente Graupner GmbH & Co. KG übernommen. Die neu gegründete Graupner/SJ GmbH wird nun als reines Handelsunternehmen weitergeführt, wobei Ralf Helbing die Geschäftsführung übernommen hat. Alle Hintergründe und wichtige Fakten über dieses ereignisreiche Geschehen findet Ihr auf Seite 10.

Schluss mit Warten – der neue Blade 500 X ist da. Nachdem wir den Blade 500 3D mit Paddelrotor bereits in **RC-Heli-Action** 12/2012 vorgestellt haben, folgt nun die seit Februar 2013 lieferbare X-Version mit Flybarless-Rotor und vorkonfiguriertem Flybarless-System 7200BX. Wir haben genauestens inspiziert, inwieweit sich die beiden Versionen außer beim Rotorsystem voneinander unterscheiden. Mehr dazu ab Seite 12.

Schluss mit Steuern – jetzt kommt der GPS-unterstützte Autopilot ins Spiel. Das zumindest werden einige Zeitgenossen meinen, die heiß sind auf den brandneuen Multikopter Phantom von DJI Innovations. In der Tat ist dieses Hightech-Fluggerät mit modernsten Steuersystemen ausgerüstet, die im Fall einer Störung sogar für eine automatische Landung sorgen. Wir erläutern die komplette Technik dahinter und zeigen detailliert alle Funktionen dieses weißen Quadropters auf. Aber wir erklären auch, warum man beim Kauf dieses Wunderteils trotzdem steuerungstechnisch noch nicht die Hände in den Schoß legen sollte. Ab Seite 72 gehts los.

Viel Spaß mit der vorliegenden Lektüre.

Herzlichst, Euer  
Raimund Zimmermann



## 72 WHITE GUY

Phantom heißt der neue Multikopter von DJI Innovations, der vollständig gebaut und programmiert als Ready-to-Fly-Version ausgeliefert wird. Die integrierte GPS-Unterstützung in Verbindung mit dem digitalen Magnet-Kompass wertet das Fluggerät enorm auf, das wir ausgiebig erprobt haben.



## 20 MESS DIENER

Das UniSens-E ist ein kleines Gerät für die Onboard-Datenerfassung und -aufzeichnung, das mit vielen RC-Systemen kombiniert werden kann. Wir haben es in Verbindung mit einer Graupner mx-20 im E-Heli eingesetzt und zeigen, was dieser Winzling alles kann.



## HELISTUFF

- ✦ 12 Meisterstück Blades Cinquecento in X-Ausführung
- 20 Mess Diener Universal-Telemetrie-Sensor von SM-Modellbau
- 24 Heiße Ware Coole Gadgets aus der Techworld
- 36 Bienchen Conrads neuer Mikro-Vierarmer
- 38 Leistungs Schub Scorpions neue 65C-Hochleistungs-LiPo-Zelle
- ✦ 56 Allrounder Telemetrie-Sender T14SG von robbe/Futaba
- ✦ 72 White Guy GPS-unterstützter Multikopter von DJI

## PILOT'S LOUNGE

- 8 News Was Euch und uns so auffiel
- 10 Führungswechsel Aus Graupner wird Graupner SJ
- 48 Level up Going to 3D-Expert, Teil 4
- 52 Persönlicher Ratgeber Frag' den Chopper-Doc
- ✦ 64 FPV-Rookie Erfolgreicher Einstieg: Fliegen aus Pilotensicht

## ACTIONREPLAY

- 42 Aerodynamik Teil 3: Alles über die Blade-Theorie

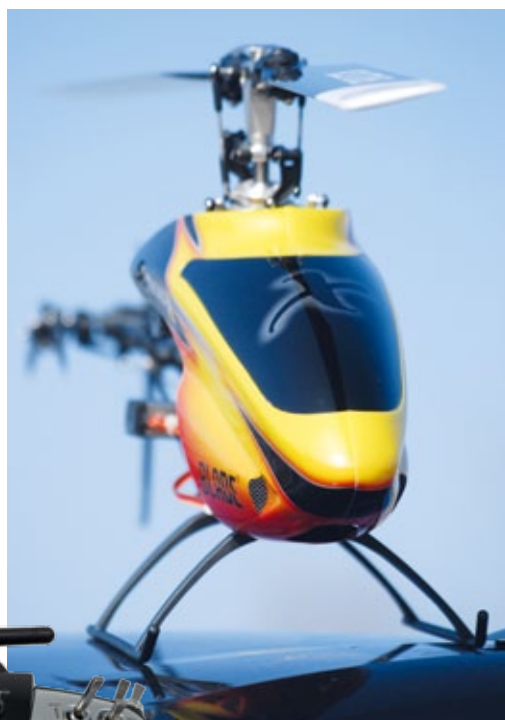
## INTERACTIVE

- 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
- 62 Gewinnspiel 3 x HV-Speed-Servos von HiTEC absahnen
- 80 Vorschau Nächsten Monat ist wieder RC-Heli-Action-Zeit
- 82 Das Letzte Rainer Trunk über Mayas und Rechenschieber

✦ Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet

## 12 MEISTERSTÜCK

Horizon Hobby liefert seit Februar 2013 den Blade 500 X aus – die langersehnte Flybarless-Variante, die vor allem auch hartgesottene Power-3D-Flieger zufrieden stellen soll. Wir haben uns den Aufbau, die Technik und Ausrüstung des neuen Probanden genauestens angeschaut.



## 56 ALLROUNDER

T14SG heißt der erste Handsender von robbe/Futaba, bei dem Telemetrie zum festen Bestandteil der Soft- und Hardware gehört. Was die in der beliebten Mittelklasse angesiedelte 2,4-Gigahertz-Fernsteuerung alles bietet, haben wir ausführlich untersucht





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](http://WWW.HELI-PROFESSIONAL.COM)

Vertrieb in Deutschland und Österreich:  
Krick-Modelltechnik  
[www.krick-modell.de](http://www.krick-modell.de)



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

## JUBILÄUMS-ACTION BEI MULTIPLEX

Wir berichteten bereits in vorhergehenden Ausgaben: Multiplex feiert dieses Jahr seinen 55. Geburtstag, zudem auch noch das zehnjährige HiTEC-Jubiläum. Hierzu wird eine große Modellflug-Show veranstaltet, zu der alle Modellflieger und Interessierte als Zuschauer recht herzlich eingeladen sind. Termin für diese hochkarätige Jubiläums-Airshow ist der 4. und 5. Mai auf dem Flugplatz in Bruchsal – der Veranstaltungsort liegt zwischen Heidelberg und Karlsruhe, nahe der A5. Zahlreiche Top-Piloten aller Klassen – die Heli-Szene ist natürlich auch vertreten – haben bereits Ihr Kommen zugesichert, um für eine abwechslungsreiche Show zu sorgen.

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

**MEHR INFOS**  
in der Digital-Ausgabe



## DMFV UND FPV

Mit der Einrichtung des Kompetenzreferats FPV (First-Person-View) unterstreicht der Deutsche Modellflieger Verband (DMFV) einmal mehr, dass er Innovationen im Modellflugsport offen gegenüber steht. Der Verband ist bestrebt, neue Entwicklungen im Bereich des Modellflugs einzubinden und zu fördern. Mit Heiko Mey konnte nun ein ausgewiesener Kenner der Szene rund um das Fliegen mit Videobrille und Kamera an Bord gewonnen werden.



Das Kompetenzreferat FPV ist Ausdruck dafür, dass die Begeisterung für diese neue Art des Fliegens immens ist und die Anzahl der FPV-Piloten rasant steigt. Grund genug für den DMFV, sich auch in dieser neuen Modellflugsparte auf allen Ebenen zu engagieren und dieses faszinierende Hobby weiter voranzutreiben. Heiko Mey, neuer Referent des DMFV-Kompetenzreferats FPV: „Für die FPV-Community und mich ist es ein großer Erfolg, den DMFV als starken Partner gewonnen zu haben. Mit dessen Kontakten, Erfahrungen und Möglichkeiten kann der FPV-Flug eine erstklassige Perspektive in Deutschland erhalten. Ich freue mich auf die Zusammenarbeit und werde mein Bestes für unseren Fachverband geben“.

Heiko Mey betreibt den FPV-Flug seit 2008 und führt seitdem in seiner Freizeit das Internetportal FPV-Community.de. Über 12.000 Videoflug-Interessierte diskutieren hier alle Facetten rund um diese Modellflugsparte. Ziel der gemeinsamen Arbeit wird es sein, Grundlagen für diese neue Sportart zu schaffen und dabei die größtmögliche Freiheit und Sicherheit zu erzielen, damit FPV-Modellflieger ihr Hobby beziehungsweise ihren Sport motiviert betreiben können. Entsprechende Gespräche mit dem Bundesverkehrsministerium, den Landesluftfahrtbehörden und Personen in Schlüsselposition wurden durch DMFV-Repräsentanten und Heiko Mey bereits durchgeführt. Weitere stehen in der nahen Zukunft an. So wird nach Erarbeitung der Verbandsposition auch die öffentliche Kommunikation gestärkt.

Internet: <http://fpv.dmfv.aero/>

## 3D-WELTSERIE: HELI MASTERS

Der Countdown zur Durchführung der Heli Masters läuft – der erste internationale Wettbewerb dieser Weltserie wird in Venlo vom 5. bis 7. Juli stattfinden, am 6. bis 8. September der zweite in Südbayern. Besonderen Anklang, sowohl bei Piloten als auch Zuschauern, findet vor allem



Platz	Name	Land	Zeit
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...

das transparente Wettbewerbs-Reglement, bei denen Pflichtfiguren, Musikküren und „gewürfelte“ Figuren Teil des Konzepts sind. Auch das Show-Fliegen wird nicht zu kurz kommen. Zwischenzeitlich steht das Reglement auf der Webseite zur Verfügung, ebenso wurde die Piloten-Anmeldung für Venlo/Holland geschlossen, sodass die

Pilotenliste mittlerweile auch online eingesehen werden kann. Detailliertere Infos findet man auf Homepage des Veranstalters und auch ab Seite 68 in dieser Ausgabe.

Internet: [www.heli-masters.com](http://www.heli-masters.com)



**MEHR INFOS**  
in der Digital-Ausgabe

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



## SCALE-PARADE: VARIO-EVENT 2013

Das sollten Scale-Fans keinesfalls verpassen: Das VARIO-Event 2013 findet am 11. Mai auf dem Werksgelände der Firma VARIO Helicopter in Gräfendorf statt. Von 10 bis 17 Uhr dreht sich wieder alles rund um den vorbildgetreuen Modellhubschrauber und das entsprechende VARIO-Sortiment. Geboten werden Flugvorführungen, Semi-Scale-Ausstellung sowie Werksverkauf mit 10 Prozent Rabatt auf alle Produkte. Einen Tag vorher, am Freitag, den 10. Mai, findet ein Schnupperfliegen mit einer große Turbinen-Lama statt. Der professionelle Pilot Remi Epron führt Lehrer-Schüler-Betrieb durch und weist in die Kunst des Fliegens ein. Die Teilnahme ist kostenlos, kann jedoch nur nach vorhergehender Anmeldung ([info@vario-helicopter.de](mailto:info@vario-helicopter.de)) und Bestätigung erfolgen.

Internet: [www.vario-helicopter.de](http://www.vario-helicopter.de)



## KAISERMODELLBAU: GLOBE FLIGHT AN BORD

Ab sofort ist Kaisermodellbau Vertragspartner des FPV- und Multikopter-Spezialisten Globe Flight und bieten deren Komplettes Programm im Rhein-Main-Gebiet an. Geboten werden nicht nur die entsprechenden Produkte rund um das Thema, sondern auch ein Bau-, Einstell- und Einflug-Service. Darüber hinaus stehen bei Kaisermodellbau exklusiv im Angebot DJI Multikopter Kombo-Sets inklusive Naza GPS und Antriebsakku, zum Beispiel DJI F450 mit Naza GPS, Futaba-Sender T-8J und LiPo-Akku für 799,99 Euro.

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

## MESSE-TICKER 2013

**10. bis 14. April 2013**  
InterModellBau in Dortmund  
[www.westfalenhallen.de](http://www.westfalenhallen.de)

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

**3. bis 5. Mai 2013**  
ProWing International in Bad Sassendorf  
[www.prowing.de](http://www.prowing.de)

**13. bis 15. September 2013**  
JetPower in Bad Neuenahr-Ahrweiler  
[www.jetpower-messe.de](http://www.jetpower-messe.de)

**3. bis 6. Oktober 2013**  
modell-hobby-spiel in Leipzig  
[www.modell-hobby-spiel.de](http://www.modell-hobby-spiel.de)

**1. bis 3. November 2013**  
Faszination Modellbau Friedrichshafen  
[www.faszination-modellbau.de](http://www.faszination-modellbau.de)

Hinweis: Unter [www.rc-heli-action.de](http://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.

## BAVARIANDEMON: RAUCHENDE WEBSEITE

Der offizielle, internationale Launch der neuen Marke und Produktreihe bavarianDEMON, die wie auch HeliCommand aus dem Hause CAPTRON stammt, fand am 13. März 2013 statt. Die Startformation bilden drei Flybarless-Systeme sowie ein neuartiges und revolutionäres Stabilisierungssystem für Flächenmodelle. Die Flybaress-Systeme 3X, 3SX und RIGID V.2 erinnern zu Recht an ihre Vorgänger, denn alle Features wurden übernommen, auch wenn Äußerlichkeiten und Firmware aufgefrischt wurden und weitere Optimierungen folgen werden. Pünktlich zum Launch werden die Produkte auf einer neuen Webseite mit über 60 Videos, innovativem Design und viel Info präsentiert und über ein stetig wachsendes, ausgewähltes Händlernetzwerk weltweit erhältlich sein.



Internet: [www.bavariandemon.com](http://www.bavariandemon.com)

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



Ende eines Verhandlungsmarathons (von links): Ralf Helbing (Geschäftsführer Graupner/SJ), Ki Soo Kim (Präsident von SJ Incorporated), Dr. Wolfgang Bilgery (Insolvenzverwalter) und Hannes Runknagel (Technischer Leiter Graupner/SJ) nach der Unterzeichnung des Kaufvertrags

# ÜBERNAHME

## SJ Incorporated kauft Graupner

Der Name Graupner war hierzulande lange Zeit ein Synonym für hochwertigen RC-Modellbau. Doch nach 83 Jahren im Familienbesitz wurde mit Wirkung zum 01. März 2013 ein neues Kapitel in der Unternehmensgeschichte aufgeschlagen. Denn seitdem ist das südkoreanische Technologieunternehmen SJ Incorporated Eigentümer der Graupner GmbH, die im Dezember 2012 Insolvenz anmelden musste.

Der bisherige Hauptlieferant des Fernsteuersystems HoTT setzte sich mit seinem Angebot gegen die verbliebenen Kaufinteressenten durch. SJ-Präsident Ki Soo Kim steigt damit vom bisherigen Hauptlieferanten des Fernsteuersystems HoTT zum neuen Eigentümer auf. Der neue Inhaber wird die Marke Graupner nach Angaben des Insolvenzverwalters Dr. Wolfgang Bilgery, der die Verhandlungen mit dem neuen Eigentümer führte, als reines Handelsunternehmen weiterführen, bei dem die HoTT-Produktlinie den Schwerpunkt des Sortiments bilden wird.

Von den zuletzt 120 Graupner-Mitarbeitern wurden allerdings nur 38 in die neu gegründete Graupner/SJ GmbH übernommen. Zehn weitere Angestellte aus dem Bereich Logistik werden noch für ein halbes Jahr weiterbeschäftigt. Die Fertigung in Kirchheim/Teck wurde mit sofortiger Wirkung eingestellt. Das Lager und die Logistik bleiben noch für sechs Monate am Standort Kirchheim erhalten und werden anschließend ausgelagert. Neuer Geschäftsführer bei Graupner/SJ ist der ehemalige Leiter der Graupner-Entwicklungsabteilung, Ralf Helbing. „Die Grundausrichtung des Unternehmens wollen wir auch in Zukunft erhalten und so sicherstellen, dass die Graupner/SJ-Kunden Produkte in der gewohnten Qualität und vor allem Individualität erwerben können“, skizziert Helbing erste konkrete Ziele. ■

## 3 Fragen an Ralf Helbing

**RC-Heli-Action: Welche mittelfristigen Unternehmensziele haben Sie für die Graupner/SJ GmbH definiert?**

Ralf Helbing: Im Moment denke ich erst einmal kurzfristig. Erst wenn die großen Felsbrocken aus dem Weg geräumt sind, kommen die Steine dran und dann wird der Weg gepflastert. Der Grundstein für ein weltweit erfolgreiches Unternehmen Graupner/SJ zusammen mit SJ Inc. ist aber gelegt.

**Wie sehen die konkreten Maßnahmen aus, die Sie in den ersten 100 Tagen umsetzen wollen?**

Ralf Helbing: Zuerst müssen alle wichtigen Verträge neu verhandelt und unterzeichnet werden. Damit sind wir derzeit noch beschäftigt. Parallel muss das zukünftige Sortiment mit SJ abgesprochen werden. Und natürlich müssen die täglichen Geschäftsabläufe den veränderten Rahmenbedingungen angepasst werden, um kontinuierlichen Umsatz zu generieren. In diesem Zusammenhang soll eine neue innerbetriebliche Software eingeführt werden, damit zukünftig weltweit alle Graupner/SJ-Standorte mit demselben System arbeiten. Und natürlich werden wir Angebote für interne und externe Logistiklösungen einholen.

**Sie haben angekündigt, per Online-Shop in den Direktvertrieb einzusteigen – allerdings sollen dort zunächst keine HoTT-Produkte angeboten werden. Wie lange wird das so bleiben?**

Ralf Helbing: Solange die Verbreitung der HoTT-Produkte im Fachhandel sehr gut ist und der Kunde somit überall HoTT-Produkte bekommen kann, setzen wir weiterhin voll auf den Fachhandel. Der Online-Shop soll vor allem eine immer verfügbare Quelle unserer gesamten Produkte sein und beim Umzug den Abverkauf der älteren Artikel erleichtern.



Graupner/SJ-Geschäftsführer Ralf Helbing



Vom Kellner zum Koch: SJ Incorporated war bislang Zulieferer, jetzt ist das Unternehmen Eigentümer der Marke Graupner

# TREX NEU!

## 600nDFC Super Combo

Nr. RH60N01X • UVP: 889,90 €

- T-REX 600 Nitro DFC
- Align 3G CFK-Hauptrotorblätter
- 3GX Flybarless-System
- 3x DS615 Taumelscheibenservos
- 1x DS655 Heckservo
- Sensorkabel für Drehzahlregler
- B6T 2 in 1 Voltage Regulator



- niedrigerer Schwerpunkt
- präziseres Steuergefühl
- agileres Flugverhalten



# TREX

## 700nDFC Super Combo

Nr. RH70N01X • UVP: 1.149,90 €

- 1x T-REX 700 Nitro DFC
- 1x 3GX Flybarless-System
- 1 Satz 690D Kohlefaser-Hauptrotorblätter
- 3x Digital-Taumelscheibenservo DS 615
- 1x Digital-Heckservo DS 655
- 1x 2 in 1 Regulator
- 1x Sensorkabel für Drehzahlregler
- Bau- und Bedienungsanleitung



- niedrigerer Schwerpunkt
- präziseres Steuergefühl
- agileres Flugverhalten



**TREX** robbe ALIGN  
Frühjahrsputz  
Helis zu Sonderpreisen!



# MEISTERSTÜCK

## Blades Cinquecento in X-Ausführung

**Text: Raimund Zimmermann**

**Bilder: Marina und Raimund Zimmermann**



In RC-Heli-Action 12/2012 stellten wir bereits den mit Paddelrotor ausgestatteten Blade 500 3D ausführlich vor, der flugfertig ausgerüstet angeboten wird. Zwischenzeitlich hat Horizon Hobby nachgelegt und liefert seit Februar 2013 auch den Blade 500 X aus. Hierbei handelt es sich um die langersehnte Flybarless-Variante des 500ers, die vor allem auch hartgesottene Power-3D-Flieger zufrieden stellen soll. Wir haben uns den Aufbau, die Technik und Ausrüstung des neuen Probanden genauestens angeschaut und ihn einer fliegerischen Erprobung unterzogen.

Warum gibt es überhaupt zwei Versionen des Blade 500, werden sich einige fragen, die vor der Qual der Wahl stehen. Der Blade 500 3D ist für den Normal- und Club-Piloten gedacht, der nicht schwerpunktmäßig Wert auf hartes 3D legt. Gemäß Horizon geht es mit dem Angebot des 500 3D primär darum, dem Sport-Piloten ein Rundum-Sorglos-Paket an die Hand zu geben, dass die Belange von Einsteigern bis hin zum Experten abdeckt – und auch die Fans der klassischen Stabistange zufrieden stellt, die es immer noch gibt. Deswegen ist hier neben der Bind-and-Fly- (BNF) auch eine Ready-to-Fly-Version inklusive Sender DX6i verfügbar, um dem Käufer auch noch das Programmieren abzunehmen und es ihm besonders leicht zu machen.

Der Blade 500 X hingegen ist gemäß Beschreibung eine knallharte 3D-Maschine, was vor allem auch in seinem Flybarless-Hauptrotorsystem begründet liegt. Dessen entsprechende Performance wird im Zusammenspiel mit dem bewährten Empfänger/ Dreiachs-Flybarless-System AR7200BX (Extra-Infos siehe Testbericht in **RC-Heli-Action** 10/2012) erreicht, das wir bereits vom Blade 450 X und Blade 300 X her kennen und sich bisher von seiner besten Seite präsentiert hat. Entsprechend hoch sind unsere Erwartungen nun auch bei der 500er-Version.

Um das Wichtigste gleich vorweg zu nehmen: Bis auf das Hauptrotorsystem und die Untersetzung sind der Blade 500 3D und 500 X baugleich. In Sachen



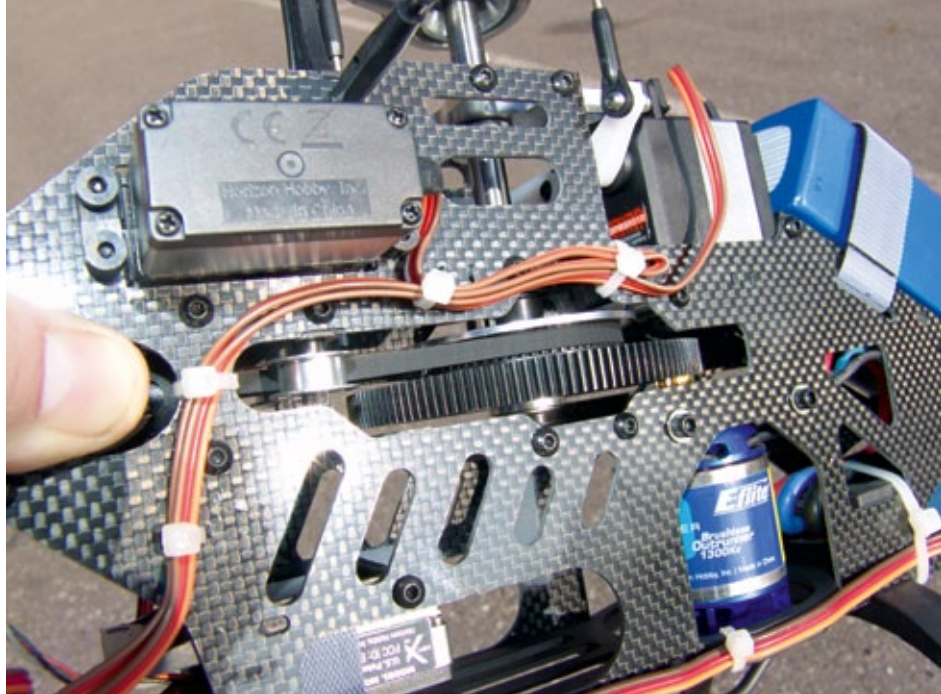
verbautes Equipment unterscheiden sich die beiden Probanden neben dem Empfänger und Gyro-System nur bei den Servos und den Hauptrotorblättern. Die Antriebskombo, bestehend aus Controller, Motor und Akku, ist identisch. Bei den Daten glänzt der 500 X mit etwas niedrigerer (17 mm) Bauhöhe und einem geringfügig geringeren Abfluggewicht.

## Hardware

Den Blade 500 X gibt es ausschließlich als BNF-Version (also ohne Sender) zu einem Preis von 799,99 Euro. Das setzt zur Inbetriebnahme voraus, dass der Käufer bereits einen entsprechenden Sender DSM2/DSMX von Spektrum besitzt, sich gesondert zulegt oder über ein passendes Spektrum-Sendermodul für seinen vorhandenen Fremdsender verfügt. Der große Karton mit praktischem Tragegriff, in dem alles sauber verstaut ist, beinhaltet neben dem montierten und flugfertig ausgerüsteten Heli auch noch einen 6s-Akku, ein 12-Volt-Ladegerät sowie Kleinteile und Zubehör. Überrascht sind wir über die gesondert verpackten, bretharten Revolution-CFK-Hauptrotorblätter mit einer Anschlussdicke von 10 Millimeter (mm), die um 5 mm länger sind als die standardmäßig verbauten CFK-Blätter des Blade 500 3D. Sie werden von Horizon als Upgrade bezeichnet und hinterlassen auf den ersten Blick wegen ihrer optisch guten Verarbeitung einen sehr hochwertigen Eindruck.

Im Umkehrschluss heißt das, dass nichts mehr – Sender ausgeklammert – dazugekauft werden muss, was zur Inbetriebnahme notwendig ist. Natürlich liegt auch noch ein mehrsprachiges Handbuch bei, in dem auch ausführlich erläutert wird, wie die Fernsteuerungen DX6i, DX7/DX7SE/DX7S und DX8 programmiert

Der tadellos gefertigte Rigid-Zweiblattrotor des Blade 500 X. Die Mitnehmerarme sind am Alu-Zentralstück befestigt



Blick auf das Hauptgetriebe mit dem darüber liegenden Zahnriemen-Heckabtrieb. Der Riemen wird mit Hilfe von zwei kugelgelagerten Alu-Rollen geführt

werden müssen. Vorgaben für das Airware-Programm der DX18/DX10t sind nicht berücksichtigt, jedoch mit Hilfe der DX8-Vorgabe auch leicht auf die entsprechenden Airware-Menüs transferierbar.

## Speicher anlegen

Mit dem Senderfüttern legen wir auch gleich los, denn schließlich soll der Blade 500 X ja schnell in die Luft. Wir setzen eine Spektrum DX8 ein, bei der wir zuerst einen neuen Speicherplatz anlegen. Ein Löschen/Reset gewährleistet, dass auch alle Werte ordentlich zurückgesetzt werden und keine versteckten Mischer oder schräg stehenden Werte das Grund-Setup verfälschen.

Das Programmieren mit den notwendigen, in der Anleitung vorgegebenen Parametern ist sehr einfach nachzuvollziehen und in kurzer Zeit passiert. Wer es bisher noch nicht wusste: Alle erforderlichen Taumelscheiben-Mischprogramme übernimmt das werkseitig vorprogrammierte AR7200BX, sodass senderseitig keine Mischer benötigt werden und sich die Vorgaben auf ein Minimum beschränken. Was immer wieder gerne vergessen wird, ist die Tatsache, dass man die Trimmungen für Nick, Roll und Heck deaktivieren soll. Im entsprechenden Setup-Menü müssen hier jeweils Nullwerte eingetragen werden. Der Hintergrund: Jegliches eventuelles Nachtrimmen während des Fluges würde das Flybarless-System als Steuerinput verstehen. Ein ordentliches Steuern wäre wegen des Nullpunkt-Versatzes nicht mehr möglich. Checken sollte man auch unbedingt die Übertragungsrate des Senders: Hier muss eine Frame Rate

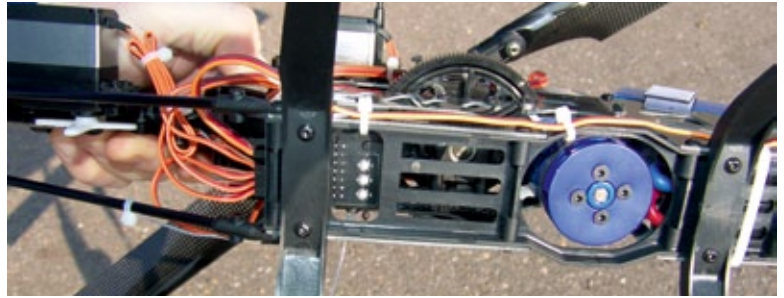
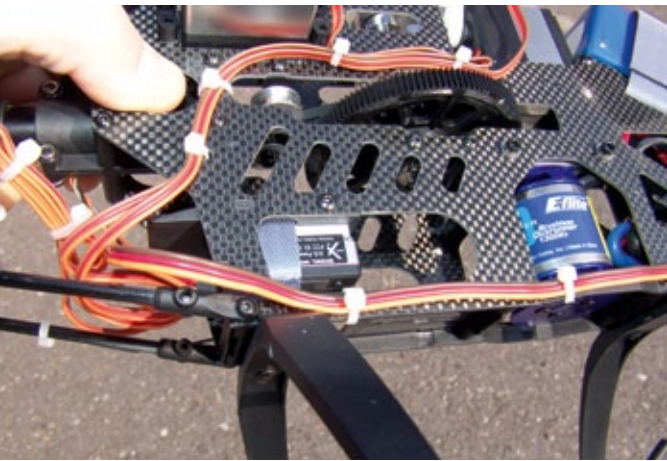


Der kraftvolle Brushlessmotor des 500 X ist mit einem 13er-Ritzel versehen (Blade 500 3D hat ein 12-Zähne Ritzel)

**MEHR INFOS**  
in der Digital-Ausgabe  
zu get Digital-Anzeige

# KOMPONENTEN

**MOTOR** E-Flite 530H 1.320 KV  
**CONTROLLER** E-Flite S-BEC Brushless 70 A  
**ROTORBLÄTTER** Revolution CFK 430  
**LIPO-AKKU** 6s, 2.900 mAh, 30C  
**SERVOS TAUMELSCHLEIBE (3)** Spektrum SH310  
**HECKROTORSEVO** Spektrum SH410 High-Speed  
**FLYBARLESS-SYSTEM** Spektrum AR7200BX  
**EMPFÄNGER** Spektrum AR7200BX mit zusätzlichem Satelliten



Das steuerungstechnische Herzstück des Flybarless-Rotors ist der bewährte Spektrum AR7200BX – Dreiachs-Flybarless-System und Empfänger in einem Gerät. Es kann von unten durchs Chassis bedient werden

von 11 Millisekunden (ms) vorgegeben werden. Wählt man im Menü vor dem Binden versehentlich 22 ms, ist bei den verbauten, schnellen Digi-Servos nur ein Brummen und keine Aktion zu verzeichnen.

Der Bindprozess selbst ist sehr komfortabel durchzuführen, da sich der Bind-Stecker sehr gut in die entsprechende Buchse des AR7200BX stecken lässt, ohne sich die Finger verrenken zu müssen. Auch die drei Potis und der Tastschalter des AR7200BX sind sehr gut von unten erreichbar, sofern einmal Bedarf bestehen sollten, an den Parametern etwas ändern zu müssen. Die linke LED-Reihe ist von einem Klettband verdeckt, das man im Falle einer Neuprogrammierung des microbeast kurz entfernen müsste, um die Geräteoberseite vollständig von

unten einsehen zu können. Ansonsten ist der Unterbringungsort des AR7200BX gut gewählt, vor allem ist das Gerät weit genug von den hochstromführenden Komponenten wie Motor, Controller und Akku entfernt. Das gilt dann auch für den zusätzlichen Spektrum-Satelliten, der oberhalb der Heckrohr-Lagerung platziert ist und mit seinen beiden Antennen die Empfangssituation optimiert.

### Airlebnis

Nachdem der an dem beiliegenden, mit Balancern ausgestatteten Ladegerät (Ladestrom 2,5 Ampere) angeschlossene 6s-LiPo zwischenzeitlich vollgeladen war, stand dem Erstflug nichts mehr im Weg. Selbstverständlich checkten wir vor dem Flugeinsatz die Steuer- und Gyro-Richtungen des vorprogrammierten Flybarless-Systems, ebenso die Neutralpositionen der Servos und die Stellung der Blatthalter und Mitnehmerarme. Da hat Horizon gute Vorarbeit



Die Seitenansicht verdeutlicht den übersichtlichen Aufbau sowie die saubere Kabelführung. Das Spektrum AR7200BX besitzt zwei Antennen



# 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*



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

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





Zur Optimierung der Empfangssituation ist ein zusätzlicher Satellit verbaut. Davor das liegend im CFK-Chassis verschraubte Nick-Servo



Das schnelle Spektrum-Servo SH410 High-Speed, als Cyclic-Typ deklariert, ist am Heckrohr angeflanscht

geleistet, Korrekturen sind keine notwendig, sodass wir das System durch langsames Pitchgeben auf Touren bringen.

Auf Anhieb begeistert war der Ersteinsatz des Blade 500 X, der mit messerscharfem Spurlauf im Schwebeflug vor uns stand. Bis es allerdings soweit war, mussten wir dem microbeast eine ziemlich lange Initialisierungsphase gönnen, die womöglich mit den kalten Temperaturen zusammen hing. Drehzahlmachen ist erst dann angesagt, wenn das System durch ein kurzes Zucken an der Taumelscheibe seine Betriebsbereitschaft signalisiert. Während uns beim 500 3D die mit 80 Prozent vorgewählte Gaskurve und die damit einhergehende Drehzahl für die erste Flugphase ein wenig zu hoch erschien, passte sie bei den Blade 500 X-Vorgaben mit ihren 60 Prozent sehr angenehm. Das Heck reagiert sehr knackig auf Inputs; hier beaufschlagen wir senderseitig noch etwas mehr Expo, um die Steuerreaktion um die Knüppelmitte herum etwas zu entschärfen. Auch bei der Pitchreaktion passen wir das Fluggerät ein wenig auf unsere persönliche Steuergewohnheiten an, indem wir Pitch-Maximum etwas reduzieren und die Pitchkurve in der Knüppelmitte geringfügig flacher gestalten. Das macht den Heli beim Schweben etwas weicher. Die zyklischen Steuerreaktionen gefallen uns auf Anhieb; da ist auf keiner Achse ein Nachwippen oder eine Verzögerung erkennbar. Der Blade folgt sauber und exakt den Knüppelvorgaben und setzt die Inputs sauber und präzise um.

Über mangelnde Leistung braucht man sich beim Blade 500 X nicht zu beschweren. Beim Pitchgeben schießt er ohne großen Drehzahleinbruch senkrecht nach oben, wirkt leichtfüßig und treibt eine förmlich dazu an, ihn durch die Figuren zu jagen. Der Heli neigt in allen Geschwindigkeitsbereichen zu keiner Zeit zum Auf- oder Nachschwingen. Senkrechte Auf- und Abstiege meistert er ohne die Tendenz, seitlich auszubrechen. Das Heck steht zu jeder Zeit gemäß Vorgabe des Piloten und rastet sauber und knackig ein. Der Zahnriemen läuft genau wie das Getriebe sehr leise und musste bisher noch nicht nachgespannt werden. Ein ganz leichtes Schütteln des Helis konnten wir nur beim Schweben mit leer werdendem Akku beobachten. Komischerweise war



Die Revolution-CFK-Blätter gehören zum Lieferumfang des Blade 500 X. Das runde Zeichen symbolisiert die Flybarless-Version

das nach einigen Akkusätzen verschwunden. Ob es damit zusammenhängt, dass wir alle Kugelgelenke der Anlenkungen zwischenzeitlich mit einem Nanotec-Gleitstoff versehen hatten oder sich die Dämpfung der Blattlagerwelle durch die zunehmende Betriebszeit geringfügig änderte, lässt sich nicht feststellen. Fakt ist, das die Maschine vibrationsfrei und drehzahlfest ist.

Bei Stunt 2 mit voll durchgeschaltetem Controller zeigt der Antrieb erst seine wahre Leistung und lässt dem Piloten freie Hand, die Vorteile der hohen Drehzahl auch entsprechend zu nutzen. Klassischer Kunstflug mit sauberen, sehr großen Loopings, Rollen und Doppeltorns gelingt mit der Serieneinstellung. Doch sein absolutes Plus kann der 500 X beim agilen Herumturnen ausspielen, bei der die zyklische und kollektive Agilität auch garantiert den 3D-Hardcore-Fan mehr als zufriedenstellt. Dieses zu erwartende Ergebnis ist nicht nur dem Flybarless-System und den schnellen Digi-Servos zu verdanken, sondern auch dem niedrigen Gewicht des Helis, einhergehend mit seiner günstigen Rotorkreisflächenbelastung und der geringfügig höheren Drehzahl gegenüber dem Blade 500 3D. Das ist schon erstaunlich, was ein Zahn mehr auf dem Ritzel und ein um etwa ein Zentimeter vergrößerter Rotordurchmesser ausmachen können. Bei vier Minuten gibt unser Timer Alarm, um den LiPo nicht über Gebühr zu strapazieren. Mit niedrigerer Drehzahl sind wir etwa sechs Minuten unterwegs, ohne das Risiko von zu geringer Restkapazität einzugehen.

## DATEN

**ROTORDURCHMESSER 969 mm**  
**LÄNGE HAUPTROTORBLÄTTER 430 mm**  
**HECKROTOR DURCHMESSER 197 mm**  
**HÖHE 290 mm**  
**BREITE KUFENGESTELL 156 mm**  
**TAUMELSCHIEBEN-ANLENKUNG 120 Grad**  
**ZÄHNEZAHL HAUPTZAHNRAD 125**  
**ZÄHNEZAHL MOTORRITZEL 13**  
**UNTERSETZUNG MOTOR/HAUPTROTOR 9,61:1**  
**ÜBERSETZUNG HAUPT-/HECKROTOR 1:4,66**  
**HECKROTOR-ZAHNRIEMENBREITE 4 mm**  
**DURCHMESSER ALU-HECKROHR 16 mm**  
**DURCHMESSER ROTORWELLE 8 mm**  
**DURCHMESSER BLATTLAGERWELLE 5 mm**  
**ABFLUGGEWICHT ca. 1.819 g**  
**FLUGZEIT CA. 4 Minuten**  
**PREIS BNF 799,99 Euro**  
**BEZUG Fachhandel**  
**INTERNET [www.horizonhobby.de](http://www.horizonhobby.de)**



Die baugleichen Heckrotoren des Blade 500 3D und 500 X. Propeller-Momentgewichte an den Blatthaltern reduzieren die aufzubringenden Steuerkräfte, der kugelgelagerte Messingring soll ein Überspringen des Riemens verhindern



Anlenkung der Kunststoff-Blatthalter über Stahl-Kugelbolzen, die im Blattverstellarm verschraubt sind

### Flybarless-Mast

Jetzt wird es Zeit, sich einmal die Konstruktion des Blade 500 X genauer anzuschauen. Wie erwähnt es bereits am Anfang: Im Wesentlichen ist der Blade 500 X baugleich mit dem Blade 500 3D. Bei den Unterschieden steht der Zweiblatt-Flybarless-Rotor im Mittelpunkt. Das Zentralstück ist aus Alu gefräst, besitzt einen Bremsteller und nimmt auch die beiden kugelgelagerten Mitnehmer-Arme aus Kunststoff auf. Diese sind über Y-Gelenke mit dem Taumelscheiben-Innenring verbunden.

Die Kunststoff-Blatthalter, die jeweils zwei Radial- und ein Axiallager beherbergen, sind baugleich mit denen des Blade 500 3D. Einen Unterschied gibt es am Verstellarm: Statt des beim 3D vorzufindenden Bell/Hiller-Mischhebels sind beim X Stahlbolzen eingeschraubt, die über Gestänge mit der Alu-Taumelscheibe verbunden sind. Bei der Montage der speziellen CFK-Flybarless-Blätter von Revolution (eigene Produktlinie von Horizon Hobby) fällt uns positiv auf, dass diesmal keine Adapterscheiben verwendet werden müssen, um der 10 mm starken Blattaufnahme gerecht zu werden. Beim Blade 3D waren jeweils 1,5-mm-Sheets notwendig.

Die Dämpfung der durchgehenden 5-mm-Blattlagerwelle ist zwar sehr hart, dafür besteht jedoch eine gewisse Elastizität, die die Kunststoff-Blatthalter mit sich bringen. Gut so, denn weder festigkeitsmäßig gibt es hier etwas auszusetzen, noch vom Vibrationsniveau des Blade 500 X. Die Blattbefestigung erfolgt über hochwertige M4-Schaftschrauben. Während unser Blade 500 3D einen Rotordurchmesser von 958 mm aufs Maßband bringt, messen wir beim 500 X mit den längeren Blättern 969 mm. Was übrigens während der Erprobung positiv auffiel: Die Randbögen der schwarzen CFK-Blätter sind weiß eingefärbt, sodass der Rotorkreis in der Luft gut auszumachen ist. Auch am Boden ist dies von unschätzbarem Vorteil und stellt

**Preis-Leistungs-Verhältnis**

**Perfekt vorkonfiguriertes Flybarless-System**

**Hohe Verarbeitungsqualität**

**Mechanische Grundjustage**

**Hochwertige RC-Empfangsanlage inklusive Digital-Servos**

**Gute Leistung und Flugeigenschaften**

**Controller-BEC (Spannung nur 5 Volt)**

**Keine Airware-Programmvorgaben (DX18/DX10t)**





einen sicherheitstechnischen Aspekt dar, weil man beim Auslaufen des Rotors genau erkennt, wo die Danger-Zone beginnt. Alle schienbeingeplagten Piloten werden wissen, was gemeint ist.

### **Aufbau**

Wie beim Blade 500 3D ist Basis der Konstruktion ein zweiteiliges CFK-Chassis mit einstufigem Hauptgetriebe. Der Motor hat 1.320 Umdrehungen pro Volt in der Minute und besitzt ein 13er-Messingritzel (Blade 500 3D hat 12 Zähne), woraus in Verbindung mit dem 125-Zähne-Hauptzahnrad eine Untersetzung von 9,61:1 resultiert. Gegenüber dem 500 3D hat der 500 X somit eine geringfügig höhere Grunddrehzahl am Hauptrotor. Eine merklich höhere Stromaufnahme ließ sich jedoch nicht feststellen, was eventuell mit dem geringeren Widerstand des Flybarless-Kopfs begründet liegt.

Markantes Konstruktionsmerkmal der beiden Blade 500 ist das obere Rotorwellenlager aus Alu, an dem frontseitig die beiden Rollservos stehend befestigt sind. Das Nickservo liegt im rechten Seitenteil unter der Taumelscheiben-Führung. Alle drei Servogestänge führen absolut geradlinig zum Außenring. Die

weitere Lagerung der Rotorwelle übernehmen je ein Kunststoff-Lagerbock vor und hinter der Haupt-/Heckzahnrad-Einheit. Das alles führt in Verbindung mit der unteren Kunststoff-Lagerleiste und dem schräg angeordneten Akkuträger zu einer hochstabilen, verwindungssteifen Einheit. Sowohl das Hauptgetriebe mit dem integrierten Freilauf (mitdrehender Heckrotor in Autorotation) und dem Heckrotor-Riementrieb als auch der Heckrotor wurden kompromisslos vom Blade 500 3D übernommen. Entsprechende Infos können dem Bericht in **RC-Heli-Action** 12/2012 entnommen werden.

### **Digi-Servos**

Alle im Blade 500 X verbauten Servos haben andere Bezeichnungen als die des 500 3D. Inwieweit sie sich in ihrer Performance unterscheiden, ließ sich leider weder bei Horizon Hobby hierzulande noch in den USA in Erfahrung bringen. Wir halten es durchaus für möglich, dass diese als „Standard Cyclic“ beschrifteten Exemplare höhere Stellgeschwindigkeiten und eine gesteigerte Ansteuerfrequenz haben, um der hohen Auflösung des microbeast gerecht zu werden. Das Getriebeispiel ist deutlich größer als bei den im 3D verbauten Servos, macht sich aber beim Fliegen nicht negativ bemerkbar. Womöglich sind die neuen Rudermaschinen sogar hochstromtauglich. Bei entsprechendem BEC-Output seitens des Controllers, der momentan eine Ausgangsspannung von genau 5 Volt liefert, ließe sich somit nochmals eine gesteigerte Performance in Sachen Stellgeschwindigkeit- und -kraft erreichen. Alles andere passt, denn das 7200BX ist ja bereits für Hochstrom bereit.

## **CONTENT**

**Das BNF-Set beinhaltet: Flugfertig montiertes Modell inklusive Revolution CFK-Rotorblätter, vier Digital-Servos, Brushlessmotor, Brushless-Controller, Spektrum AR7200BX mit integriertem DSMX-7K-Empfänger, zusätzlicher Satelliten-Empfänger; LiPo-Akku 6s/2.900 mAh 30C, 12-Volt-Ladegerät inklusive Balancer und Anschlusskabel, Rotorblattstütze; diverse Kleinteile (Klebband, Kabelbinder, Werkzeug) und ausführliche Bedienungsanleitung.**



Die weiß eingefärbten Randbögen lassen den Rotorkreis der schwarzen Blätter gut erkennen

Im Vergleich zu einigen anderen Heli-Systemen gleicher Größe lässt sich feststellen, dass das 500er-Konzept von Horizon Hobby voll und ganz aufgeht. Während einige als 500er-Helis deklarierte Mitbewerber mit 3s bis 5s betrieben werden, setzt Horizon

beim Blade 500 gleich auf Hochspannung und versorgt den BL-Außenläufer mit dem beiliegenden 6s-LiPo. Höhere Spannung (22,2 Volt) verspricht niedrigeren Strom – ein Antriebskonzept, das Motor, Akku und Controller unkritische Betriebstemperaturen beschert, was sich auch bei unserem Test bewahrheitet hat.

### Meistermacher

Dass Horizon Hobby große Helis bauen kann, hat das Unternehmen bereits mit Erscheinen des Blade 500 3D bewiesen. Der paddellose Blade 500 X setzt konsequent noch einen drauf, denn das im AR7200BX integrierte Flybarless-System in Verbindung mit den schnellen Digital-Servos harmonisiert perfekt im Zusammenspiel mit den Revolution Flybarless-Blättern. Neben den beeindruckenden, agilen Flugleistungen überrascht uns nach wie vor, dass der Heli serienmäßig mit stimmigem Equipment sowie einem perfektem Setup ausgeliefert wird. Das gilt von der mechanischen Justage bis hin zu einem fachgerecht programmierten Flybarless-System. Eine Rundum-Sorglos-Kombo mit einem fertig gebauten und voreingestellten Heli-System, das aus der Box heraus einwandfrei fliegt. ■



Anzeige

# TSA MODEL

★★★

INFUSION 700E



INFUSION 700N

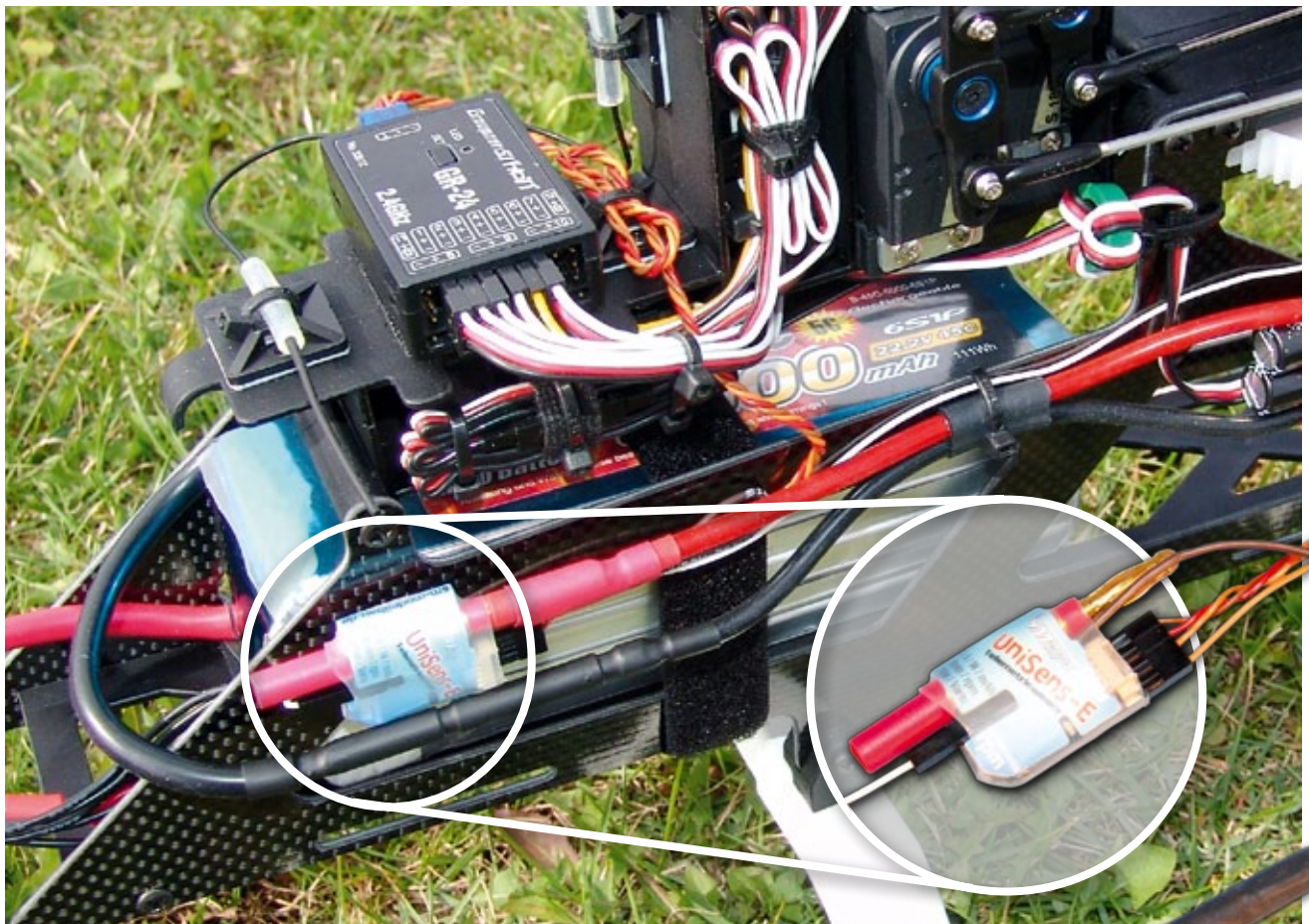


# Endlich lieferbar!

Jetzt bestellen unter:  
[www.TSAModel.de](http://www.TSAModel.de)

★★★

Händleranfragen erwünscht



## Universal-Telemetrie-Sensor von SM-Modellbau

# MESS DIENER

Über einen Mangel an Kreativität kann man bei Stefan Merz von SM-Modellbau ganz bestimmt nicht klagen. Wieder einmal war der Spezialist für Onboard-Datenerfassung und -aufzeichnung sehr innovativ und hat ein kleines, feines Gerät zur Serienreife gebracht. Es nennt sich UniSens-E und wird jeden Elektroflug-Piloten begeistern, der mit einer Graupner HoTT, Multiplex M-Link oder Jeti Duplex RC-Anlage unterwegs ist. Wir setzen es zusammen mit unserer Graupner mx-20 im Heli ein und zeigen im Folgenden, was der UniSens-E kann.

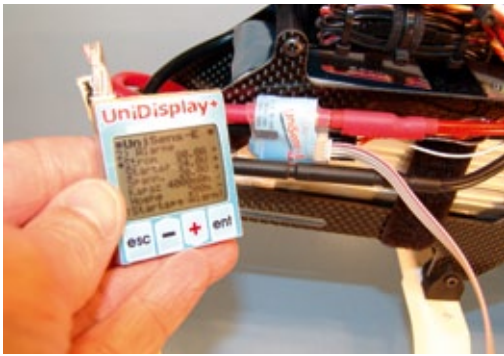
**von Fred Anneck**

Die Datenerfassung im Modell spielt eine immer stärkere Rolle und bietet beim Flugbetrieb ganz wesentliche Vorteile. Kombiniert man sie dann noch mit der Telemetrie-Möglichkeit moderner 2,4 GHz Fernsteuersysteme und gibt ihnen eine simple Bedienung, steht einem Einsatz ganz nach dem Motto plug and play nichts mehr im Wege. Gemäß dieser Philosophie ist der neue UniSens-E von SM Modellbau gehalten.

### Messknecht

Der UniSens-E ist ein äußerst universeller Telemetrie-Sensor, der zwischen Flugakku und Controller geschaltet wird. Er vermisst den Elektroantrieb während des Flugs kontinuierlich und schickt die relevanten

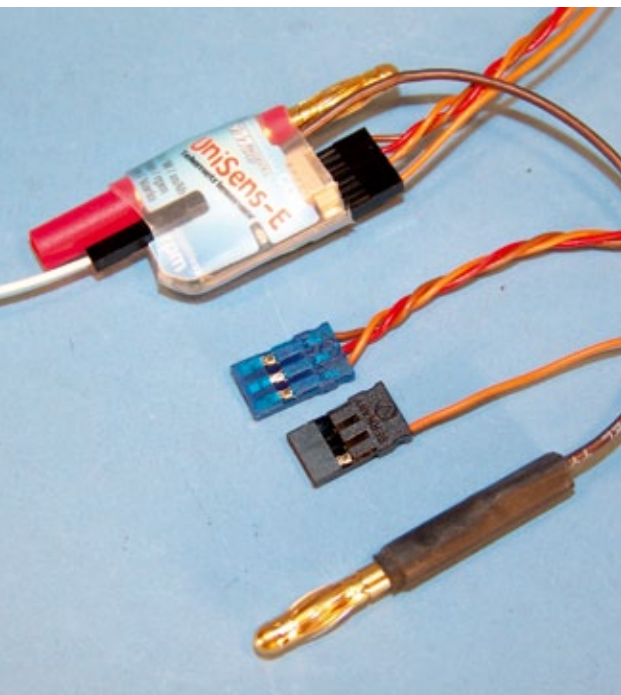
Daten per Downlink der jeweiligen Fernsteuerung auf das Display des Senders. Trotz seiner umfangreichen Funktionen ist er so klein, dass er in so ziemlich jedem Modell Platz finden wird. Der Auslöser für die Anschaffung des UniSens-E war bei uns die Verwendung eines Nicht-Kontronik-Controllers. Bekanntlich baut SM-Modellbau ja auch den sogenannten JLog, einen kleinen Elektronik-Baustein, der die Daten des sonst bei uns verwendeten Jive-Controllers direkt ausliest und dann ebenfalls per Rückkanal der Fernsteuerung überträgt (ausführlicher Testbericht in **RC-Heli-Action** 7/2011). Mit dem UniSens-E ist man völlig unabhängig vom Fabrikat des Motor-Controllers und erhält trotzdem Zugang zu allen wichtigen Daten.



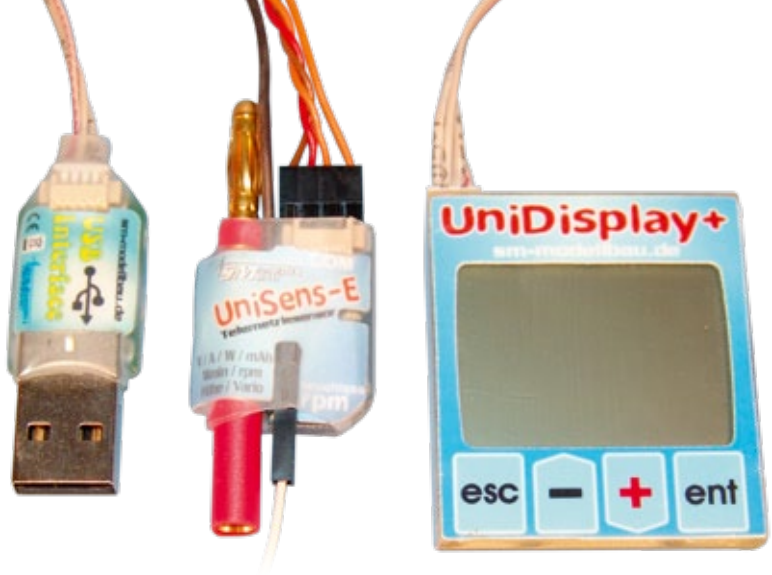
Draußen auf dem Flugplatz setzt man – wenn nötig – die Parameter und Alarme am besten mit dem optionalen UniDisplay

## Plus-Leitung

Der UniSens-E wird in vier verschiedenen Ausführungen geliefert, die sich nur in der Art des verwendeten Stecksystems, aber nicht in ihrem Funktionsumfang unterscheiden. Unsere Wahl fiel auf das weit verbreitete 4 Millimeter (mm) Goldkontakt-System von Multi Contact aus der Schweiz (bis etwa 80 Ampere), neben dem auch noch der grüne Stecker von MPX (bis 40A), der XT60 (bis 60A) und ein 5,5-mm-Goldstecker (bis 120A) zu bekommen sind. Der UniSens-E baut dabei jeweils nur geringfügig größer als die gesamte Steckverbindung selbst, ist mit einem Telemetrie- sowie COM-Anschlussport versehen und wird einfach in die Plusleitung von Akku zu Controller eingeschleift. Ein allein stehender Stiftkontakt mit weißer Litze dient zur Verbindung mit einem der drei Phasenanschlüsse des bürstenlosen Elektromotors und erlaubt damit eine direkte, hochpräzise Drehzahlmessung. Die Status-LED zeigt den Betriebszustand an.



Ein vierpoliges Anschlusskabel verlässt den UniSens-E. Drei Adern gehen in den Telemetrie-Eingang des Empfängers, mit einer Ader lässt sich per Sender zwischen Minimum- und Maximum-Werten (jeweils live) umschalten, wenn diese Möglichkeit im Menü aktiviert wurde



Die Programmierung des UniSens-E kann wahlweise per USB-Interface oder UniDisplay erfolgen. HoTT und Duplex unterstützen eine Programmierung direkt vom Sender aus

Je nachdem, ob ein Controller mit oder ohne BEC verwendet wird, muss ein Massepotential bereitgestellt werden. Mit BEC kann auf den Anschluss des separat herausgeführten, braunen Kabels an den Minuspol des Akkus verzichtet werden (der UniSens-E holt sich hier die Referenz direkt von der Versorgungs-Spannung aus dem Empfänger). Ohne BEC und mit Optokoppler haben wir eine galvanische Trennung zum Empfänger, das lose Kabel des UniSens-E wird in diesem Fall mit dem Minuspol des Flugakkus verbunden. Das mitgelieferte vieradrige Patchkabel mit JR-Anschluss geht vom UniSens-E mit seinem dreiadrigen Ende in den Telemetrie-Anschluss des jeweiligen Empfängers. Die übrig bleibende einzelne Ader kann bei Bedarf in einen freien Kanal gesteckt werden, um damit die Umschaltung zwischen der Ausgabe von Live-Daten oder Minimum/Maximum-Werten vom Sender aus zu steuern. Wie man sieht, ist der Einbau des UniSens-E, dank der absolut kompletten Vorkonfektionierung vom Hersteller, nur eine Sache von Minuten und erfordert keinerlei Lötarbeiten.

## Protokoll-Leser

Genauso schnell wie der Einbau funktioniert auch die Inbetriebnahme. UniSens-E erkennt selbstständig das notwendige Telemetrie-Protokoll der verwendeten Fernsteuerung (HoTT, M-Link oder Duplex) und beginnt nach dem Start des Antriebs, die erfassten Live-Daten zur Bodenstation zu schicken. Das ist jedoch nur die halbe Miete, denn wir wollen ja schließlich bei kritischen Zuständen gewarnt, und noch viel wichtiger, über den Ladezustand (also der Restkapazität) unseres Flugakkus informiert werden. Die dafür notwendige Konfiguration kann wahlweise über den PC, das UniDisplay von SM-Modellbau und bei Graupner/HoTT und Jeti/Duplex sogar direkt über den jeweiligen Sender als Eingabe-Terminal erfolgen.

Zum Anschluss an den PC ist das USB-Interface (Best.-Nr. 2550) notwendig, das dann mit dem COM-Port des UniSens-E verbunden wird. Die PC-Software „UniSens-E Tool“ ist kostenlos von der SM-Modellbau-Homepage downloadbar. Hier sind alle verfügbaren Einstellpunkte sehr übersichtlich dargestellt und für uns ganz ohne Zweifel der bequemste und einfachste Weg.

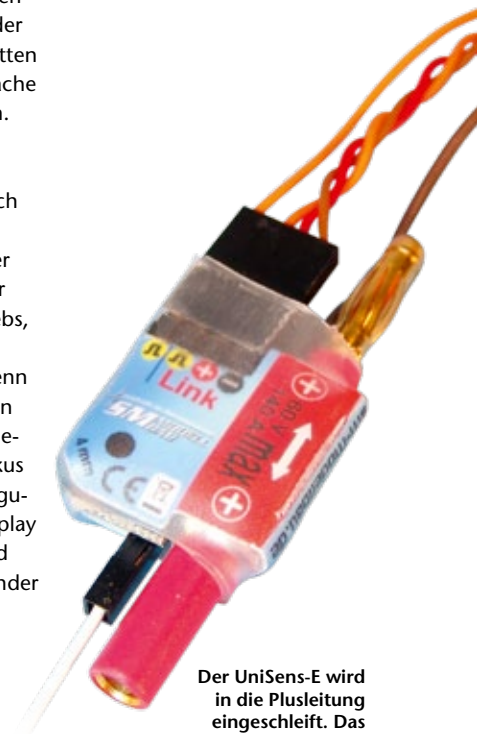
**Großer Spannungs- und Strom-Messbereich (maximal 60V/140A)**

**Fix und fertig konfektioniert mit Steckverbinder**

**Klein und leicht**

**hochwertige Qualität**

**Keine Beanstandungen**



Der UniSens-E wird in die Plusleitung eingeschleift. Das einzelne, braune Kabel mit seinem Zwischenstecker sorgt für das notwendige Massepotential am Minuspol des Flugakkus. Das weiße Kabel dient zum Abgriff der Drehzahlinfo von einer Motorzuleitung



\*) Wird der GPS-Logger von SM-Modellbau angeschlossen, schreibt er die laufenden Messwerte von UniSens-E ebenfalls mit auf seine Micro-SD-Speicherkarte. Dadurch wird UniSens-E zum echten Datenlogger.

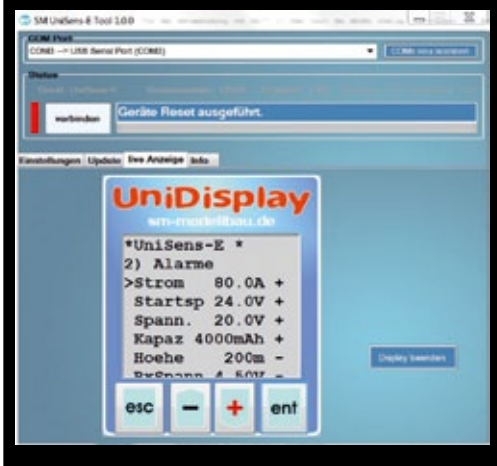
So meldet sich das UniSens-E Tool nach dem Starten auf dem PC



Nach dem Auslesen der Parameter aus UniSens-E können diese geändert werden. Da wir das Männchen am Pluspol unserer Akkus haben, muss die Strom-Messrichtung von UniSens-E auf „invers“ umgestellt werden. Durch Setzen der Haken und eingeben von Zahlenwerten werden die Alarmgrenzen konfiguriert. Eine Sache von Sekunden



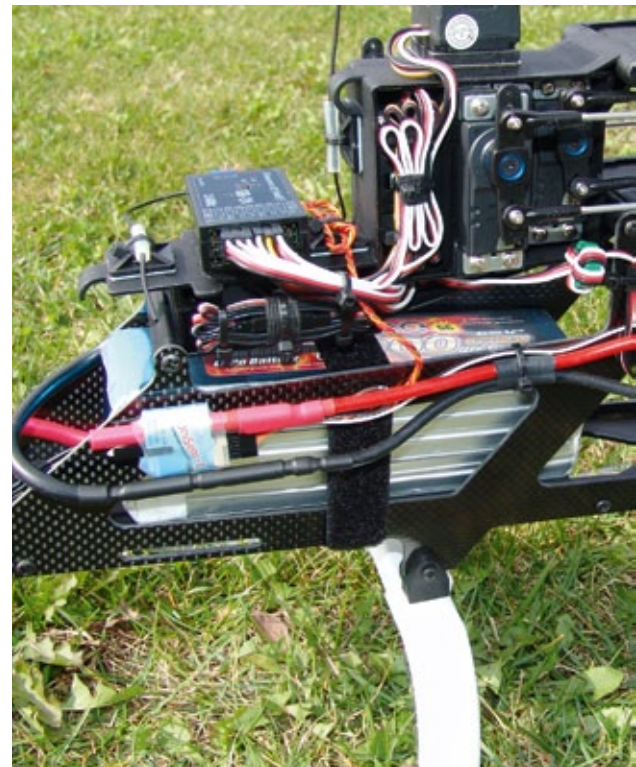
Die Einstellungen wurden erfolgreich an den UniSens-E zurückgeschrieben



Wer die Live-Daten am PC verfolgen möchte (zum Beispiel bei einem Prüfstandlauf), kann dies analog zur Optik des realen UniDisplay auch am Bildschirm mit einem virtuellen UniDisplay tun

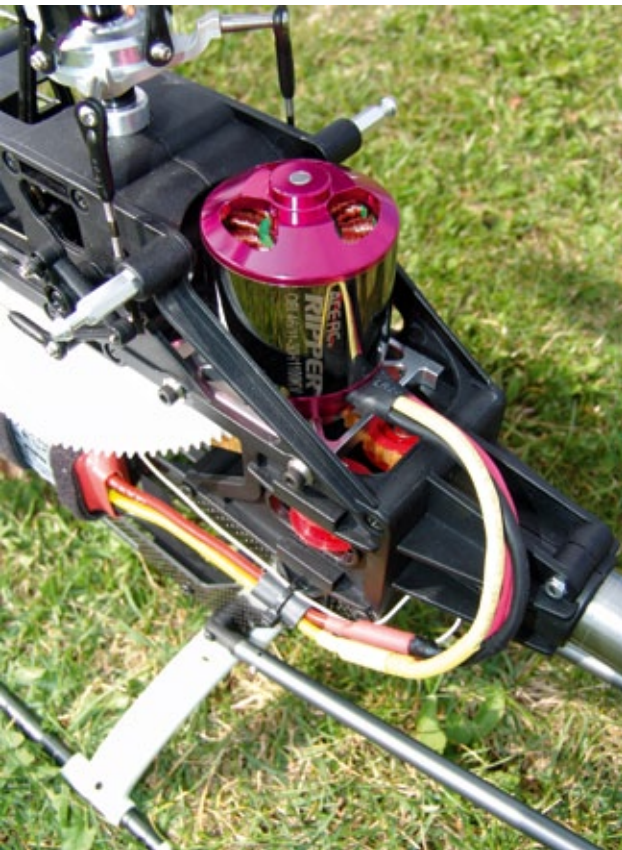
Grundsätzlich werden mit dem UniSens-E Tool zunächst immer alle Einstellungen vom Gerät ausgelesen und müssen dann nach erfolgter Konfiguration am PC wieder zurückgeschrieben werden. Die Menüpunkte sind absolut selbsterklärend. Bei Bedarf ist auch ein automatisches Online-Update der Firmware möglich. Je nachdem, in welcher Einsteckrichtung der UniSens-E im Strompfad sitzt (Plus-Eingang des Akkus über das Männchen oder Weibchen des Steckers), muss die Strom-Messrichtung angepasst und gegebenenfalls invertiert werden. Die Eingabe der Motorpole – hier einfach die Anzahl der eingeklebten Magnetstäbe am Motor zählen – ist zur korrekten Berechnung der Triebwerks-Drehzahl notwendig. Da wir bei unseren Helis natürlich die Rotor- und nicht die reine Motordrehzahl im Display ablesen möchten, lässt sich über Getriebefaktor das Untersetzungs-Verhältnis eingeben und so eine hochpräzise Anzeige realisieren. Genial!

Telemetrie-Alarme können für Motorstrom, Akkuvoltage (auch RX-Spannung) und Kapazität gesetzt werden. Das in UniSens-E eingebaute, barometrische Variometer mit Höhenmessung und der anschließbare GPS-Logger \*) sind eher für Flächenflieger von Nutzen. Interessant ist dann wieder die Möglichkeit, eine Start-Spannung des Antriebsakkus zu programmieren. Liegt dessen Spannung beim Anschließen niedriger als der eingestellte Wert – zum Beispiel beim versehentlichen Anstecken eines bereits teilentleerten Akkus –, schlägt der UniSens-E Alarm. Das rettet unter Umständen das Modell. Ist die Funktion „Startspannungsalarm“ nicht aktiviert und kein Wert hinterlegt, kann der Flugakku auch in mehreren Sitzungen ohne Nachzuladen leergeflogen werden. Der UniSens-E merkt sich dann die bereits entnom-



Hier ist der UniSens-E im Raptor E550 eingebaut. Da wir einen Controller mit BEC benutzen, muss das separate Kabel zum Potentialabgriff nicht am Minuspol angeschlossen werden und bleibt frei





Dank integriertem Phasensensor reicht der Anschluss von einem der drei Motorleitungen an UniSens-E, um ihn mit Drehzahl-Informationen zu versorgen

mene Kapazität und nullt sich vor dem nächsten Flug nicht wie sonst automatisch.

### Mehrwert

Der UniSens-E ist wieder einmal so ein kleines, aber richtig clever gemachtes Teil, das sofort nach dem Einbau ins Modell einen spürbaren Mehrwert beim Fliegen bringt und auf das man dann nicht mehr verzichten möchte. Da tut es gut, wenn man sich beim Kauf seiner Fernsteuerung für ein Fabrikat mit offen gelegtem Telemetrie-Protokoll entschieden hat und so auch Fremdsensoren von Spezialisten wie SM-Modellbau nutzen kann. Da selbst die Messung von Antrieben bis hoch zu 14s-LiPos bei über 100A mit dem UniSens-E möglich ist, wird er in unseren Helis nicht lange allein bleiben. Garantiert. ■

## DATEN

**SPANNUNGSBEREICH 0 bis 60V (bis 14s LiPo)**  
**STROMMESSBEREICH DAUER \*) 100A**  
**STROMMESSBEREICH 1 MINUTE \*) 120A**  
**STROMMESSBEREICH 20 SEKUNDEN \*) 140A**  
**MESSUNG EMPFÄNGERAKKUSPANNUNG 3,8 bis 10V**  
**MESSUNG HÖHE ÜBER NN 0 bis 8.000m**  
**MESSRATE 10 Hz**  
**STROMAUFNAHME ca. 25mA**  
**GEWICHT \*) ca. 15g**  
**PREIS 65,90 Euro**  
**PREIS UNIDISPLAY 37,- Euro**  
**PREIS USB-INTERFACE 18,90 Euro**  
**BEZUG SM-Modellbau**  
**INTERNET [www.sm-modellbau.de](http://www.sm-modellbau.de)**

\*) ABHÄNGIG VOM STECKSYSTEM (MPX, XT60, 4/5,5 GOLD)

— Anzeigen

[www.BASTLER-ZENTRALE.de](http://www.BASTLER-ZENTRALE.de)  
**MODELLBAU TOTAL STUTTGART**



In aufeinander aufbauenden Übungen wird gezeigt, wie Du zu einem erfolgreichen und sicheren Modellhelikopter-Piloten wirst.

Artikel-Nr. 12579

**Mehr Informationen, mehr Bücher und mehr Vielfalt im Online-Shop [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de).**



**HUGHES 300C**  
**mCPX Rumpfbausatz**

.....jetzt mit **proheli** richtig abheben!  
**[www.proheli.de](http://www.proheli.de)**  
 Tel. 09941-947237

## 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](http://www.kontronik.com)

Antriebe, die bewegen

## STRECH-LOGO

Name: Logo 550 SX  
Für wen: Trainer-Fans  
Hersteller/Importeur: Mikado/Lindinger  
Preis: ab 499,- Euro  
Internet: [www.lindinger.at](http://www.lindinger.at)  
Bezug: direkt

Beim Logo 550 SX handelt es sich um einen Flybarless-E-Heli der 550er-Klasse mit einem Rotordurchmesser von 1.245, einer Länge von 1.070 Millimeter und einem Gewicht von 2.950

Gramm. Ausgelegt ist das Fluggerät für den Betrieb an einem 6s-LiPo mit 4.500 bis 5.000 Milliamperestunden Kapazität. Die von Modellbau Lindinger angebotene Kombo-Version für 999,- Euro beinhaltet neben dem Bausatz auch ein Mini VStabi Express, eine Antriebseinheit (BL-Motor und Controller) sowie Edge-Hauptrotorblätter. Der Baukasten ohne Zubehör ist für 499,- Euro zu haben.



## AUFLAGESTARK

Name: Senderpult T145G  
Für wen: Handaufleger  
Hersteller/Importeur: CR-Modelltechnik  
Preis: 89,- Euro  
Internet: [www.cr-modelltechnik.de](http://www.cr-modelltechnik.de)  
Bezug: direkt

Der neue Sender liegt zwar bequem in der Hand, soll aber doch lieber um den Hals hängen? Kein Problem: Mit den neuen hochwertigen Senderpulten von CR-Modelltechnik kann man seine Kommando-Zentrale ganz bequem am Mann tragen. Das Pult besteht aus Prepreg-Carbonplatten aus eigener Fertigung, die sauber gefräst sind. Die spezielle Bauweise macht jegliche Verbindungs-Elemente aus Metall überflüssig. Die Einzelteile werden zusammengefügt und mit dünnflüssigem Sekundenkleber verbunden. Neben der Ausführung für die Futaba T145G sind auch Pulte für viele andere Sender lieferbar.



## MESS-FETISCHISTEN

Name: Wattmeter D-Power 130A  
Für wen: Präzise-Fans  
Hersteller/Importeur: Derkum Modellbau  
Preis: 39,90 Euro  
Internet: [www.derkum-modellbau.com](http://www.derkum-modellbau.com)  
Bezug: direkt

Das Wattmeter D-Power 130A von Modellbau Derkum ist ein Ampere- und Wattmeter, das für die Diagnose beziehungsweise Optimierung von Elektro-Antrieben entwickelt wurde. Aufgrund der geringen Abmessungen (85 x 42 x 25 Millimeter) und des niedrigen Gewichts (82 Gramm) kann es auch während des Betriebs im Heli mitgeführt werden. Es ermittelt Stromspitzen und informiert zuverlässig über die Leistungsfähigkeit eines Akkus sowie über die Leistungsverluste bei Verkabelung und Stecksystemen.



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

IR

MHz

GHz

## DIE FLEXIBLEN

Name: Yurokee 450/500  
 Für wen: Allrounder  
 Hersteller/Importeur: RC-Toy  
 Preis: ab 149,- Euro  
 Internet: [www.rc-toy.de](http://www.rc-toy.de)  
 Bezug: direkt

RC-Toy bietet ab sofort die beiden Flybarless-Helis Yurokee 450 sowie Yurokee 500 an, die bereits komplett vormontiert im Alukoffer ausgeliefert werden. Zur Inbetriebnahme werden lediglich noch das Antriebs- und RC-Equipment benötigt. Der Yurokee 450 (Preis 149,- Euro) hat einen Hauptrotordurchmesser von 710 Millimeter und bringt es auf ein Fluggewicht von 640 Gramm. Der Yurokee 500, den es für 189,- Euro gibt, verfügt über einen Rotorkreis von 978 Millimeter und wiegt 1.600 Gramm. Sämtliches passendes Zubehör wird von RC-Toy ebenfalls bereit gehalten.



## MISTER CHIC

Name: mGoblinX  
 Für wen: Goblin-Outfit-Fans  
 Hersteller/Importeur: proheli Modellbau  
 Preis: 24,90 Euro  
 Internet: [www.proheli.de](http://www.proheli.de)  
 Bezug: direkt



proheli Modellbau bietet für den Blade mCP X und Blade mCP X BL von Horizon Hobby einen Haubenbausatz im Outfit des bekannten 3D-Helis Goblin an. Die Verkleidung ist wahlweise in der Farbe Weiß oder Gelb für 24,90 Euro zu haben. Zum Lieferumfang des mGoblinX gehören: zwei Hauben-Seitenteile aus weißem Tiefziehmaterial, Heckverkleidung, Folien-Dekor im Airbrush-Design sowie eine Bauanleitung. Optional bietet proheli passend zur mGoblinX-Haube ein hochwertiges Delrin/CFK-Landegestell an, das für 24,90 Euro zu haben ist.

## ALLROUNDER

Name: T-REX 600N DFC Super Combo  
 Für wen: Nitro-User  
 Hersteller/Importeur: Align/robbe  
 Preis: 889,90 Euro  
 Internet: [www.robbe.com](http://www.robbe.com)  
 Bezug: Fachhandel

Der T-REX 600 Nitro DFC Super Combo mit seinen 1.350 Millimeter Hauptrotordurchmesser hat gegenüber seinem Vorgänger viele Neuerungen, unter anderem ein neues Heckgetriebe inklusive Anlenkung. Das stabile und verwindungssteife Chassis bietet Platz für Nitromotoren der 55er-Größe, wobei ein groß dimensionierter Tank mit einer Füllmenge von 440 Milliliter lange Flugzeiten ermöglicht. Zum Lieferumfang gehören neben dem Bausatz inklusive DFC-Hauptrotorkopf und Rotorblättern auch noch die gesamten RC-Elektronik, bestehend aus 3GX-Flybarless-System, vier Servos sowie Regulator.



Weitere aktuelle Produktneuheiten findest Du im Internet unter [www.rc-heli-action.de](http://www.rc-heli-action.de) unter der Rubrik „News“

**KEINE  
VERSANDKOSTEN**  
ab einem Bestellwert  
von 25,- Euro

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

**NEU**



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

**COOLE MOVES IV - die besten Moves für echte 3D-Bolzer**  
Schwierigkeitsgrad der Figuren mittel, schwer bis sehr schwer, für Fortgeschrittene, Profis und Wettbewerbspiloten  
**8,50 €** 68 Seiten, Artikel-Nr. 12989



**Auch als eBook erhältlich**  
[www.amazon.de](http://www.amazon.de)



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

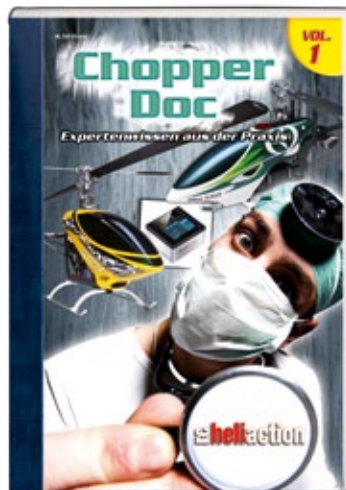
Das nötige Wissen für die richtige Abstimmung von RC-Helikoptern – genau das liefern die RC-Heli-Action Setup Workbooks. Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis finden darin detaillierte Hilfestellungen für die Optimierung aller wichtigen Komponenten des RC-Helis. Zahlreiche Tipps und Beispiele aus der 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.: 12832

**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](mailto: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](http://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](http://www.rc-heli-action.de/digital)



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

# VIER GEWINNT



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](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
 oder telefonisch unter  
 040 / 42 91 77-110

Anzeige

# INTERACTIVE | Fachhändler

<p><b>00000</b></p> <p><b>Vogel Modellbau</b>                  Gompitzer Höhe 1                  01156 Dresden</p> <p><b>Modellbau-Leben</b>                  Schiller Straße 2 B, 01809 Heidenau                  Tel.: 035 29/598 89 82                  Mobil: 01 62/91 28 654                  E-Mail: <a href="mailto:Modellbau-Leben@arcor.de">Modellbau-Leben@arcor.de</a>                  Internet: <a href="http://www.Modellbau-Leben.de">www.Modellbau-Leben.de</a></p> <p><b>RC-Hot-Model</b>                  Herr Göpel                  Marienstraße 27                  03046 Cottbus</p> <p><b>Vogel Modellsport</b>                  Bernhard-Göring-Straße 89                  04275 Leipzig                  Internet: <a href="http://www.vogel-modellsport.de">www.vogel-modellsport.de</a></p> <p><b>Günther Modellsport</b>                  Schulgasse 6                  09306 Rochlitz                  Tel.: 0 37 37 / 78 63 20                  Fax: 0 37 37 / 78 63 20                  Internet: <a href="http://www.guenther-modellsport.de">www.guenther-modellsport.de</a></p> <p><b>10000</b></p> <p><b>Staufenbiel GmbH</b>                  Georgenstraße 24, 10117 Berlin                  Tel.: 030/32 59 47 27                  Fax: 030/32 59 47 28                  Internet: <a href="http://www.staufenbielberlin.de">www.staufenbielberlin.de</a></p> <p><b>CNC Modellbau Schulze</b>                  Cecilienplatz 12, 12619 Berlin                  Tel.: 030/55 15 84 59                  Internet: <a href="http://www.modellbau-schulze.de">www.modellbau-schulze.de</a>                  E-Mail: <a href="mailto:info@modellbau-schulze.de">info@modellbau-schulze.de</a></p> <p><b>Berlin Modellbau</b>                  Trettach Zeile 17-19, 13509 Berlin                  Tel.: 030/40 70 90 30</p> <p><b>20000</b></p> <p><b>Der Modellbaufreund</b>                  Poststraße 15, 21244 Buchholz                  Tel.: 041 81/28 27 49                  E-Mail: <a href="mailto:info@der-modellbaufreund.de">info@der-modellbaufreund.de</a></p> <p><b>Staufenbiel Zentrale Barsbüttel</b>                  Staufenbiel Outletstore                  Hanskampring 9, 22885 Barsbüttel                  Tel. 040-30061950                  E-Mail: <a href="mailto:info@modellhobby.de">info@modellhobby.de</a></p> <p><b>Staufenbiel Hamburg West</b>                  Othmarschen Park, Baurstraße 2,                  22605 Hamburg, Telefon: 040/89 72 09 71</p> <p><b>freakware GmbH division north</b>                  Vor dem Drostentor 11, 26427 Esens                  Tel.: 04971-2906-67</p> <p><b>Modellbau Krüger</b>                  Am Ostkamp 25, 26215 Oldenburg                  Tel.: 04 41/638 08                  Fax: 04 41/68 18 66</p> <p><b>Trendtraders</b>                  Georg-Wulf-Straße 13, 28199 Bremen                  Tel.: 0421/53 688 393                  E-Mail: <a href="mailto:info@trendtraders.de">info@trendtraders.de</a>                  Internet: <a href="http://www.trendtraders.de">www.trendtraders.de</a></p> <p><b>Modellbau Hasselbusch</b>                  Landrat-Christians-Straße 77                  28779 Bremen                  Tel.: 04 21/602 87 84</p>	<p><b>RC-Fabrik GmbH</b>                  Bremer Straße 48                  28816 Stuhr-Brinkum (nahe IKEA)                  Tel.: 04 21/89 82 35 91                  Internet: <a href="http://www.rc-fabrik.de">www.rc-fabrik.de</a>                  E-Mail: <a href="mailto:kontakt@rc-fabrik.de">kontakt@rc-fabrik.de</a></p> <p><b>30000</b></p> <p><b>Trade4me</b>                  Brüsseler Straße 14, 30539 Hannover                  Tel.: 05 11/64 66 22 22                  E-Mail: <a href="mailto:info@trade4me.de">info@trade4me.de</a>                  Internet: <a href="http://www.trade4me.de">www.trade4me.de</a></p> <p><b>Mini-Z Shop</b>                  Ilseeder Hütte 10, 31241 Ilseede                  Tel.: 051 72/91 22 22                  Fax: 051 72/91 22 20                  E-Mail: <a href="mailto:info@mini-zshop.de">info@mini-zshop.de</a>                  Internet: <a href="http://www.mini-zshop.de">www.mini-zshop.de</a></p> <p><b>Faber Modellbau</b>                  Ulmenweg 18, 32339 Espelkamp                  Tel.: 057 72/81 29                  Fax: 057 72/75 14                  E-Mail: <a href="mailto:info@faber-modellbau.de">info@faber-modellbau.de</a></p> <p><b>Modellbau + Technik</b>                  Lemgoer Straße 36 A, 32756 Detmold                  Tel.: 052 31/356 60                  Fax: 052 31/356 83</p> <p><b>10000</b></p> <p><b>microToys</b>                  Industriestraße 10b, 33397 Rietberg                  Tel.: 052 44/97 39 70, Fax: 052 44/97 39 71                  E-Mail: <a href="mailto:info@microtoys.de">info@microtoys.de</a>                  Internet: <a href="http://www.microtoys.de">www.microtoys.de</a></p> <p><b>Spiel &amp; Hobby Brauns GmbH</b>                  Feilenstraße 10-12, 33602 Bielefeld                  Tel.: 05 21/17 17 22                  Fax: 05 21/17 17 45                  E-Mail: <a href="mailto:spielundhobbybrauns@t-online.de">spielundhobbybrauns@t-online.de</a>                  Internet: <a href="http://www.spiel-hobby-brauns.de">www.spiel-hobby-brauns.de</a></p> <p><b>Modellbau-Jasper</b>                  Rostocker Straße 16, 34225 Baunatal                  Tel.: 0 56 01/861 43                  Fax: 0 56 01/96 50 38                  E-Mail: <a href="mailto:nachricht@modellbau-jasper.de">nachricht@modellbau-jasper.de</a></p> <p><b>20000</b></p> <p><b>Der Modellbaufreund</b>                  Poststraße 15, 21244 Buchholz                  Tel.: 041 81/28 27 49                  E-Mail: <a href="mailto:info@der-modellbaufreund.de">info@der-modellbaufreund.de</a></p> <p><b>Staufenbiel Zentrale Barsbüttel</b>                  Staufenbiel Outletstore                  Hanskampring 9, 22885 Barsbüttel                  Tel. 040-30061950                  E-Mail: <a href="mailto:info@modellhobby.de">info@modellhobby.de</a></p> <p><b>Staufenbiel Hamburg West</b>                  Othmarschen Park, Baurstraße 2,                  22605 Hamburg, Telefon: 040/89 72 09 71</p> <p><b>freakware GmbH division north</b>                  Vor dem Drostentor 11, 26427 Esens                  Tel.: 04971-2906-67</p> <p><b>Modellbau Krüger</b>                  Am Ostkamp 25, 26215 Oldenburg                  Tel.: 04 41/638 08                  Fax: 04 41/68 18 66</p> <p><b>Trendtraders</b>                  Georg-Wulf-Straße 13, 28199 Bremen                  Tel.: 0421/53 688 393                  E-Mail: <a href="mailto:info@trendtraders.de">info@trendtraders.de</a>                  Internet: <a href="http://www.trendtraders.de">www.trendtraders.de</a></p> <p><b>Modellbau Hasselbusch</b>                  Landrat-Christians-Straße 77                  28779 Bremen                  Tel.: 04 21/602 87 84</p>	<p><b>40000</b></p> <p><b>ModellbauTreff Klinger</b>                  Viktoriastraße 14, 41747 Viersen</p> <p><b>Modelltechnik Platte</b>                  Siefen 7, 42929 Wermelskirchen                  Tel.: 021 96/887 98 07                  Fax: 021 96/887 98 08                  E-Mail: <a href="mailto:webmaster@macminarelli.de">webmaster@macminarelli.de</a></p> <p><b>Hobby-Shop Effing</b>                  Hohenhorster Straße 44, 46397 Bocholt                  Tel.: 028 71/22 77 74                  E-Mail: <a href="mailto:info@hobbyshoppeffing.de">info@hobbyshoppeffing.de</a></p> <p><b>Modellbau Muchow</b>                  Friedrich-Alfred-Straße 45, 47226 Duisburg                  Internet: <a href="http://www.modellbau-muchow.de">www.modellbau-muchow.de</a></p> <p><b>Lasnig Modellbau</b>                  Kattenstraße 80, 47475 Kamp-Lintfort                  Tel.: 028 42/36 11                  Fax: 028 42/55 99 22                  E-Mail: <a href="mailto:info@modellbau-lasnig.de">info@modellbau-lasnig.de</a></p> <p><b>50000</b></p> <p><b>WOELK-RCMODELLBAU</b>                  Carl-Schulz-Straße 109-111, 50374 Erfstadt                  Tel.: 01 71/365 41 25                  E-Mail: <a href="mailto:info@woelk-rcmodellbau.de">info@woelk-rcmodellbau.de</a>                  Internet: <a href="http://www.woelk-rcmodellbau.de">www.woelk-rcmodellbau.de</a></p> <p><b>Modellbau Derkum</b>                  Blaubach 26-28, 50676 Köln                  Tel.: 02 21/ 21 30 60                  Fax: 02 21/23 02 69                  E-Mail: <a href="mailto:info@derkum-modellbau.com">info@derkum-modellbau.com</a></p>
---	--	--



# DMFV SHOP [www.dmfv-shop.de](http://www.dmfv-shop.de)



## Spektrum DX5e & Alu-Senderkoffer

In diesem Bundle ist das Einsteiger-Fernsteuersystem DX5e enthalten. Es ist einfach in der Bedienung und erfüllt auch die Ansprüche von ambitionierten Piloten. Dazu gibt es einen hochwertigen Alu-Senderkoffer für den sicheren Transport. Durch die Schaumstoffpolsterung ermöglicht dieser Koffer eine komfortable Aufbewahrung.

Unser Preis: **109,95 Euro**

UVP der Einzelteile ~~149,98 Euro~~

## Hobbyzone Super Cub & DX4e & Phoenix 4 Flugsimulator

Diese exklusive Zusammenstellung enthält das Einsteigermodell Super Cub DSM in RTF-Ausführung. Die Ready-to-Fly-Ausstattung erlaubt es, nach einer Bauzeit von nur rund einer Stunde zu starten. Das Modell ist mit einem Elektromotor ausgerüstet und wird mit dem DX4e- Fernsteuersystem geliefert. Zusätzlich enthält das Bundle den Flugsimulator Phoenix 4 FS.



Unser Preis: **199,95 Euro**

UVP der Einzelteile ~~279,98 Euro~~



## Parkzone Radian & DX5e & Phoenix 4 Flugsimulator

Der Radian ist ein RTF-Modell und dank der Ready-to-Fly-Ausstattung kann man das Segelfliegen ohne viel Aufwand kennenlernen. Das Modell ist mit einem Brushlessmotor ausgerüstet und wird mit dem DX5e-Fernsteuersystem geliefert. Zusätzlich beinhaltet das Bundle den Flugsimulator Phoenix 4 FS.

Unser Preis: **269,95 Euro**

UVP der Einzelteile ~~359,98 Euro~~



## Blade 120 SR BNF & Spektrum DX5e

Der kleine Single-Rotor-Heli Blade 120 SR ist sowohl für In- als auch Outdoor-Flüge geeignet. Er ist in wenigen Minuten flugfertig und benötigt keine langen Montagezeiten. Mit im Lieferumfang enthalten ist außerdem das Fernsteuersystem DX5e.

Unser Preis: **129,95 Euro**

UVP der Einzelteile ~~169,98 Euro~~

## Ihr Bestellschein

an die DMFV Service GmbH

Menge Artikel Größe Einzelpreis Euro Gesamtpreis Euro

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](mailto:service.gmbh@dmfv.de)

## INTERACTIVE | Fachhändler

Anzeige

### Modellbau Guru

Fichtenstraße 17, 74861 Neudenau  
Tel.: 0 6 298/17 21, Fax: 06 298/17 21  
Internet: [www.modellbau-guru.de](http://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](mailto:peter.pratter@helisport-pratter.de)  
Internet: [www.helisport-pratter.de](http://www.helisport-pratter.de)

### FMG Flugmodellbau Gross

Goethestraße 29  
75236 Kämpfelmach  
Internet: [www.fmg-flugmodelle.com](http://www.fmg-flugmodelle.com)

### freakware GmbH division north

Neufarmer 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](http://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](mailto:info@innostrike.de)  
Internet: [www.innostrike.de](http://www.innostrike.de)

80000

### Modellbau Koch KG

Wankelstraße 5, 86391 Stadtbergen  
E-Mail: [info@modellbau-koch.de](mailto:info@modellbau-koch.de)  
Internet: [www.modellbau-koch.de](http://www.modellbau-koch.de)

### Kitemania

Gotthardstraße 4, 80686 München  
Tel.: 089/70 00 92 90  
E-Mail: [info@kitemania.de](mailto:info@kitemania.de)  
Internet: [www.kitemania.de](http://www.kitemania.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](mailto:office@modellbau-vordermaier.de)  
Internet: [www.modellbau-vordermaier.de](http://www.modellbau-vordermaier.de)

### Litronics2000

Stefan Graf  
Fürstfeldbrucker Straße 14  
82140 Olching

### Der Modellbau-Profi

Bergstraße 8, 86573 Obergiesbach  
Tel.: 0 82 51/89 69 380  
Fax: 0 82 51/896 93 84  
E-Mail: [info@der-modellbau-profi.de](mailto:info@der-modellbau-profi.de)  
Internet: [www.der-modellbau-profi.de](http://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 Fürstfeldbrunn  
Tel.: 081 41/52 40 48, Fax: 081 41/52 40 49  
E-Mail: [multek@t-online.de](mailto:multek@t-online.de)

### Schaaf Modellflugshop

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

### Modellbaustudio Stredele

Talstraße 28, 82436 Egfling  
Tel.: 088 47/690 00, Fax: 088 47/13 36  
E-Mail: [info@modellbau-stredele.de](mailto:info@modellbau-stredele.de)  
Internet: [www.modellbau-stredele.de](http://www.modellbau-stredele.de)

### Voltmaster

Dickenreiser Weg 18d, 87700 Memmingen  
Tel.: 083 31/99 09 55  
E-Mail: [info@voltmaster.de](mailto:info@voltmaster.de)  
Internet: [www.voltmaster.de](http://www.voltmaster.de)

### Mario Brandner

Wasserburger Straße 50a  
83395 Freilassing

### Modellbau Natterer

Mailand 15, 88299 Leutkirch  
Tel.: 075 61/711 29, Fax: 075 61/711 29  
Internet: [www.natterer-modellbau.de](http://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](http://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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:asflug@t-online.de)

### Modellbau und Elektro

Läuterhofen 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](mailto:webmaster@modellbau-factory.de)  
Internet: [www.modellbau-factory.de](http://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](mailto:info@modellbau-und-spiel.de)  
Internet: [www.modellbau-und-spiel.de](http://www.modellbau-und-spiel.de)

90000

### Albatros RC-Modellbau

Redweierstraße 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](mailto: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](mailto:modellbau-stube@t-online.de)

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

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

**MG Modellbau**  
Unteres Tor 8, 97950 Grossrinderfeld  
Tel.: 093 49/92 98 20  
Internet: [www.mg-modellbau.de](http://www.mg-modellbau.de)

### Niederlande

**Elbe-Hobby-Supply**  
Hoofdstraat 28, 5121 JE Rijen  
Tel.: 00 31/16122 31 56  
E-Mail: [info@elbehobbysupply.nl](mailto:info@elbehobbysupply.nl)  
Internet: [www.elbehobbysupply.nl](http://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](http://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](mailto:office@lindinger.at)  
Internet: [www.lindinger.at](http://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](mailto: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](mailto:modellsport@der-schweighofer.at)  
Internet: [www.der-schweighofer.at](http://www.der-schweighofer.at)

**Modellbau Kirchert**  
Linzer Straße 65, 1140 Wien  
Tel.: 00 43/19 82/446 34  
E-Mail: [office@kirchert.com](mailto: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](http://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](mailto:info@miwo-modelltechnik.at)

### Polen

**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](mailto:office@model-fan.com.pl)

### Schweiz

**RC Outlet Müller**  
radio controlled helicopter  
Hauptstraße 21, 2572 Sutz  
E-Mail: [mail@rcoutlet.ch](mailto:mail@rcoutlet.ch)  
Internet: [www.rcoutlet.ch](http://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](mailto:info@kel-modellbau.ch)  
Internet: [www.kel-modellbau.ch](http://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: [glooramsler@bluewin.ch](mailto:glooramsler@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](mailto:info@alk.ch)  
Internet: [www.alk.ch](http://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](mailto:info@planitec.ch)  
Internet: [www.swiss-power-planes.ch](http://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](mailto:info@spielundflugbox.ch)  
Internet: [www.spielundflugbox.ch](http://www.spielundflugbox.ch)

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

**eflight GmbH**  
Wehntalerstrasse 95  
8155 Nassenwil, Schweiz  
Tel.: 00 41/44 850 50 54, Fax: 00 41/44 850 50 66  
E-Mail: [einkauf@eflight.ch](mailto:einkauf@eflight.ch)  
Internet: [www.eflight.ch](http://www.eflight.ch)

**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](mailto:service@wm-medien.de). Wir beraten Sie gerne.

Anzeige



facebook.com/reheliaction



# 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



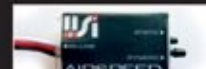
Motordrehzahl



Doppelstromversorgung



Beschleunigung (3D)



Fluggeschwindigkeit (Staudruck)



GPS (Speed, Pos, Höhe)



Höhe und Variometer



Temperaturen (4 fach)

Schweiz:  
[www.iisi-rc.com](http://www.iisi-rc.com)  
contact@iisi-rc.com

Deutschland:  
minicopter.de  
Tel: 05 61 / 9 88 28 00

Österreich:  
hobby-factory.com  
Tel: +43 1 278 41 88



WWW.IISI-RC.COM

## 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](mailto:service@alles-rund-ums-hobby.de)

Mehr attraktive Angebote online: [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

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

HA1305

## 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](mailto:redaktion@rc-heli-action.de)

RC-Heli-Action im Internet: [www.rc-heli-action.de](http://www.rc-heli-action.de)

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

HA1305

## 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

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.

HA1305



Die Suche hat ein Ende. Täglich nach hohen Maßstäben aktualisiert und von kompetenten Redakteuren ausgebaut, findest Du bei [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://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](mailto:service@alles-rund-ums-hobby.de)

### 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](http://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](mailto:redaktion@rc-heli-action.de)



### 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](mailto:service@rc-heli-action.de)

# WIR MACHEN SIE FIT

## SEMINARE, WORKSHOPS UND SCHULUNGEN IM DMFV



**DEUTSCHER  
MODELLFLIEGER  
VERBAND**

- AUSBILDUNG VON JUGENDLEITERN**
- WEITERBILDUNG FÜR FLUGLEITER**
- SCHULUNG VON GUTACHTERN UND AUDITOREN**
- WORKSHOPS FÜR VEREINSVORSTÄNDE**

### 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](mailto:info@dmfv.de)

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

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

Vorname, Name	Geburtsdatum	Telefon
_____ _____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____
Straße, Haus-Nr.	E-Mail	
_____ _____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____	
Postleitzahl	Wohnort	
_____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____	
Land	Datum, Unterschrift	
_____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____	

Die Daten werden ausschließlich verbandsintern und zu Ihrer Information verwendet. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

HA0513



**April 2013**

**10. bis 14. April**

In den Messe Westfalenhallen Dortmund findet die Intermodellbau statt. Rund 560 Aussteller aus allen Sparten werden erwartet. Internet: [www.intermodellbau.de](http://www.intermodellbau.de)

**20. und 21. April**

Die Firma Wild-Technik aus 74597 Rechenberg veranstaltet zwei Tage der offenen Tür samt Hausmesse. Kontakt: Wild-Technik, Telefon: 079 67/71 02 29, E-Mail: [info@wild-technik.de](mailto:info@wild-technik.de), Internet: [www.wild-technik.de](http://www.wild-technik.de)

**24. bis 27. April 2013**

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](http://www.aero-expo.com)

Helis statt. Kontakt: Edgard Leopold, Telefon: 03 43 22/446 12, E-Mail: [edgard-leopold@t-online.de](mailto:edgard-leopold@t-online.de)

**17. bis 19. Mai**

Bei der LSG Bayreuth in Bayreuth findet wieder das beliebte Pfingsttreffen mit Funfly statt. Internet: [www.3d-heliforum.de](http://www.3d-heliforum.de), [www.lsg-bayreuth.de](http://www.lsg-bayreuth.de)

**18. und 19. Mai**

Das 6. 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](mailto:info@modellbau-obornik.de), Internet: [www.modellbau-obornik.de](http://www.modellbau-obornik.de)

**20. Mai**

Die FMG Waldalsgesheim veranstaltet in 55425 Waldalsgesheim ein Schnupperfliegen

**30. Mai**

Die Flugschule Pötting veranstaltet auf dem Modellflugplatz in 57223 Kreuztal-Littfeld wieder einen RC-Helikopter-Speed-Cup. Internet: [www.poeting1.de](http://www.poeting1.de)

**Juni 2013**

**31. Mai bis 02. Juni**

Der Heli-Club Kärnten veranstaltet auf dem Flugfeld des KFC Modellflug Thon/Grafenstein in Österreich das Heli Masters Carinthia. Internet: [www.h-c-k.at](http://www.h-c-k.at)

**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](mailto:info@elbtal-modellhelicopter.de), Internet: [www.elbtal-modellhelicopter.de](http://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](http://www.poeting1.de)

**Mai 2013**

**03. bis 05. Mai**

Die ProWing International findet in Bad Sassendorf statt. Internet: [www.prowing.de](http://www.prowing.de)

**04. und 05. Mai**

Multiplex feiert seinen 55. Geburtstag, HiTEC sein zehnjähriges Jubiläum. Aus diesem Grund wird auf dem Flugplatz in 76646 Bruchsal eine Jubiläums-Airshow veranstaltet. Internet: [www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)

**09. Mai**

Zum 9. Mal findet das beliebte Vatertagsfliegen in Heidelberg statt. Austragungsort ist das Modellfluggelände in Heidelberg-Dossenheim. Internet: [www.mfc-heidelberg.de](http://www.mfc-heidelberg.de)

**11. Mai**

Vario Helicopter veranstaltet das Vario-Event auf dem Werksgelände in 97782 Gräfendorf. Internet: [www.vario-helicopter.de](http://www.vario-helicopter.de)

**12. Mai**

In 04741 Roßwein findet auf dem Festplatz ein Treffen für Elektro-Parkflyer und Elektro-

für Flächen- und Helimodelle. Unterstützt wird der Verein dabei durch die Firmen Axels Hobbywelt, robbe und Horizon Hobby. Internet: [www.fmg-waldalsgesheim.de](http://www.fmg-waldalsgesheim.de)

**25. bis 26. Mai**

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

**25. Mai**

In 99610 Sömmerda findet das 2. SAB Goblin-Treffen Deutschland statt. Veranstalter sind die SAB-Heli-Division und World-of-Heli. Internet: [www.world-of-heli.de](http://www.world-of-heli.de), [www.mfvsoemmerda.de](http://www.mfvsoemmerda.de)

Online Fachhändler und Elektrospezialist

**parkflieger.de**

Wenn's einfach funktionieren soll!

**01. und 02. Juni**

Der niederländische ERMVC Eibergen veranstaltet ein Oldtimer- und Scale-RC-Helitreffen. Kontakt: Wil Snitjer und Joop van Lent, Telefon: 031/596/61 38 67, E-Mail: [info@wisnicopter.nl](mailto:info@wisnicopter.nl), Internet: [www.wisnicopter.nl](http://www.wisnicopter.nl)

**07. bis 09. Juni**

Der 1. DAeC-Teilwettbewerb F3C und F3N findet in 06484 Quedlinburg beim MFK Ostharz statt. Internet: [www.mfk-ostharz.de](http://www.mfk-ostharz.de), [www.f3c-heli.de](http://www.f3c-heli.de)

**08. bis 09. Juni 2013**

Der MSFV Bitterfeld richtet den 2. Bitterfelder Heli-FunFly aus. Kontakt: Remo Fiebig, Telefon: 01 75/276 14 54, E-Mail: [remo@heli-funfly.de](mailto:remo@heli-funfly.de), Internet: [www.heli-funfly.de](http://www.heli-funfly.de)



Weitere Termine findest Du im Internet unter [www.rc-heli-action.de](http://www.rc-heli-action.de)

**Flugtag? Ausstellung? Flohmarkt?**

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

## Jetzt zum Reinschnuppern:

### Ihre Schnupper-Abo-Vorteile:

- ✓ Keine Ausgabe verpassen
- ✓ 3 x Modell AVIATOR Digital inklusive
- ✓ 9,60 Euro sparen
- ✓ Jedes Heft im Umschlag pünktlich frei Haus
- ✓ Regelmäßig Vorzugsangebote für Sonderhefte und Bücher



**FÜR PRINT-ABONNENTEN  
KOSTENLOS**

Direkt bestellen unter  
[www.modell-aviator.de](http://www.modell-aviator.de)  
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

# JETZT ERLEBEN



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



**DAS DIGITALE MAGAZIN**

Weitere Informationen unter [www.modell-aviator.de/digital](http://www.modell-aviator.de/digital)

# BIENCHEN

Conrads neuer Vierarmer

von Tobias Meints



Wer auf der Suche nach einem kleinen fliegenden Spaßgerät ist, hatte bis vor Kurzem nur die Wahl zwischen einem gutmütigen Koax- oder einem agileren Single-Rotor-Heli. Mittlerweile hat sich eine neue Klasse etabliert: Quadrocopter im Miniaturformat, die beides können – ruhig schweben und agil flitzen –, machen den Klein-Helis Konkurrenz. Ein Vertreter dieses neuen Genres ist der Reely Minicopter MC 120 von Conrad electronic.

Der Minicopter MC 120 von Conrad electronic wird als Rundum-Sorglospaket ausgeliefert. Neben dem Kopter besteht das Set aus einer 433-Megahertz-Fernsteuerung, einem USB-Ladegerät nebst 1s-Flugakku, zwei AAA-Batterien, einer ausführliche Anleitung sowie links- und rechtsdrehenden Ersatzrotoren. Dies kommt insbesondere Einsteigern zugute, die keine weiteren Investitionen tätigen müssen, um mit dem Kopter in die Luft zu gehen.

## Startvorbereitungen

Zunächst wird der Flugakku über das beiliegende USB-Dongle geladen und anschließend mit dem dafür vorgesehenen Klettband unter dem Kopter befestigt. Sender anschalten und am Modell das Akkukabel anschließen – schon ist der MC 120 bereit für seinen Erstflug. Über die Abflugbereitschaft gibt auch die LED auf der farbenfroh gestalteten und mit einem Bienenmotiv verzierten Haube des Modells Aufschluss. Zudem zeigt die Leuchte an, welcher der drei Flugmodi gewählt ist: Grün bedeutet Anfänger, gelb steht für Sport und rot signalisiert den Expertenmodus. Umgeschaltet wird der Mode – der nach jedem Neustart mit dem Anfänger-Niveau als Grundkonfiguration beginnt – über einen Taster an der Unterseite des Kopters. Einfach, aber effektiv gelöst.

## DATEN

LÄNGE 149 mm  
ROTORDURCHMESSER 64 mm  
GEWICHT ca. 80 g  
PREIS 79,95 Euro  
BEZUG Conrad electronic  
INTERNET www.conrad.de

## Abgehoben

Mit einem Gewicht von rund 80 Gramm ist das 149 Millimeter lange Modell überraschend schwer und auch die 433-Megahertz-Funk-Technik kann in



Im Anfängermodus – erkennbar an der in Grün leuchtenden LED – sind die Ausschläge recht klein, dennoch lässt sich der Kopter gut manövrieren



Zum Lieferumfang gehören neben dem Quadrocopter selbst ein Sender, ein 1s-Flugakku, ein USB-Lader und Ersatzteile



Die gesamte Elektronik findet geschützt unter der mit einer Biene verzierten Haube Platz. Der MC 120 verfügt über drei Flugmodi von Anfänger bis Experte

**Vollständiger Lieferumfang**  
**Breites Anwendungsspektrum**  
**Gute Flugeigenschaften**

**Hohes Abfluggewicht**  
**Keine 2,4-Gigahertz-Technik**

Zeiten von 2,4-Gigahertz nicht wirklich überzeugen. Trotz dieser Einschränkungen lässt sich das Modell erstaunlich gut – und wenn man möchte äußerst agil – handhaben. Der Einsteigermodus ermöglicht in Kombination mit der ausführlichen Anleitung schnelle Erfolgserlebnisse, da das Flugverhalten des MC 120 sehr neutral und gut kontrollierbar ist.

Wem dies zu wenig ist, kann in den Sportmodus wechseln. Die Ausschläge werden größer und mit dem MC 120 ist nun dynamischer Rundflug möglich. Bereits kleine Knüppelbewegungen setzt

der MiniCopter sofort um. Wer das Modell sicher beherrscht, drückt die Umschalttaste an der Unterseite des Kopters ein weiteres Mal und die rote LED zeigt an, dass man sich im Expertenmodus befindet. Die Ruderausschläge sind hier maximal und der Kopter entwickelt sich zu einem echten Sportgerät. Ein Umstand, den man bei seinem Gewicht kaum für möglich gehalten hätte.

### Funny

Der neue Reely MiniCopter MC 120 von Conrad macht sowohl indoor als auch in freier Natur einfach Spaß. Der kleine Quirl vereint die Eigenstabilität von Koax-Helis und die Agilität von Single-Rotor-Modellen in sich. Und dank der drei Flugmodi haben nicht nur Einsteiger ihre Freude an dem Kopter, sondern auch erfahrene Modellflieger, die ein Immer-dabei-Modell suchen. ■



Auf den Luftschrauben des MC 120 ist ein „R“ beziehungsweise ein „L“ eingebracht. Auf diese Weise besteht keine Verwechslungsgefahr zwischen rechts- und linksdrehenden Exemplaren

## KOMPONENTEN

**MOTOREN 4 × Bürstenmotor**  
**LIPO-AKKU 1s, 350 mAh**  
**SENDER Vierkanal, 433 Mhz**

Anzeige



**SAB Goblin 500**  
Red/White



**Compass Warp 360**



**Blade 130 X**  
BNF



**T-Rex 700E DFC**  
Super Combo

**Microbeast V3.0**  
MEMS-Technologie



**KDS 600FBL**  
V2 TDT



**heliBAG 450 / 500**  
600 / 700  
800!

# ROCK IT!

## RCOUTLET.CH

RADIO CONTROLLED TOYS

- Der sympathische Schweizer Webshop
- Bausätze, Ersatz- und Tuningteile ab Lager
- Sämtliche Ware neu und originalverpackt mit Garantie



[www.rcoutlet.ch](http://www.rcoutlet.ch)

# LEISTUNGS SCHUB



von Gerd Giese

## Scorpion injiziert eine Hochleistungs-LiPo-Zelle

Wer Scorpion nennt, dem fallen die chinesische Produktion von hochwertigen Motoren und Drehzahlsteller für den Modellbereich ein. Scorpion hat mit Haiyin im Rücken eine neue LiPo-Zelle mit der Bezeichnung „Scorpion Competition Power Pack“ auf dem Markt etabliert, die aufhorchen lässt. Dazu trägt der große Aufdruck von 65C+ bei. Hemmungslose Übertreibung oder zu Recht ein maskuliner Auftritt, der anderen das Fürchten lehren soll? Das wird unser Test klären.

Der Autor wird immer skeptisch mit solchen Angaben, gerade weil sich der Argwohn in der Vergangenheit als berechtigt heraus stellte. Am Beispiel unseres Test-Probanten bedeutet dies, dass die Zelle mit 3.300 Milliamperestunden (mAh) Kapazität über 214 („+“) Ampere (A), (3,3 Ah \* 65 1/h) Dauerbelastet und über 429A (!) Burst (Stromimpulse nicht spezifiziert) aushalten müsste. Als maximale Laderate gibt Scorpion sensationelle 15C an. Das würde schon eine neue Ladegeräte-Generation voraussetzen, um in der Praxis die 49,5A Ladestrom umsetzen zu können.

### Verarbeitung

Die Zellen sind rundum im Schrumpfschlauch und einem Kunststoffband wirksam geschützt. Der Aufkleber ist wischfest angebracht. Er klärt nur über das Wesentliche auf wie die Zellenanzahl, Kapazität, Belastungsgrenzen, aber nicht über die maximale Laderate.

Die etwa 150 Millimeter (mm) langen Hochstrom-Anschlüsse (10AWG, etwa 5 qmm) sind in Anbetracht der maximal möglichen Ströme jenseits der 200A im Grunde unterdimensioniert. Die Kabel werden einseitig ohne Knickschutz heraus geführt.

Das knapp 50 mm lange Balancerkabel mit JST-XHR-Buchsen ist aus hochflexiblem Silikonkabel gefertigt. Da die sechs Kabel nicht einheitlich lang sind, besteht die Gefahr, einzelne Kabel über Gebühr zu strapazieren. Der Scorpion LiPo ist für eine 65C-Zelle erfreulich leicht (nur 566 Gramm) unter den 6s-Packs mit 3.300 mAh. Der Bezug erfolgt über [www.parkflieger.de](http://www.parkflieger.de).

### Messdaten

Wie üblich wurden die Akkus konditioniert und Probe gemessen, ob kein Fehler beziehungsweise

**MEHR INFOS**  
in der Digital-Ausgabe



Ausreißer vorliegt. Sämtliche Daten entstanden bei Zimmertemperatur (siehe Legende im Diagramm). Das Standard-Messdiagramm dient zum direkten Vergleichen, wie gut der LiPo sich gegenüber anderen schlägt. Die Daten sind 1:1 mit jedem LiPo vergleichbar. Dabei gilt: Je besser der LiPo (höhere C-Rate), desto höher muss die mittlere Spannung steigen, die Lasteinbrüche, der Innenwiderstand (DC-Ri) und die Temperatur sinken.

Die Ergebnisse sprechen eine deutliche Sprache und zeigen, dass Theorie und Praxis weit auseinander klaffen, doch konkret: Die mittlere Spannung ist mit 3,704 Volt/Zelle (V/Z) zu niedrig (üblich wären hier 3,72V/Z). Die Spannungseinbrüche sollten mindestens 25 Prozent (%) weniger tief ausfallen (höchstens 0,15V/Z; hier sind es bis zu 0,2V/Z) und der Innenwiderstand ebenso 30% kleiner ausfallen. Der typisch DC-Ri einer 3.300mAh/65C-Zelle läge deutlich unter 3 Milliohm pro Zelle (mOhm/Z). Das Ergebnis ist in sich schlüssig, weil die 50-Grad-Entladeschluss-Temperatur die Rückschlüsse zusätzlich unterstreicht. Die Spannungsdrift der Zellen ist noch im Rahmen bei 0,21V im entladenen Zustand. Die Hochstrom-Nutzkapazität ist in der typischen Toleranz mit 2% Verzicht. Erstes Zwischenergebnis: Das Ziel einer 65C wird nicht erfüllt, die ermittelten Daten entsprechen einer 45C Zelle in der Hochrechnung.

Das Hochlast-Diagramm ist zum exakteren Spezifizieren der C-Einstufung unverzichtbar. Es sollte leicht und unmissverständlich zu deuten sein. Dazu entsprechen die Lastimpulse den „C“-Angaben (hier 65C) zur Dauerlastangabe. Nun zeigt sich spätestens, wie treffsicher dieser LiPo seine Lastangaben zur Schau trägt. Entscheidend ist, ob der erste Lastimpuls (Spannungseinbruch) tiefer als die Folgenden einbricht, so ist der LiPo überzeichnet. Sind sie annähernd gleichauf, erfüllt er die Dauerlast-Vorgaben. Optimal wäre, wenn der Spannungsverlauf tendenziell zu den Stromimpulsen wie beim Standard-Messdiagramm verlaufen würde; ein korrekt gelabelter LiPo mit Last-Reserven („+“) wäre der Fall. Die Temperatur darf bei dieser Betrachtung nicht über 65 °C hinausgehen und die Spannung nie unter 3,2V/Z fallen. Für diese Messungen ist auch die Laderate auf 2C erhöht worden, was teilweise eine leicht ansteigende Nutzkapazität und Starttemperatur aufzeigt (nicht jeder Zellentyp reagiert dabei gleich).

Anmerkung zu 15C-Laderaten: Ladeversuche mit maximal 40A (mehr schafft das Ladegerät des Autors nicht, entspricht dann 12C beim 3.300-mAh-LiPo) ergaben die Erkenntnis, dass bei nur geringster Zellentoleranz, die ohne strengste Selektierung immer vorhanden ist, eine Zelle binnen kürzester Zeit über das Spannungs-Maximum von 4,2V/Z hinauschießt. Die Folge ist: Der Ladestrom muss unnötig früh in die CV-Phase (Ladestrom-Reduzierung) übergehen und führt derartige Laderaten (noch) ad-absurdum.



# RAPTOR E550S

## ARF

Best# 4731-A13

**TOP Features:**

- Bewährtes R50 V2 Rotorkopf- und Hecksystem
- Push-Pull Anlenkungen
- Blattverstellung 140° ECCPM
- Einteiliger Servo / Elektronik Träger und einteiliger Antriebsstrang
- Motorposition oberhalb der Heckrohrbefestigung und extra großer Akkusack
- Neue Carbon Rahmentelle
- Neues Chassis-Zentral-Stück
- Neue Akku-Halterung für noch mehr Akku-Stauraum
- Hochwertige 550mm Carbon Rotorblätter inklusive
- X50 Kufen-Landegestell
- X50 Heckrohrabstützung
- Stabile Metall Heckrohr-Klemme
- Sehr schnelles DS0606n Digital-Heckservo
- TG7200 Kreisel
- inkl. aller Servos (S1807MG) in drehmoment-starker Metall-Getriebe-Ausführung

# Titan X50EF

Flybarless

Best# 4757-K10

**THE MOST FRIGHTENING ELECTRIC MONSTER EVER SEEN!**

**Auch mit 6S oder 10S BRUSHLESS-ANTRIEB erhältlich!**

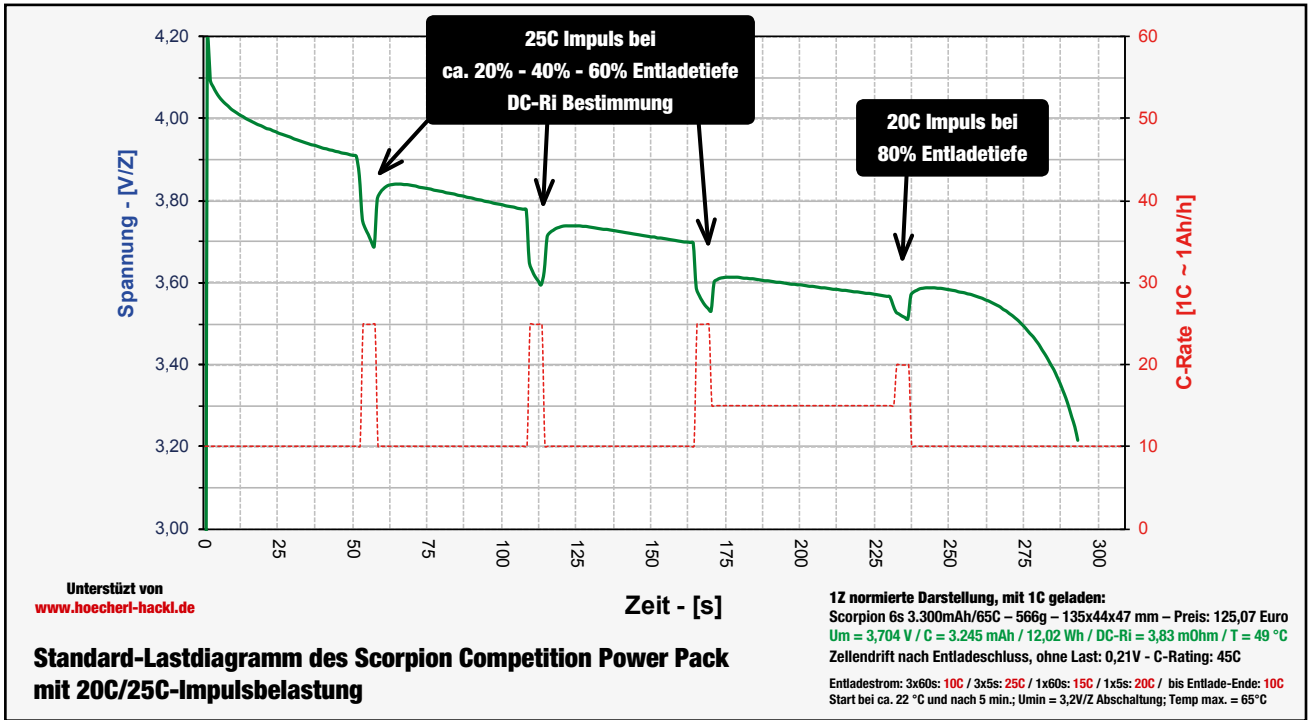
**Technische Daten:**  
 Länge: 1200mm  
 Gewicht: 2700g  
 Rotorblattdurchmesser: 1345mm  
 inkl. 600mm Flybarless Carbon-Blätter

Best# 8088



THUNDER TIGER

www.thundertiger-europe.com



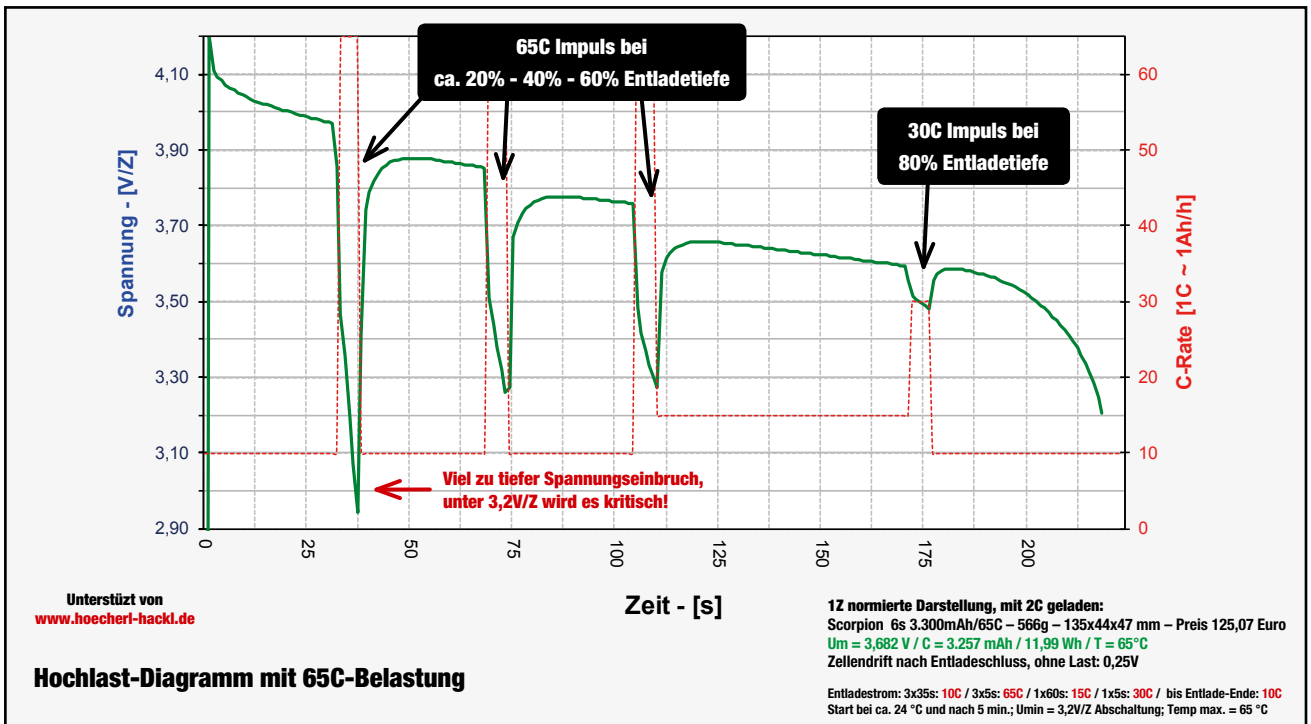
**Potent**

Die Realität ist brutal. Überdeutlich zeigt dieser Scorpion LiPo, wie hoch er überzeichnet wurde. Der viel zu tiefe Spannungseinbruch (deutlich unter 3V/Z) beim ersten Stromimpuls, zeigt schon eine Gefährdung bezogen auf die Zyklenfestigkeit. Deshalb ist es sinnvoll, die Lastgrenzen nicht unter 3,2V/Z sinken zu lassen. Die Temperatur steigt bei der 3.300 mAh bis auf 65 °C hoch, hisst die rote Flagge und warnt: Halt, ich bin schon zu heiß mit 65°C. Bestätigt wurde diese Überlast noch dadurch, dass der Scorpion äußerlich deutlich rundlicher wurde und das am Testende „prall“ zur Schau trug (Volksmund: er bläht), was sich nach dem Abkühlen über Nacht wieder reversibel zeigte. Sehr potent trotz sie den Strömen, bezogen auf die

Nutzkapazität. Demnach kann man diesen Zellentyp mit gutem Gewissen und der Zuhilfenahme einer Telemetrie bis zu 80% seiner Kapazität ausnutzen.

**Adrenalenschub**

Die erste Hochrechnung aus dem Standard-Lastdiagramm ist schlüssig und weitere Versuche bestätigten: Dieser Scorpion Competition Power Pack 65C+ LiPo entspricht im gesamten Verhalten maximal einer 45C-Zelle. Somit ist dem maskulinen 65C+-Auftritt die Luft entwichen, sodass auch dieser LiPo-Typ wie alle anderen uns nicht eines Besseren belehrt hat. Aber dennoch: „Echte“ 45C-Zellen sind selten. Diesen Adrenalenschub wird der User merken und – einmal erfahren – nicht mehr missen wollen. ■



IHR DIREKT-IMPORTEUR FÜR ALIGN!  
Faire Preise, gute Verfügbarkeit.

www.fw.eu

fw

# ALIGN-RC

www.freakware.com



■ T-REX 600N DFC Combo

ab 789,90 €

RH60N02T

Jetzt bestellen unter  
[www.align-rc.de](http://www.align-rc.de)

## Fliegst du schon oder lädst du noch?

■ Yamada 120-SR-SP1

Der hubraumstärkste & leistungsfähigste Motor für 90er Helis

479,00 €

YS120SR-SP1



■ OS MAX 55 HZ Hyper

Der meistgekauftete Motor für die 60er Klasse

274,90 €

GRP-2752



■ OS Power Boost Pipe OS 55

Leise und kraftvoll, ideal für 55er O.S. Motoren

89,99 €

GRP-2752.72



■ Hatori Resoschalldämpfer 2125

Speziell für 120er Yamada Motoren entwickelt

189,00 €

HAT-2125



■ SwitchGlo Pro

Aktivierung über Fernsteuerung  
Akustischer Signalgeber zur Statuserkennung  
Verwendbar mit allen gängigen Sendern/Empfängern

59,90 €

FW-SWGLO-PRO



■ Vorglüheinheit Align B6T

2in1-Empfängerstromversorgung  
und Vorglüheinheit  
in einem Gerät

45,99 €

HE50H10T



■ Align Super Starter (gelb)

Handlicher Starter für Verbrennungsmotoren  
Hohes Drehmoment durch 3s LiPo\*  
im praktischen Kunststoffkoffer  
(Auch in schwarz erhältlich)

99,99 €

HFSSTQ01



\* LiPo nicht im Lieferumfang enthalten

■ Optifuel Optimix

Leistungsfähiger Nitro-Heli Kraftstoff  
mit hochwertigem Klotz Synthetiköl  
Erhältlich mit 5, 12, 20 & 30 % Nitroanteil

Für Endkunden  
nur Abholung  
in den Filialen!

Händleranfragen  
erwünscht!

ab 5,80 €/l



OH0518 / OH1218 / OH2018SLK / OH3020SLK

### heli2go

#### select & fly

**Sie wählen nur noch Ihren Wunsch-Empfänger und der Heli kommt perfekt gebaut und eingeflogen zu Ihnen nach Hause. Jeder Heli wird mit einem Aufbau-Zertifikat ausgeliefert.**

Zertifikat

Hotline

after buy Service

Änderungen und Irrtümer vorbehalten

**freakware**

ALIGN-RC

Shops

BEASTX

Li-Polar

heli2go

RWARE

TSA MODEL

**freakware GmbH HQ Kerpen**

Ladenlokal, Verkauf & Versand  
Karl-Ferdinand-Braun-Str. 33  
50170 Kerpen  
Tel.: 02273-60188-0 Fax: -99

**freakware GmbH division north**

Ladenlokal / Verkauf  
Vor dem Drostentor 11  
26427 Esens  
Tel.: 04971-2906-67

**freakware GmbH division south**

Ladenlokal / Verkauf  
Neufarner Str. 34  
85586 Poing  
Tel.: 08121-7796-0

## Grundlagen der Aerodynamik

von Michael Schreiner

# DARUM FLIEGEN HELIS

FOLGE 3:  
BLADE-  
THEORIE



Video  
im Netz  
[www.rc-heli-action.de](http://www.rc-heli-action.de)

Willkommen zum dritten 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. In diesem dritten Teil schauen wir etwas detaillierter in die Aerodynamik und betrachten, was genau an den Profilen der Rotorblätter geschieht. In der Literatur wird das als Blade-Theorie bezeichnet. Für die Videos wurde HELI-X etwas ergänzt. Es werden nun auch aerodynamische Daten angezeigt, die man sonst nicht sieht.

Vor uns auf dem Schreibtisch liegt das Buch „Helicopter Theory“ von Wayne Johnson. Ein Taschenbuch mit 1.090 Seiten, gespickt mit mathematischen Formeln, und ein großer Teil des Buchs beschäftigt sich mit dem, was wir hier in dieser Folge betrachten – der „Rotary Wing Aerodynamics“. Das Ziel von diesem Artikel in RC-Heli-Action ist es, die mathematischen Konzepte, die für manntragende Hubschrauber beschrieben sind, für unsere Modellhubschrauber umzusetzen, verständlich darzustellen und damit für uns nutzbar zu machen. Übrigens ist die Sache für Modellhubschrauber viel komplexer als bei manntragenden Hubschraubern. Mehrere Pitchwechsel pro Sekunde und die Konsequenz für die umgebende Luft stehen verständlicherweise nicht im Fokus der Aerodynamik von den großen Helikoptern.

### Auftrieb am Profil

Wir beginnen mit der Betrachtung des Auftriebs an einer profilierten Tragfläche, der Einfachheit halber mit einem symmetrischen Profil. Dazu stellen wir uns vor, dass sich eine Luftströmung auf das Profil zu bewegt. Untersucht wird der Auftrieb, den das Profil erzeugt. Dazu werden Messungen im Windkanal durchgeführt, oder man untersucht die Profile mit Simulationsmethoden. Was man dabei feststellt, wird in der sogenannten Auftriebspolaren dargestellt (Abbildung 1). Auf der x-Achse wird der Anstellwinkel aufgetragen. Abhängig von diesem Anstellwinkel bekommt man den sogenannten Auftriebsbeiwert. Bei einem symmetrischen Profil hat man keinen Auftrieb, wenn der Anstellwinkel null ist. Vergrößert man den Winkel, dann steigt der Auftrieb etwa linear mit dem Winkel. Ab einem bestimmten Winkel (Größenordnung 15 Grad) nimmt der Auftrieb sehr stark ab (und der Luftwiderstand zu). Die Strömung reißt ab und es entsteht der sogenannte Stall-Zustand.

# Auftriebspolare

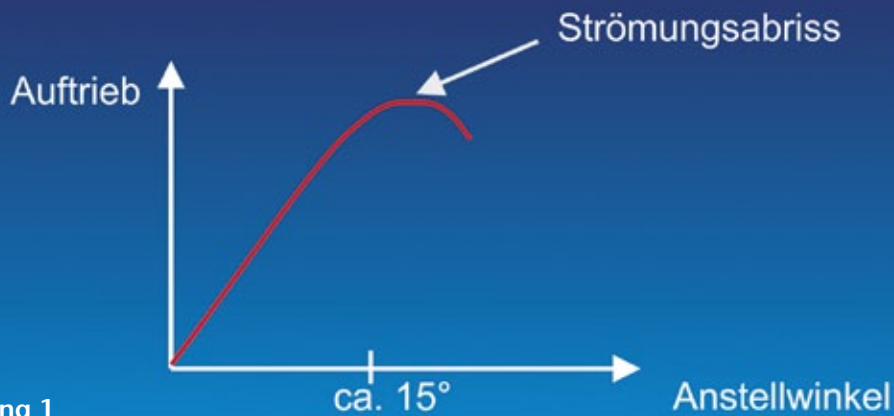


Abbildung 1

Die Ursache für dieses beachtenswerte Verhalten wird in **Abbildung 2** erklärt: Solange der Anstellwinkel klein ist, kann die Strömung dem Profil folgen und so Auftrieb erzeugen. Wenn der Anstellwinkel zu groß wird, wird die Trägheit der Luft dominant und überwiegt die Reibeffekte (Viskosität) in der Luft. Die Luft kann dem starken Kurvenverlauf des angestellten Profils nicht mehr folgen, und die Strömung reißt ab.

Man kann das auch mit dem Theorem von Bernoulli erklären: Die Summe von statischem und dynamischen Druck bleibt konstant. Beim stark angestellten Profil hat die Luft hinter dem höchsten Punkt „viel Platz“, die Strömungsgeschwindigkeit nimmt also im hinteren Bereich des Profils ab, der dynamische Druck sinkt also. Dadurch steigt der statische Druck und die Strömung muss gegen einen steigenden Druck anströmen. Die Luft wird dann so weit abgebremst, dass sich die Strömung vom Profil löst.

Dieser Strömungsabriss geht mit einem massiven Verlust des Auftriebs und einem hohen Strömungswiderstand einher. Der Auftrieb selbst hängt auch noch von der Geschwindigkeit der Strömung ab. Solange die Strömung am Profil anliegt, gilt, dass der Auftrieb quadratisch mit der Strömungsgeschwindigkeit wächst. Doppelte Geschwindigkeit bewirkt also einen vierfachen Auftrieb.

Schauen wir uns dazu ein Beispiel aus der Flächenfliegerei an (**Abbildung 3**). Das Flugzeug fliegt mit einer Geschwindigkeit von 300 Stundenkilometern (km/h). Um den nötigen Auftrieb zu erzeugen, wird etwa ein Anstellwinkel von 3 Grad (°) benötigt. Die Nase des Flugzeugs ist also um 3° angestellt (wenn die Fläche nicht schon mit einem gewissen Einstellwinkel eingebaut ist). Wenn die Geschwindigkeit des Flugzeugs nun halbiert wird, dann sinkt zunächst der Auftrieb auf das Viertel. Um also mit dieser kleineren Geschwindigkeit den nötigen Auftrieb zu erzeugen, muss das Flugzeug den Anstellwinkel vervierfachen. Der Einstellwinkel muss nun also etwa 12° betragen. Was passiert, wenn versucht wird, das Flugzeug mit 100 km/h zu fliegen? Im Vergleich zu den 300 km/h hat man die Geschwindigkeit um den Faktor 3 reduziert, der Anstellwinkel müsste also um den Faktor 9 erhöht werden, also auf 27°. Aber bei diesem Wert

wäre die Strömung schon lange abgerissen, das Flugzeug ist also nicht in der Lage, so langsam zu fliegen. Würde der Pilot das versuchen, käme das Flugzeug in einen Stall-Zustand. Dabei verliert das Flugzeug massiv an Auftrieb, erleidet einen starken Höhenverlust und muss vom Piloten dann wieder auf Fahrt gebracht werden. Solche Zustände sind natürlich insbesondere in geringen Höhen, zum Beispiel beim Landeanflug oder nach dem Start, sehr gefährlich und unbedingt zu vermeiden.

## Drehflügler

Nun sollen diese Fakten auf den drehenden Rotor übertragen werden. Zunächst einmal kann man sagen, dass der Rotor im Prinzip eine Tragfläche ist, die sich – mit einem gewissen Pitch-Einstellwinkel – durch die Luft bewegt und dadurch Auftrieb erzeugt. Im Gegensatz zu einer Tragfläche gibt es vor allem zwei Unterschiede: die Drehbewegung und die induzierte Strömung.

## Drehbewegung

Durch die Drehbewegung ist die Geschwindigkeit an der Blattspitze größer als weiter innen im Rotorblatt. Eine kleines Rechenbeispiel macht das deutlich: Wir denken an einen Rotor mit Radius 60 Zentimeter (cm) mit 1.800 Umdrehungen pro Minute (U/min). Dann hat die Blattspitze eine Geschwindigkeit von 113 Meter pro Sekunde (m/s) oder 407 km/h. In der Blattmitte (Radius = 0,3 m) hat das Blatt dann die halbe Geschwindigkeit, also etwa 203 km/h.

## Strömung bei 10° und 20°



Abbildung 2

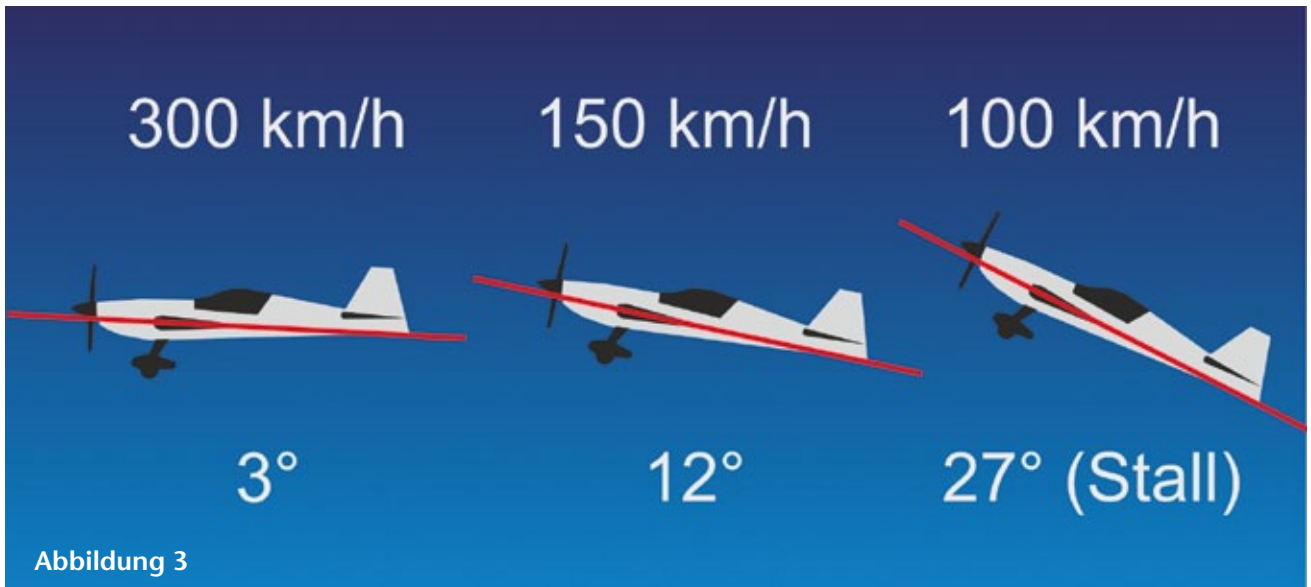


Abbildung 3

Das ist der richtige Zeitpunkt, um noch einmal darauf hinzuweisen, dass der Auftrieb quadratisch mit der Geschwindigkeit wächst. Nehmen wir an, dass ein konstanter Einstellwinkel gegeben ist und die Drehzahl von 1.800 auf 2.000 U/min vergrößert wird (also um etwa 11 Prozent). Dann vergrößert sich der Auftrieb um zirka 23 Prozent (%). Schon kleine Änderungen der Drehzahl können große Änderungen im Auftrieb und damit in der möglichen Dynamik des Helis bewirken.

### Induzierte Strömung

Der Rotor erzeugt den Schub dadurch, dass Luft von oben nach unten beschleunigt wird. Diese Luftströmung durch den Rotor wird induzierte Strömung genannt (Abbildung 4). Das bedeutet, dass sich die Geschwindigkeit der Strömung, die das Rotorblatt spürt, aus zwei Teilen zusammensetzt: der Bewegung des Rotorblatts in der Rotorblattebene und zusätzlich die Bewegung der induzierten Strömung. Daher müssen wir im Auftriebspolaren-Diagramm nicht beim eingestellten Pitchwinkel (= Einstellwinkel) schauen, sondern es wirkt der Winkel zwischen Profilschne und Luftströmung, also der Anstellwinkel, siehe auch Abbildung 5.

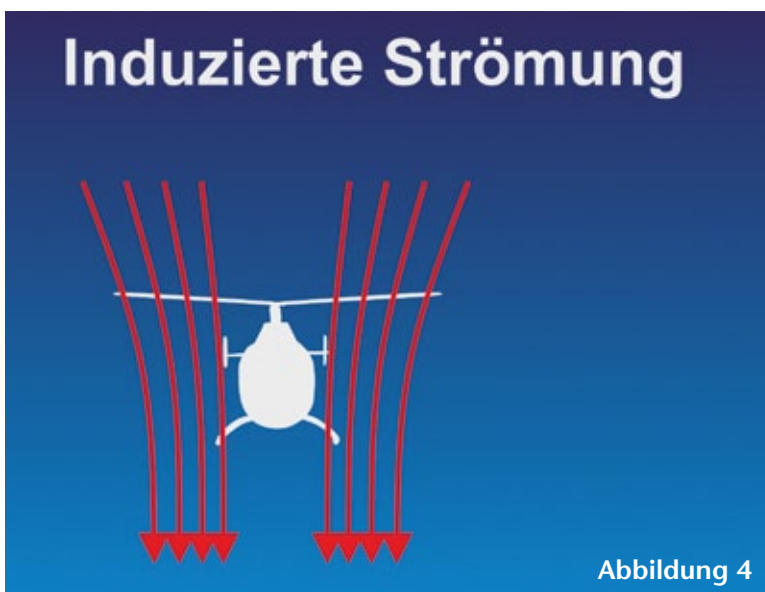


Abbildung 4

Bleiben wir bei unserem Beispiel mit dem 600er-Helikopter mit 1.800 U/min und einer Masse von 4.000 Gramm. Dann kann man ausrechnen, dass die induzierte Strömungsgeschwindigkeit im Schwebeflug etwa 3,5 m/s beträgt. Das bedeutet, dass der Anstellwinkel gegenüber dem Einstellwinkel (Pitchwinkel) an der Blattspitze um circa 2° kleiner ist, in der Blattmitte sogar 4°. Der Auftrieb im inneren Bereich des Rotors ist also aus zwei Gründen kleiner: Einerseits, da die Geschwindigkeit des Blatts dort kleiner ist, andererseits, da der Einstellwinkel durch die induzierte Strömung dort geringer ist. Das ist übrigens der Grund, warum verwundene Blätter für Hubschrauber absolut sinnvoll sind. Bei unseren Modell-Helikoptern verzichtet man eher darauf; aus Kostengründen und da die Blattverwindung beim Rückenflug kontraproduktiv wäre. Wir halten aber noch einmal fest: Durch die induzierte Strömung ist der Anstellwinkel am Rotorblatt kleiner als der Einstellwinkel.

### Propeller

Vielleicht noch ein Kommentar zu Propellern an Flugzeugen. Hier hat man zwei Effekte, die für die Strömung von vorne in den Propeller verantwortlich sind: einerseits die induzierte Strömung und andererseits zusätzlich noch die Vorwärtsgeschwindigkeit des Flugzeugs. Um also im schnellen Vorwärtsflug überhaupt einen Anstellwinkel zu erreichen, sind die Propellerblätter im Inneren extrem stark angestellt. Dieser große Einstellwinkel bewirkt beim langsamen Flugzeug oder im Stand (Startvorgang) keinen Vortrieb, sondern nur Strömungswiderstand. Das kann durch Verstellpropeller, bei denen beim Startvorgang das Blatt flacher gestellt wird, etwas kompensiert werden. Die Bedienung eines Verstellpropellers ist ähnlich wie eine Gangschaltung beim Auto. Der erste Gang (Anfahren) entspricht dann einer kleinen Steigung, im Reiseflug schaltet man dann in einen höheren Gang, man stellt das Propellerblatt steiler (Abbildung 6).

### Senkrechter Steigflug

Nun wollen wir uns überlegen, wie die Verhältnisse beim senkrechten Steigflug eines Modellhubschraubers sind. Wir gehen zunächst davon aus, dass sich

der Heli im stabilen Schwebeflug befindet. Eingestellt ist ein konstanter Pitchwinkel, der den Schwebeflug ermöglicht. Daraus resultiert eine konstante induzierte Strömung von oben durch den Rotor. Nun wird der Pitch vergrößert, um ein Steigen einzuleiten. Und es geschieht Folgendes:

Der vergrößerte Pitchwinkel bewirkt zunächst einen vergrößerten Schub. Die induzierte Strömungsgeschwindigkeit ist noch genauso groß wie beim Schweben, da die Luft eine gewisse Trägheit besitzt. Der Schub ist in dieser Situation besonders groß, denn durch die noch unveränderte induzierte Strömungsgeschwindigkeit ist der Anstellwinkel zunächst höher als im Gleichgewichtszustand.

Der vergrößerte Pitch treibt die induzierte Strömung an. Die Strömungsgeschwindigkeit wird steigen bis der Heli selbst Fahrt aufnimmt. Dadurch wird der Anstellwinkel verkleinert.

Parallel dazu beginnt der Helikopter zu steigen. Nun wird die induzierte Strömung mit der Steiggeschwindigkeit überlagert. Das bewirkt eine weitere Reduktion des Anstellwinkels, der Schub wird also kleiner. Schließlich stellt sich eine stationäre Situation ein. Die induzierte Strömungsgeschwindigkeit ist kleiner als beim Schweben, da sie mit der Steiggeschwindigkeit des Helis überlagert ist. Die beiden addieren sich also.

Das Verhalten ist also eine ziemlich komplizierte Angelegenheit. Dieser Vorgang ist im Video dargestellt. Durch die Anzeige von induzierter Strömungsgeschwindigkeit, Steigen, Schub und Pitch werden die Verhältnisse deutlich. Der Vorgang ist sehr dynamisch. Das macht übrigens auch die Simulation in einem Flugsimulator anspruchsvoll. Die Dynamik der sich bewegenden Luft muss ebenso wie die Dynamik des Helikopters modelliert werden.



Abbildung 6

### Zwei Strömungen

Noch komplexer ist das Verhalten im senkrechten Sinkflug. Gedanklich beginnen wir wieder im stabilen Schwebeflug in großer Höhe. Konstanter Pitch, konstante induzierte Strömung. Um das Sinken einzuleiten, wird Pitch verringert, ist aber immer noch positiv – das Sinken soll ja langsam sein. Nun können zwei Strömungen beobachtet werden: Einerseits sinkt der Hubschrauber. Aus Sicht des Hubschraubers bewegt sich also die umgebende (stillstehende) Luft nach oben. Der Hubschrauber fällt sozusagen an der ruhenden Luft vorbei. Andererseits muss der Rotor Schub nach unten erzeugen, dazu muss eine Strömung von oben nach unten durch den Rotor induziert werden. Diese Strömung ist zwar kleiner als beim Schweben, aber sie ist bei kleinen Sinkgeschwindigkeiten notwendig. Diese beiden Strömungen (außen nach oben, im Rotor nach unten) kombinieren sich nun zu einer Ringströmung, dem sogenannten Wirbelringzustand.

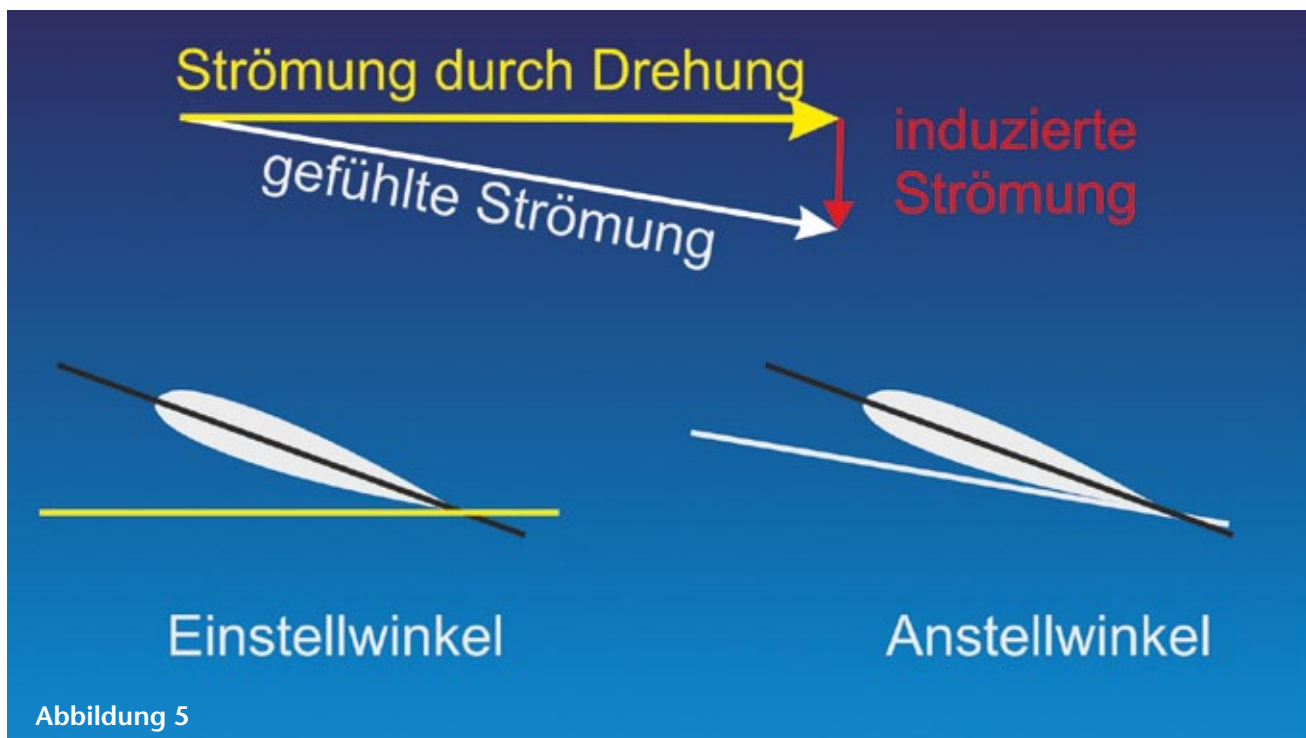


Abbildung 5

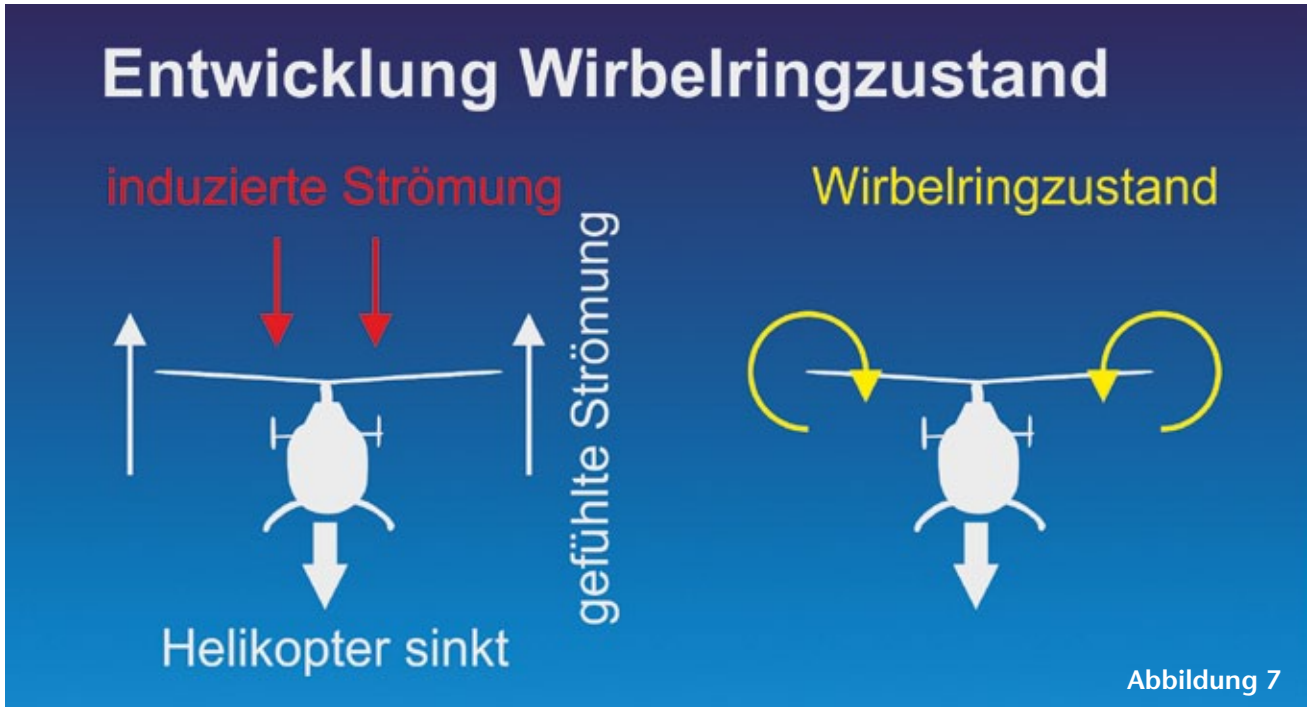


Abbildung 7

Der Rotor ist also nur noch damit beschäftigt, Luft im Kreis herum zu blasen. Dadurch wird der Auftrieb stark reduziert, der Heli fällt fast ohne Auftrieb in der von ihm induzierten Strömung (Abbildung 7). Für uns (und für die Piloten von großen Hubschraubern) heißt das: Das langsame senkrechte Sinken aus dem Schweben kann bei kleinen Sinkgeschwindigkeiten einen Wirbelringzustand bewirken. Er hat einen starken Auftriebsverlust zur Folge, aber der Drehflügler ist immer noch steuerbar. Man beendet den Wirbelringzustand, indem man Fahrt nach vorne aufnimmt. Um diesen Zustand zu vermeiden, wird der Landeanflug von manntragenden Hubschrauber normalerweise mit Vorwärtsfahrt durchgeführt.

Beim schnellen Sinken (zum Beispiel mit negativen Pitch) tritt dieser Effekt nicht auf. Denn dann strömt die induzierte Strömung von unten nach oben, bewegt sich also relativ zum Heli genauso wie die umgebende Luft. Es gibt also keinen Grund für einen Wirbelringzustand. Allerdings ist die Sinkgeschwindigkeit dann sehr groß.

**Ungestört**

Sowohl das senkrechte Steigen als auch das senkrechte Sinken sind ineffizient beziehungsweise problematisch. Beim senkrechten Steigen muss der Heli innerhalb in der von ihm selbst induzierten abwärts gerichteten Strömung steigen. Beim senkrechten Sinken ist die Gefahr des Wirbelringzustands gegeben. Besser ist es, beide Operationen mit Vorwärtsfahrt durchzuführen. In diesem Fall fliegt der Heli in noch ungestörte Luft. Dadurch ist beim Steigen der Auftrieb größer, beim Sinken kann kein Wirbelringzustand auftreten. Dieser Effekt trägt übrigens auch zum Übergangsauftrieb oder „translational lift“ bei. Da der Drehflügler bei der Vorwärtsfahrt in ungestörte Luft einfliegt, ist der Auftrieb größer als beim Schweben. Ein Modell hierfür wurde ja bereits im ersten Teil dieser Serie vorgestellt.

**Bodeneffekt**

Der Bodeneffekt, also die Vergrößerung des Auftriebs beim Schweben in geringer Höhe, wurde ja schon im ersten Teil dieser Serie in **RC-Heli-Action 3/2013** behandelt. Mit der vorgestellten Blade-Theorie können wir ihn besser verstehen: Schwebt der Heli tief über dem Boden, dann kann die induzierte Strömung nicht ungestört nach unten abfließen. Dadurch ist die induzierte Strömung behindert, also langsamer als beim Schweben in großer Höhe. Und dadurch ist der wirksame Anstellwinkel größer als beim Schweben außerhalb vom Bodeneffekt.

**Tic-Toc**

Habt Ihr Euch schon einmal gefragt, woher die Modellhubschrauber die Kraft nehmen, um Pitchwechsel bei einem Stopp oder Tic-Toc so dynamisch gestalten zu können? Das ist nun durch die Blade-Theorie erklärbar: Betrachten wir dazu einen Tic-Toc. Der Heli fliegt mit positivem Pitch zur rechten Seite. Die induzierte Strömung geht also dann von rechts nach links durch den Rotor und wird in ihrer Wirksamkeit noch durch die Bewegung des Helis nach rechts verstärkt. Wenn nun ein Wechsel zu negativem

**ÜBER HELI-X**

Der RC-Flugsimulator **HELI-X** hat sich auf die Aerodynamik von RC-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](http://www.heli-x.net) herunterzuladen. In der kostenlosen Demo-Version sind zum Testen vier Helikopter, ein Quadrocopter sowie zwei Flugplätze freigeschaltet.





# Induzierte Strömung beim Pitchwechsel

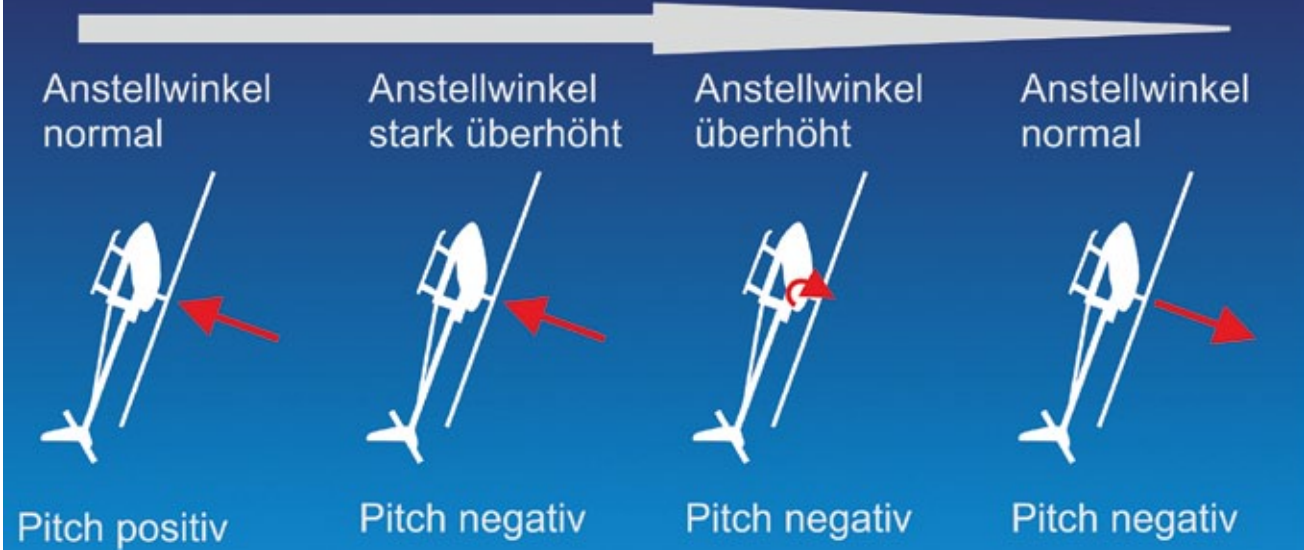


Abbildung 7

Pitch durchgeführt wird, kann die Luft wegen ihrer Trägheit nicht sofort folgen. Im ersten Moment ist also negativer Pitch gesteuert und die Luft geht von rechts nach links. In dieser Situation ist daher der wirksame Einstellwinkel größer als der Pitchwinkel. Der Heli kann also kurzzeitig einen großen Schub aufbauen. Das ist in **Abbildung 8** skizziert, deutlicher sieht man es im Video.

Aber aufgepasst: Je nach der Situation kann der Anstellwinkel nun so groß sein, dass ein Strömungsabriss die Folge ist. Und nun spielen zwei Sachen mit: Zum einen wird die Luft ja nun in die entgegengesetzte Richtung beschleunigt, sodass der Anstellwinkel wieder abnimmt. Außerdem ist es möglich, dass auch dann, wenn der Anstellwinkel zu groß ist, die Strömung trotzdem nicht sofort abreißt. Das wird in der Literatur „dynamic stall“ genannt. Es geht dabei um die Eigenschaft, dass bei sich ändernden Anstellwinkeln die Strömung erst bei einem größeren Winkel abreißt, aber nur für kurze Zeit. „Dynamic stall“ ist übrigens noch Gegenstand aktueller Forschungen. Er spielt zum Beispiel auch bei der Lebensdauer von Windkraftanlagen eine wichtige Rolle.

## Pitch-Management

Was heißt das nun für uns Piloten? Beim Pitchwechsel nutzen wir die Trägheit der Luft aus. Zu Beginn ist die Richtung der induzierten Strömung noch „falsch“. Dadurch ist der Anstellwinkel deutlich vergrößert. Kurzzeitig kann ein vergrößerter Schub erzeugt werden. Dabei wird oft der Anstellwinkel überschritten, dass ein Strömungsabriss die Folge sein kann. Das wird zunächst durch die Verhältnisse beim „Dynamic stall“ verhindert. Dieser Zustand gilt aber nur für kurze Zeit, sodass anzuraten ist, zunächst nur einen schnellen Pitch-Impuls zu geben und ihn dann wieder auf ein sicheres Maß zu reduzieren, bis die induzierte Luft wieder in die „richtige“ Richtung strömt. Letztendlich geht es also um das Pitch-Management, woran die meisten von uns permanent üben.

Soweit die dritte Folge der Serie Aerodynamik – Technik – Simulation. Wie gesagt, mit den Videos zeigen wir Euch das beschriebene Verhalten aus nächster Entfernung (was ja mit einem Simulator ungefährlich ist). Habt Ihr Vorschläge für weitere Folgen in dieser Reihe? Dann lasst es uns wissen ([redaktion@rc-heli-action.de](mailto:redaktion@rc-heli-action.de)). Wir wünschen Euch stets eine handbreit Luft unter den Kufen und – Happy Landings. ■

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  
& DSM2 / MHz

XG 11 DMSS TL

XG 8 DMSS TL

**AKmod GmbH**  
Quellenstr. 13  
CH-4310 Rheinfelden  
Tel. +41 61 843 90 00  
[www.akmod.ch](http://www.akmod.ch) - [info@akmod.ch](mailto:info@akmod.ch)

Text: Christoph Dietrich  
Bilder: Raimund Zimmermann

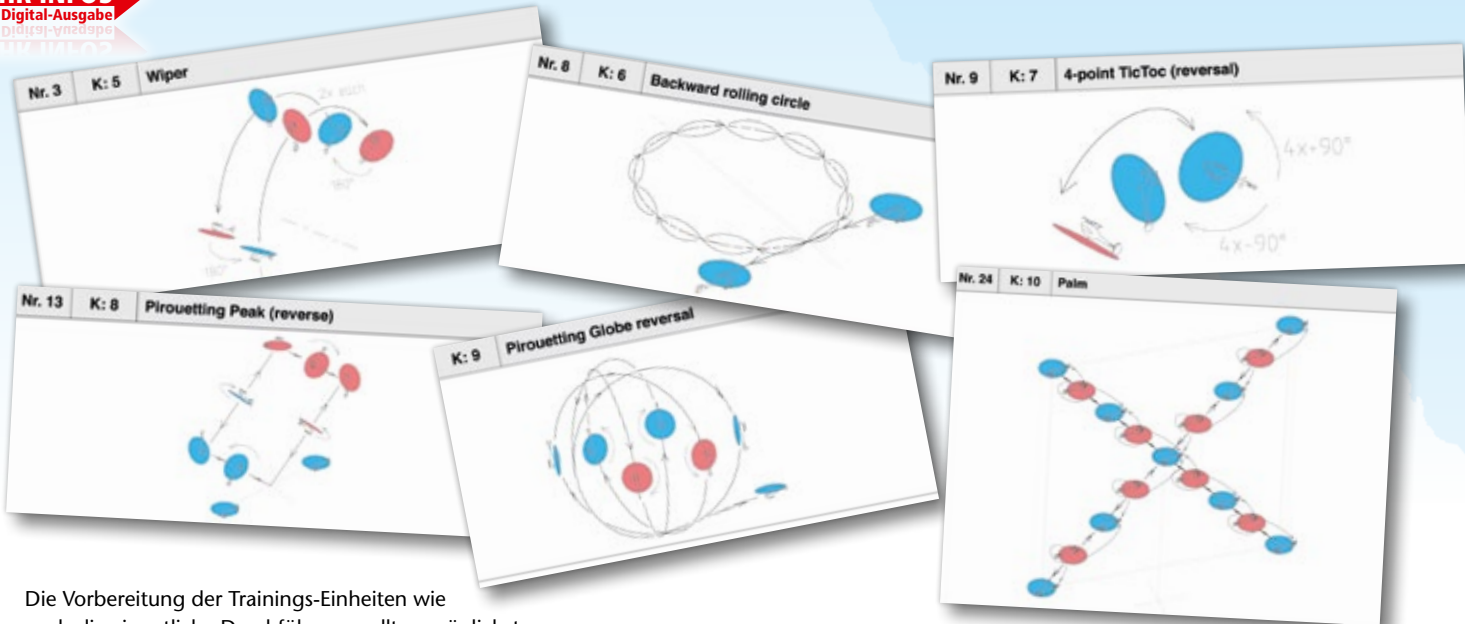
# LEVEL UP

**TEIL 4:**  
TRAINING DER  
PFLICHT

## Der Weg zum 3D-Wettbewerbs-Piloten

In unserer viertem Part der Serie „Level UP“ knüpfen wir nahtlos an das Thema des vorhergehenden Teils in RC-Heli-Action 4/2013 an, in der wir auf die Auswahl der richtigen Pflicht und Kür eingegangen sind. Diesmal geht es um das Training der einzelnen Wettbewerbs-Durchgänge. Was sollte beachtet werden, welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein und wie sollte man vorgehen? Darüber hinaus erklären wir das Ablaufschema für einen Wertungsflug, angefangen von der Vorbereitungsphase bis hin zur Interpretation der Punkte-Auswertung.





Die Vorbereitung der Trainings-Einheiten wie auch die eigentliche Durchführung sollten möglichst professionell durchdacht sein. Disziplin steht mit an einer der ersten Stellen. Für die bessere Darstellung unseres heutigen Themas, das Training, nehmen wir an, dass unser Beispiel-Pilot das Potenzial hat, sich für folgende Flugfiguren zu entscheiden:

- Wiper (K: 5)
- Backward rolling circle (K: 6)
- 4-point TicToc (reversal) (K: 7)
- Pirouetting Peak (reverse) (K: 8)
- Pirouetting Globe reversal (K: 9)
- Palm (K: 10)

**Verstehen**

Nachdem der Pilot die für ihn geeigneten Figuren ausgewählt hat, geht es zuerst einmal an die Analyse, sprich die einzelnen Figuren-Beschreibungen. Es ist wichtig, dass man sich auch die Zeit dafür nimmt, jeden Satz des Reglements genau zu lesen und vor allem zu verstehen, was im Detail vom Piloten verlangt wird. Nichts ist schlimmer, als unvorbereitet auf ein Wettbewerb zu fahren – schließlich geht es auch um eine gute Platzierung.

Bei jeder Figur wird beschrieben, wo beziehungsweise wie diese gestartet wird. Sollte einmal hierzu keine Information vorhanden sein, wurde dies in den dazugehörigen Regeln bereits berücksichtigt oder verallgemeinert.

Die Figuren des Pflichtprogramms sollten vorher sorgfältig ausgesucht werden. Eine kurze Zusammenfassung auf einem Zettel ist sinnvoll, um ihn beim Training stets dabei zu haben und ihn später dem Starthelfer auszuhändigen



- Pflichtfiguren**
1. Drunken Sailor
  2. Serpent
  3. Pirouetting Globe
  4. Polestar
  5. Clock Tower
  6. Reversing London Eye
  7. Sidewinder
  8. Death Spinner

Zur Hilfestellung ist es sinnvoll, sich einen kleinen Gegenstand, der unseren Hubschrauber darstellen soll, hinzu zu nehmen, um die Figuren visuell durchzuspielen. Der bereits sorgfältig durchgelesene Text sollte Satz für Satz auseinander genommen werden und gemäß der entsprechenden Beschreibung am Miniatur-Modell korrekt von Hand in Flugbewegungen umgesetzt werden. Profis, wie beispielsweise Marius Müller, neigen sogar dazu, sich beim Ausarbeiten des Programms ihre eigenen persönlichen Notizen aufzuschreiben und anhand dieser zu trainieren. Doch dies soll nur am Rande erwähnt sein.

Es lässt sich zusammen fassen: Prinzipiell geht es darum, die Figuren von Anfang an richtig zu verstehen, um die perfekte Basis zu schaffen. Ist bereits in der Vorbereitungsphase einmal der Wurm drin oder ein Verständnisfehler in der Figur, ist es recht schwer, diesen eventuellen Fehler später wieder abzustellen. Jeder Pilot hat übrigens auch die Möglichkeit, zu jeder Zeit die Wettbewerbsleitung oder die Punktwertter zu den einzelnen Figuren und Beschreibungen zu befragen. Schließlich handelt es sich um die Personen, die einen später im Durchgang bewerten. Nur Mut – die Punktwertter beißen nicht.

**Trainingseinheiten**

Wenn nun alle Figuren von der Theorie her schon mal richtig sitzen, beginnt das Training am Simulator oder direkt auf den Flugplatz. Die Trainingseinheiten sollten Schritt für Schritt ablaufen, was sich durchaus sehr lange ziehen kann, um das Optimum heraus zu kitzeln. Zuerst geht es natürlich an die Pflichtfiguren. Diese können gerne auch in separate Elemente eingeteilt werden, um die einzelnen Segmente zu üben. Beherrscht man die einzelnen Passagen, fügt man diese später wieder zusammen, um die endgültige Figur zu fliegen.

In unserer ausgewählten Figur Wiper sind zum Beispiel drei Elemente verbaut: einmal das kurze Schweben links und rechts vor dem Piloten, die

Voraussetzung zum Üben der eigentlichen Figur ist die Einhaltung der perfekten Raumaufteilung, mal ganz zu schweigen von dem fliegerischen Beherrschen des Fluggeräts



Bevor es ans Üben in der Praxis geht, sollte man sich die Figuren von der Theorie her genau vor Augen führen. Besser als mit den Händen lässt es sich mit einem Mini-Heli nachvollziehen





Die Startvorbereitungen vor einem Durchgang sind enorm wichtig. Nicht nur der Heli sollte fit sein, sondern auch der Pilot sollte die Zeit zum Konzentrieren nutzen



Rainbows zwischen diesen kurzen Schwebephasen und eine 180-Grad-Rolle an den End-Positionen in 30-Grad-Schräglage. Werden diese drei Elemente zuvor jeweils einzeln geübt und später Schritt für Schritt zusammengefügt, bekommt man am Ende nicht nur die richtige Figur heraus, sondern auch das Gespür, wie der Hubschrauber auf Steuerimpulse in den einzelnen Schritten reagiert.

### Basics

Die fliegerischen Basics sind unabdingbar. Wer sein Fluggerät in den einzelnen Positionen im Schwebeflug nicht exakt halten kann und nicht mindestens in allen Lagen eine liegende Acht beherrscht, wird mit dem Training nicht weit kommen. Diese Basics sind Voraussetzung. Viele unserer jungen Piloten beginnen mit dem harten Training von Pirouetten-Figuren am Simulator, können aber noch nicht richtig schweben. Voraussetzung ist, dass der Heli jederzeit exakt auf jeden beliebigen Punkt im Flugkorridor bewegt und gehalten werden kann.

Der angehende Wettbewerbspiloten tut zum Beispiel gut daran, zum Training Hütchenpylone oder Flaggen zur Orientierung einzusetzen, die entsprechend den Wettbewerbs-Vorgaben (siehe Zeichnung in RC-Heli-Action 3/2013 auf Seite 70) auf dem Flugfeld positioniert werden. Denn zur optimalen Ausführung einer Figur gehören auch die zentrale Lage auf der Mittellinie, die Raumausnutzung nach Vorgabe (Flugfenster), die gleichbleibende Geschwindigkeit des Fluggeräts und schließlich die Sicherheit. Wenn die Möglichkeit besteht, sind Videoaufnahmen der Figuren zur späteren Analyse sehr sinnvoll, um Fehler besser erkennen zu können.



„Wind kommt von links, deswegen fliege ich den Rainbow von rechts an, wenn der TicToc beendet ist.“ – Wichtig: Vor dem Flug sollte man sich genauestens mit dem Starthelfer absprechen und ihm die Flugrichtung erläutern

Im weiteren Trainingsverlauf der Pflichtfiguren sollten die Figuren regelkonform – das heißt genau so wie in einem Durchgang auf einem Wettbewerb üblich – komplett inklusive Ansage vom Starthelfer durchgeflogen werden. Dieser Schritt ist sehr wichtig, und hier trennt sich bereits die Spreu vom Weizen. Die möglichen Fehler von Starthelfern in ihren jeweiligen Ansagen sind nicht zu unterschätzen. In den letzten drei Jahren haben unsere Punktwerte teils ein Auge zugeedrückt, um die Figuren trotz falscher Ansage überhaupt bewerten zu können.

### Prozedere

Im Folgenden spielen wir einmal einen Pflichtdurchgang mit allen Feinheiten gemeinsam durch, um das gesamte Prozedere detailliert vor Augen zu führen:

1. Der Pilot wird von der Wettbewerbsleitung informiert, sich startbereit zu machen und in den Vorbereitungsraum zu begeben.
2. Nach Ankunft von Pilot und Helfer beginnt die Vorbereitungszeit. Diese beträgt etwa 10 Minuten. In dieser Zeit sind letzte Absprachen zwischen Pilot und Starthelfer sowie die Überprüfung des eigenen Hubschraubers möglich.
3. Der Pilot wird gebeten, sich als nächster Starter zum Startfeld zu begeben.
4. Nach dem Start und kurzer Überprüfung des Hubschraubers im Schwebeflug (Startfeld nicht verlassen), signalisiert der Pilot beziehungsweise der Starthelfer Bereitschaft. Beide ziehen dann nach Freigabe durch den Wettbewerbsleiter zum Startfeld vor.
5. Der Starthelfer kündigt die erste Figur an. Der Pilot bereit sich in der Zeit auf das Signal des Starthelfers vor.
6. Der Starthelfer gibt das Signal per Mikrofon „Start“ und anschließend fliegt der Pilot bei Fahrtfiguren 10 Meter ein, demonstriert die Figur

Auch das Thema Sicherheit darf nicht zu kurz kommen, weder beim Training noch im Wettbewerb selbst. Risikoreiches Fliegen gefährdet nicht nur alle Beteiligten, sondern führt auch zu Punktabzug



## 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](http://www.heli-masters.com)



zentral auf der Mittellinie und fliegt anschließend wieder 10 Meter aus. Direkt nach den 10 Metern Ausflug aus der Figur meldet der Starthelfer die Figur mit „End“ für absolviert. Bei Schwebefiguren sind die Ein- und Ausflugstrecken natürlich nicht notwendig.

7. Gemäß diesem Prinzip werden alle Figuren vom Starthelfer angesagt und vom Piloten durchgeflogen. Korrekturen der Flugrichtung sind immer möglich, jedoch nur einmal nach einer Figur.
8. Am Ende des Durchgangs landet der Pilot sauber auf der Markierung und beide verlassen das Flugfeld. Meistens ist die Ausgangsrichtung vom Flugfeld sogar vorgegeben. Ein netter Gruß zu den Punktwertern und Zuschauern und gegebenenfalls auch in die Kameras kommt immer gut an.
9. Sobald der Pilot den Flug beendet hat, kann sich darum gekümmert werden, die Punkte für den jeweiligen Flug zu erfahren. Hier stehen bei den meisten Wettbewerben dank elektronischer Erfassung bereits zügig die Ergebnisse fest und werden sogar mittlerweile den Zuschauern im HD-Livestream zeitnah wiedergeben.

### Bewertung

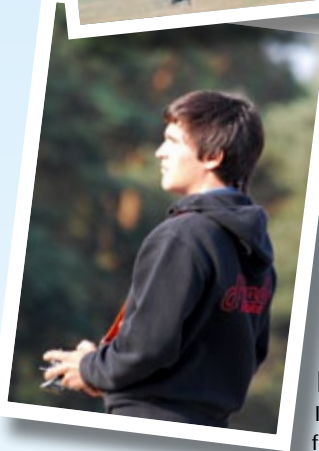
Viele Neulinge können jedoch noch nichts genaueres mit der Bewertung der Pflichtfiguren anfangen. Erst einmal setzen wir die Punktzahl fest. Anhand unserer Beispiel-Figuren aus obiger Zusammenstellung kommen wir auf eine maximal erreichbare Punktzahl von 900 pro Punktwerter. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

	K-Faktor	Punktzahl	Endpunktzahl
Wiper	5	20	100
Backward rolling circle	6	20	120
4-point TicToc (reversal)	7	20	140
Pirouetting Peak (reverse)	8	20	160
Pirouetting Globe reversal	9	20	180
Palm	10	20	200
<b>maximal mögliche Punktzahl</b>			<b>900</b>

Die Rechnung ist im Prinzip einfach. Für jede Figur gibt es einzeln maximal 20 Punkte, die jeder Punktwerter vergeben kann. Anschließend wird die Punktzahl mit dem K-Faktor, der Gewichtung der Figur, multipliziert. Alle einzelnen Punkte der Figuren werden summiert und das Ergebnis ist schließlich unsere maximale Punktzahl pro Punktwerter.

Auf einem Wettbewerb sind mindestens drei oder fünf Punktwerter anwesend. Das niedrigste und höchste Ergebnis wird gestrichen. Aus den verbleibenden Punkten wird der Durchschnitt berechnet. Im Fall von drei Punktwerter hat nur immer einer Recht. Bei fünf Punktwertern bleiben drei Wertungen übrig, welche addiert und wieder durch drei geteilt werden, um den Durchschnitt zu ermitteln.

Nach einem kompletten Durchgang aller Piloten und Wertungen wird das Ergebnis normiert. Das heißt,



dass der Pilot mit der höchsten Punktzahl 1.000 Punkte und somit den ersten Platz im Pflichtdurchgang erhält. Alle weiteren Teilnehmer werden anhand der Punktevorgabe vom Erstplatzierten eingeordnet. Diese Methode der Rechnung ist unumgänglich, um bei mehreren Durchgängen wie Pflicht, Freestyle und Musikkür ein Vergleich anzustellen.

### Fortsetzung folgt

In der kommenden Ausgabe werden wir Euch für Euer Freestyle- und Musikkür-Training weitere Anregungen und Hilfestellungen geben. Der erfolgreiche Wettbewerbspilot Michael Wisbacher wird Euch dazu einen Einblick in seine spezielle Trainingsmethode geben, worauf wir uns jetzt schon freuen. Solltet Ihr Fragen zu unseren aktuellen Thema oder Allgemein zu Level up-Serie haben, wendet euch vertrauensvoll an [redaktion@rc-heli-action.de](mailto:redaktion@rc-heli-action.de) ■



Der Beginn und das Ende der jeweiligen Figur müssen vom Starthelfer genau angesagt werden – deswegen ist hier auch enormen Konzentration und Disziplin gefragt. Bei Fahrtfiguren ist zu beachten, dass der Ein- und Ausflug zur jeweiligen Figur dazu gehört



# FRAG' DEN CHOPPER-DOC

## NADEL-VERDREHER

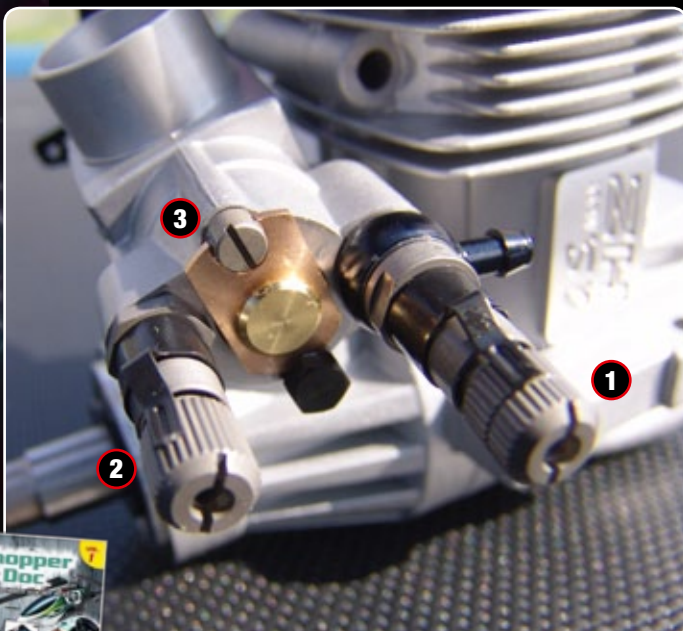
THOMAS PER E-MAIL

Ich bin Einsteiger und habe mit vor zwei Monaten eine gebrauchte Hirobo Eagle-Mechanik gekauft, in der ein O.S. MAX 91 SZ-H eingebaut ist. Dieser hat einen ähnlichen Vergaser wie der des O.S. MAX 105 HZ von Graupner, den Ihr in RC-Heli-Action 2/2013 vorstellt. Nun meine Frage: Leider habe ich keine Anleitung zum Motor bekommen und weiß nicht, wozu die vielen Nadeln da sind und was man damit beeinflusst. Könnt Ihr mir das erklären, eventuell auch noch, wie man an eine vernünftige Grundeinstellung kommt.

Bei dem serienmäßigen Vergaser des O.S. MAX 91 SZ-H handelt es sich um einen Dreinadel-Typ, der die O.S.-Bezeichnung 60M trägt. Generell sei kurz erwähnt, dass es sich um einen Vergaser handelt, der nach dem bekannten Venturi-Prinzip arbeitet. Die Öffnung des Düsenstocks ragt bis ins erste Drittel der Ansaugbohrung, wobei dann während des Betriebs die vorbeiströmende Ansaugluft im Düsenstock einen Unterdruck erzeugt, der letztendlich den Treibstoff in den Vergaserhals befördert (Venturi-Effekt).

Die Vollgasnadel ist die Nadel, die sich am Anschluss des Spritschlauchnippels befindet. Mit ihr regelt man die maximale Menge des Kraftstoffflusses, die in den Vergaser gelangt. Die zweite der beiden großen Düsenadeln beeinflusst den Mittelgasbereich, ist also nur für die Spritmenge verantwortlich, die bei Mittelstellung des Drosselkükens über den Hauptdüsenstock in den Vergaserhals gelangt. Die Leerlaufschraube befindet sich an der Nut der Messingkulisse. Sie ist exzentrisch, das heißt beim Drehen dieser Schlitzschraube nach links oder rechts wird die gesamte Kulisse verdreht und bestimmt die Menge an Sprit, die bei fast geschlossenem Drosselkükens fließt. Die untere Sechskantschraube an der Kulisse dient lediglich zum Fixieren der Einheit.

Und daraus ergibt sich die wichtige Tatsache, dass man sich zuerst beim Grundeinstellen des Vergasers die Hauptdüsenadel vorknöpft. Die richtige Stellung bestimmt, wie groß die maximale Spritmenge ist, die in den Vergaser gelangt. Erst wenn diese Stellung ermittelt ist, sollte man sich um den Leerlauf und später dann ums Mittelgas kümmern. Die Einstellung der Leerlaufnadel hat keinen Einfluss auf den Vollgasbereich, da ab einer bestimmten Öffnung des Drosselkükens die gesamte Öffnung des Düsenstocks freigegeben wird. Als grober Anhaltswert sollte man bei Verwendung eines Drucktanks die Hauptdüsenadel etwa zweieinhalb Umdrehungen öffnen, Mittelgas komplett schließen und Leerlaufnadel in der Mitte. Mit dieser Grundeinstellung lässt sich schon mal arbeiten. Wichtig: Nicht wahllos beim Feineinstellen herumdrehen, sondern sich systematisch in kleinen Schritten an die optimale Stellung herantasten. Eine satte Rauchfahne sollte bei allen Drehzahlen und Manövern stets zu erkennen sein, da sie attestiert, dass der Motor auch genügend fett läuft, damit seine so wichtige Innenkühlung erhält und einer Überhitzung vorgebeugt wird.



Die demontierte Steuerkulisse des Hauptdüsenstocks. Durch Verdrehen der Leerlauf-Gemischschraube verändert man die Position der Schlitz im Vergasergehäuse. O-Ringe sorgen für perfekte Abdichtung



Mehr Tipps aus der Praxis gibt's im Chopper Doc-Workbook, Volume I für 8,50 Euro.

Typische O.S.-Dreinadelvergaser. Ganz rechts, wo der Kraftstoffschlauch angeschlossen wird, befindet sich die Vollgasnadel (1). Die andere lange Nadel (ganz links) steuert den Mittelgasbereich (2). Die Leerlaufschraube (kleine Schlitzschraube) befindet sich an der Nut der Messingkulisse (3)

Du  
hast eine Frage?  
[doc@rc-heli-action.de](mailto:doc@rc-heli-action.de)  
Die Adresse Deines  
Vertrauens

## LESE-TIPP

Anzeige

Jetzt bestellen: [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)



Luxus: Bequemes Regeln des Vollgasgemischs über ein gesondertes Servo, mit dem die Hauptdüsennadel verstellt werden kann



Das Drosselkükken, das mit dem Gasservo verbunden wird, steuert lediglich die Luftzufuhr



O.S. 60K und 60M im Vergleich. Rein äußerlich sind sie baugleich, haben jedoch intern einen unterschiedlichen Düsenstock-Aufbau



Foto © chriskuadl/zweitsam (fotolia.de)

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](http://www.hirobo-online.de)

Händleranfragen erwünscht!

Teisendorfer Straße 21a · 83451 Piding / Urwies · Germany · Telefon +49 (0) 86 51 / 7 62 47 20 · Fax +49 (0) 86 51 / 7 62 47 21

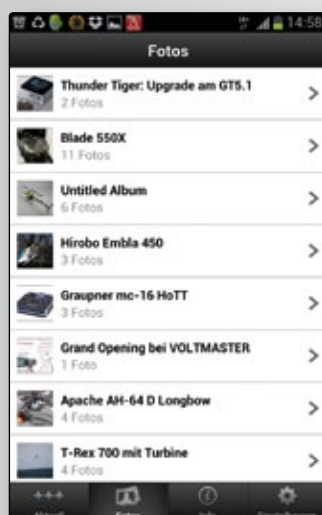
# RC-HELI-NEWS

Alles, was wahre Flieger wissen müssen.

Direkt aufs Smartphone



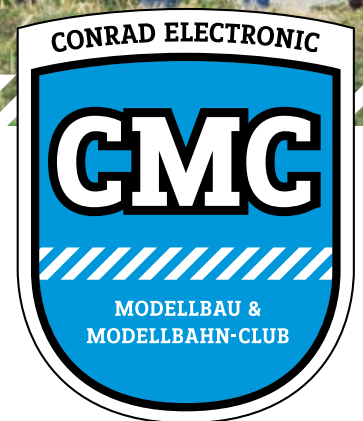
Szene-News, aktuelle Termine und Produkt-Tipps aus erster Hand.



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



# Gemeinsam macht das Hobby noch mehr Spaß



Werden Sie jetzt Mitglied in Deutschlands  
größtem Modellbau- und Modellbahn-Club

Ihre Club-Vorteile im Überblick:

- Bis zu **7,5% Bonus** auf das gesamte Conrad Electronic Sortiment
- Das **Club Magazin „actuell“** 4x jährlich nach Hause
- **Lieferung im 24-Stunden-Service** - natürlich ohne Aufpreis
- **Regelmäßig Vorteils-Coupons** wie z.B. Ersparnis der Transportpauschale, Rabatt-Aktionen  
... und noch viele weitere Vorteile

Jetzt 3 Monate gratis testen!

Ausführliche Informationen unter:

[modellbau-club.de/vorteile](http://modellbau-club.de/vorteile)

Katalog • Filiale • Online-Shop: [conrad.de](http://conrad.de)

**CONRAD** ELECTRONIC

# ALLROUNDER

## robbes Telemetrie-Fernsteuerung T14SG

MEHR INFOS  
in der Digital-Ausgabe



Er ist da, der erste Handsender von robbe/Futaba, in dem Telemetrie zum festen Bestandteil der Soft- und Hardware gehört: die T14SG. Und das in der beliebten Mittelklasse, also zu einem bezahlbaren Preis. Was die 2,4-Gigahertz-Fernsteuerung zu bieten hat, fassen wir hier zusammen.

### von Mario Bicher

Mit 14 Kanälen – davon zwölf Proportional- und zwei Schaltkanäle – erfüllt die T14SG von robbe/Futaba den Anspruch, viele Funktionen mit einem kompakten Handsender steuern zu können. Über 30 Modellspeicher intern und unendlich viele via Speicherkarte sind möglich. Eingelassen ist der Kartenslot im Akkufach und dadurch leicht zugänglich. Auf der SD-Karte sollen ab einer späteren Software-Version auch Telemetriedaten gespeichert werden können.

Strom erhält der Sender von einem 2s-LiPo mit einer Kapazität von 2.800 Milliamperestunden, mit dem über zehn Stunden Betriebszeit ermöglicht werden. In die Rückwand eingebaut sind eine Trainer- und

eine S-BUS-Servo-Buchse sowie ein Klinkenstecker zum Anschluss eines Ohrhörers – die Sprachausgabe von Telemetriedaten erfolgt allerdings erst mit einem späteren Software-Update.

Für 589,- Euro, so die unverbindliche Preisempfehlung, bekommt man einen voll ausgebauten Sender mit sechs Drei- und zwei Zweiwege-Schaltern sowie vier Drehgebern, die Software-seitig alle frei belegbar sind – das gilt auch für die Kanäle. Die Kreuzknüppelaggregate sind präzisionsgelagert und lassen sich angenehm bedienen. Schnörkellos, puristisch, kantentfrei, geradezu konservativ ist das Design geraten und damit angenehm im Handling. Entsprechend



Programmiert wird die T14SG über die fünf berührungsempfindlichen Tasten des 3D-Hotkey

schmeichelt sich der solide gebaute Sender in die haltenden Hände – ein Gefühl der Vertrautheit stellt sich ein. Einzig Pulsender-Piloten dürften die tief im Gehäuse liegenden Steuerknüppel etwas stören.

Simpel und durchdacht präsentieren sich die Bedienelemente zur Programmierung. Rechts unten, neben dem 75 x 39 Millimeter großen Display, ist ein 3D-Hotkey platziert, mit dem man durch die Menü scrollt, Parameter festlegt und Werte verändert. Er ist kreisförmig angelegt und verfügt über fünf berührungsempfindliche Bedienfelder. Unterstützt wird dieses Cap-Touch-System von zwei separaten, geschickt ins Senderdesign integrierten Tasten.

Ausgeliefert wird die T14SG von robbe in Mode 1 oder 2. Das heißt, die Ratsche des Gasknüppels ist bereits eingestellt. Helipiloten können die Gas/Pitch-Funktion umkehren. Ein Mode-Wechsel ist zwar schnell über die Software erledigt, für den Umbau der Ratschenfunktion muss man jedoch etwas Zeit und Werkzeug mitbringen. Wie's geht, beschreibt die Anleitung. Auf 90 DIN A4-Seiten erklärt diese in aller Ausführlichkeit die Funktionsvielfalt des Senders. Obwohl robbe die Programmierung sehr eingängig und leicht verständlich gehalten hat – sie ist weitgehend intuitiv –, entdeckt und begreift man einige clevere Optionen viel schneller mit Hilfe des Handbuchs.

### Umfangreiche Software

Zur Auswahl stehen die drei Modelltypen: Heli, Segler und Motormodell. Abhängig von diesen stellt die T14SG-Software verschiedene Einstelloptionen bereit. Insgesamt gibt es drei Hauptmenüs: Basis, System und Modell. Allgemeingültige Parameter



Die Schalter sind gut erreichbar positioniert und lassen sich frei belegen

werden im System-Menü vorgegeben, beispielsweise der Sender-Mode, die Display-Helligkeit, Alarme für Senderspannung oder die definierte Einstellung von S-BUS-Servos. Programmieren lassen sich Servos der ersten und zweiten S-BUS-Generation, und zwar direkt über die T14SG. Dazu sind ein ein V-Kabel zum Anschluss des Servos am Sender und an einem normalen Empfängerakku zwecks Stromversorgung erforderlich. Anschließend können beispielsweise Servoweg und -geschwindigkeit, Totbereich oder Sanftanlauf definiert werden. Überdies lassen sich Start- und Haltekraft, Dämpfung, Servotyp und Stopp-Modus individuell für ein S-BUS-Servo festlegen und damit dessen Aufgabe exakt definieren – und das alles vor dem endgültigen Einbau in den Heli. Zur weiteren Programmierung eines Modells sind die beiden anderen Hauptmenüs von immer wiederkehrender Bedeutung.

In Basis geht es um die Modell-Auswahl, den Modell-Typ, Servo- oder Telemetrie-Einstellungen sowie die Auswahl des Übertragungsverfahrens. Letzteres wird in einem mit System bezeichneten Untermenü eingestellt und ist vom verwendeten Empfänger abhängig. Denn eigentlich bestimmt dieser, ob der Sender im Modus S-FHSS, FASST 7-Kanal, FASST-Multi oder FASSTest 12- beziehungsweise 14-Kanal

**Sehr gute, verständliche Menüstruktur**

**Tiefgreifende Programmiermöglichkeiten**

**Vollständiger Geber-Ausbau**

**Telemetrie- und S-BUS-Funktion**

**Sprachausgabe Telemetrie erst später erhältlich**

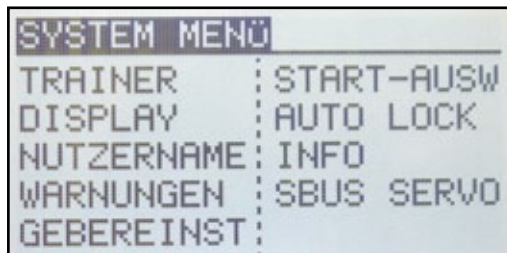


Komfortabel sind die links und rechts integrierten, gut rastenden Schiebegeber



Zum Lieferumfang gehören ein Netzlader, Zubehör und ein Empfänger R7008SB

Senderspezifische Einstellungen und die Programmierung von S-BUS-Servos erfolgen im System-Menü

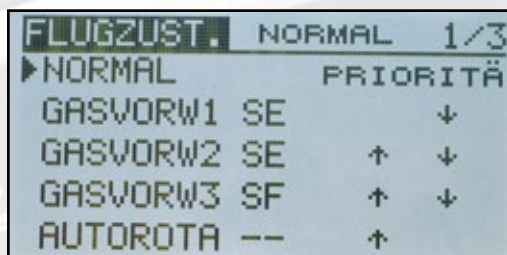


betrieben wird. Diese Flexibilität erlaubt der T14SG einerseits mit einer Reihe von auf dem Markt erhältlichen Empfängern zu kommunizieren und andererseits über die beiden FASSTest-Modi in den Genuss ihrer Telemetrie-Funktionen zu kommen.

## Flugphasen und Mischer

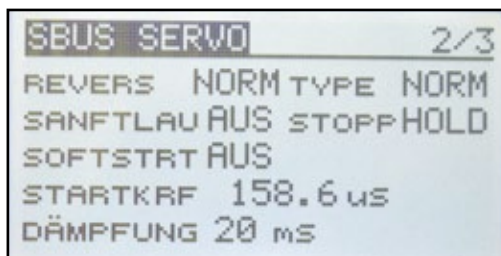
Bis zu fünf Flugzustände können im größeren Umfang individuell programmiert werden. Einstellbar sind verschiedene Dual Rate- und Expo-Werte. Man kann den Flugphasen eigene Bezeichnungen geben und ihre Priorität festlegen. Zudem steht die Wahl der Schalter frei. Die Phasen können unabhängig voneinander aktiviert oder logisch mit den Operatoren Und, Oder sowie Entweder-Oder verknüpft werden. Hat man die Dual Rate- und Expo-Werte der Taumelscheiben-Ausschläge für einen Flugzustand erstellt, lassen sich diese auf eine andere Phase kopieren, was viel Zeit und Arbeit erspart. Weiche Übergänge beim Umschalten zwischen den Phasen sind durch einstellbare Verzögerungswerte realisierbar.

Der Anwender kann auf fünf freie Mischer zurückgreifen. Diese können von linear bis zu einer Fünf-Punkt-Kurve eingestellt werden und lassen sich mit der Link-Funktion koppeln. Zuvor festzulegen ist, welche Funktion der Master-Kanal ist und welche als Slave-Kanal folgen soll. Beim Umschalten beziehungsweise Aktivieren einer neuen Mischfunktion bietet die T14SG an, Verzögerungswerte für weichere Übergänge vorzugeben. Standard sind zahlreiche fertige Mischer zur Programmierung der Taumelscheibe und des Heckrotors. Im Untermenü Pitchkurve – das gilt auch für Gaskurve – lässt sich eine Fünf-Punkt-Kurve abhängig von der jeweiligen Flugphase festlegen und Details gezielt vorgeben. Weitere Basiswerte und Feinheiten sind über die Untermenüs Autorotation, Gasmischer, Pitch-Heck-Mischer, Gemischverstellung, Drehzahlregelung und Kreiselmischer definierbar. Sehr komfortabel: Eine Virtuelle Taumelscheiben-Verdrehung steht zur



Verschiedene Flugzustände stehen zur Verfügung, deren Priorität sich beliebig konfigurieren lässt

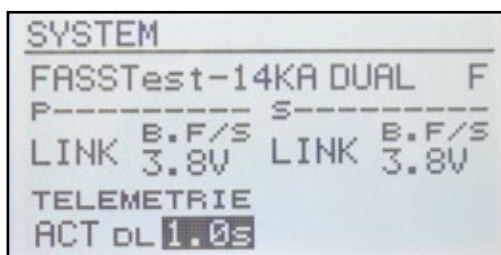
Bei S-BUS-Servos lassen sich beispielsweise Haltekraft, Dämpfung oder Sanftanlauf gezielt einstellen



Grundlegende Einstellungen und die Modellwahl nimmt man über das Basis-Menü vor



Telemetrie ist nur im FASSTest-Modus möglich. Der Zyklus, Telemetriedaten zu empfangen, ist veränderbar



Ein Klick auf die „Home/Exit“-Taste – und der übersichtliche Telemetrie-Monitor öffnet sich



Der SD-Slot ist im Akkufach integriert. Über diesen erfolgen Updates und später einmal die Aufzeichnung von Telemetriedaten

Verfügung, ebenso ist eine Gestängeweg-Kompensation für die Taumelscheiben-Mischprogramme H3 und H4 integriert.

## Telemetrie-Einstellungen

Die Eigenschaft, voll Telemetrie-tauglich zu sein, zeichnet die T14SG besonders aus. Daten lassen sich auf dem Display in einer gut geordneten Darstellung anzeigen und Einstellungen direkt in den beiden Untermenüs Telemetrie und Sensor vornehmen. Empfangen werden die Daten im FASSTest-12- und im FASSTest-14-Modus. In Letzterem lassen sich an einem Empfänger bis 31 Sensoren und an zwei bis 62 Sensoren anschließen; im 12er-Modus sind nur drei Sensoren möglich. Für die Überwachung der Empfängerspannung ist automatisch der erste



Sehr angenehm: Mühsam erstellte Flugzustände lassen sich einfach kopieren und auf andere Phasen übertragen. Ebenso ist die Umschaltzeit zwischen den jeweiligen Phasen wählbar



Veränderbare Fünfpunkt-Pitchkurven stehen in jeder Flugphase zur Verfügung

Sensorplatz reserviert. Einige Sensoren belegen zwei oder drei Telemetrikanäle, was die Gesamtzahl nutzbarer Sensoren dann begrenzt. Die Häufigkeit, mit der gemessene Werte vom Modell zum Sender gefunkt und aktualisiert werden, kann man vorgeben – zwischen zehn Mal die Sekunde bis alle zwei Sekunden. Wer häufige Aktualisierungen benötigt, beispielsweise bei Verwendung mehrerer Sensoren, kann dies so beeinflussen.

robbe/Futaba bietet in der Zwischenzeit eine große Palette an Sensoren an. Angeschlossen werden diese über den S-BUS-Eingang des Empfängers. Zu jedem Sensor gibt es einen automatisch vorgegebenen Telemetrikanal. Vor der Verwendung beispielsweise des Temperatursensors ist dieser über das Menü Sensor anzumelden – ähnlich dem Binden des Empfängers. Das heißt auch, dass Sensoren bei jedem neuen Modellspeicher, vergleichbar zum Empfänger, erneut anzumelden sind. Wer viele ähnliche Modelle fliegt, erstellt sich am besten einen Master-Modellspeicher mit allen gängigen Einstellungen und kopiert diesen beim Anlegen eines neuen Modells. Das erneute Anmelden von Sensoren entfällt dann.

Zum Erstellen von Schwellenwerten und Aktivieren von Alarmfunktionen dient das Untermenü Telemetrie. Abhängig vom Sensor sind verschiedene Grenzwerte wählbar. Erreicht ein Parameter den programmierten Schwellwert, ertönt ein akustisches Signal und, wenn gewünscht, vibriert der Sender. Einstellbar sind vier Vibrationsmuster.

### Personalisierung

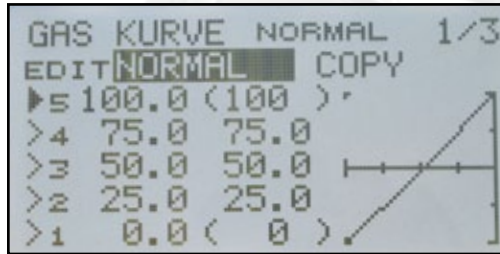
Obwohl oder gerade weil die T14SG über eine Fülle an Einstelloptionen verfügt, bietet sie auch individuell konfigurierbare Schnellwahlfunktionen. So lässt sich mit Hilfe des Untermenüs Start-Auswahl auf jede der vier Tasten des 3D-Hotkey ein Modellspeicher legen, um beispielsweise den Lieblingsheli direkt anzuwählen. Etwas Ähnliches offeriert die



Die beiden Timer können mit einem oder mehr Gebern (auch Flugphase) beliebig gekoppelt werden



Wichtige Sicherheitsfunktion: der aktivierbare Gaslimiter, mit dem ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors verhindert werden kann



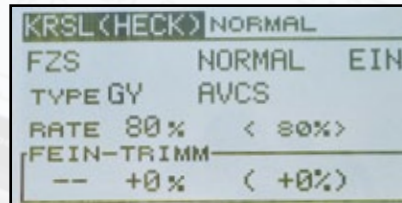
Auch bei der Gaskurve – hier ist gerade Flugphase – „Normal“ aktiviert – stehen fünf editierbare Punkte zur Verfügung

separat, rechts im Sender integrierte Taste U.Menü. Drückt man sie länger als eine Sekunde, öffnet sich ein viertes Hauptmenü. In diesem können bis zu zehn persönlich bevorzugte oder häufig genutzte Untermenüs in einer gewünschten Rangfolge selbst zusammengestellt werden.

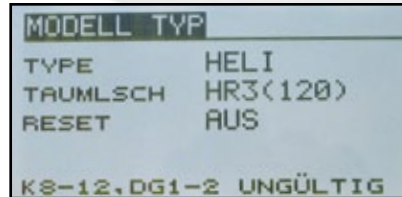
Immer auf dem Startbildschirm abgebildet sind zwei Timer. Diese können als simple Stoppuhr genutzt oder mit einer Funktion beziehungsweise einem Geber gekoppelt werden. Zum Programmieren ist mit dem 3D-Hotkey T1 oder T2 anzusteuern. Das Timer-Menü gestattet zum Beispiel eine Verknüpfung mit dem Gasknüppel und die Vorgabe, ab welcher Position die Zeit mitläuft oder runterzählt. Alternativ sind auch Flugphasen mit dem Timer verknüpfbar. Um Änderungen in Menüs oder an der Trimmung durch versehentliche Tastendrucke im laufenden Betrieb zu verhindern, verfügt die T14SG über eine Tastensperre, sodass man sich ganz aufs Fliegen konzentrieren kann.

### Funktionsvielfalt

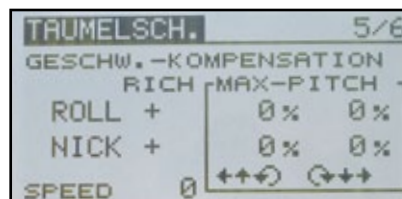
robbe/Futaba erfüllt mit der T14SG nahezu alle Ansprüche, die an eine moderne, zukunftsfähige Telemetrie-Fernsteuerung der gehobenen Mittelklasse gestellt werden. 14 Kanäle, eine üppig Funktionsvielfalt und die durchdachte Menüstruktur gestatten, selbst komplexere Programmierungen umzusetzen. Hinzu kommen ein ansprechendes Design, reichhaltiger Geber-Ausbau und eine gelungene Ergonomie. Kurz: Absolut empfehlenswert. ■



Das komfortable Gyro-Menü, das mit den Flugphasen-Umschaltungen gekoppelt werden kann



Die T14SG bietet alle gängigen Taumelscheiben-Mischprogramme



Im Taumelscheiben-Programm lässt sich die Geschwindigkeit der einzelnen Funktionen beeinflussen

## DATEN

FREQUENZBAND 2,4 GHz  
 MODULATION FASST, FASSTest, S-FHSS  
 STEUERFUNKTIONEN 14  
 MODELLSPEICHER 30 intern, SD-Karte optional  
 DISPLAYGRÖSSE 75 x 39 mm  
 STROMVERSORGUNG 2s-LiPo, 2.800 mAh  
 STROMAUFNAHME MIT HF 220 mA  
 GEWICHT 970 g  
 SOFTWARE über SD-Karte updatefähig  
 PREIS 589,- Euro  
 BEZUG Fachhandel  
 INTERNET [www.robbe.com](http://www.robbe.com)



# 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](http://www.rc-heli-action.de/digital)

# 3 X HS-8360TH HV-SPEED-SERVOS VON MULTIPLEX/HITEC GEWINNEN

Vorname:

Name:

Straße, Nr.:

PLZ, Ort:

Telefon:

E-Mail:

- Ja, ich will zukünftig den RC-Heli-Action-E-Mail-Newsletter erhalten
- Ja, ich bin damit einverstanden, dass Wellhausen & Marquardt Medien mich zukünftig per Post, E-Mail und telefonisch über interessante Angebote des Verlags informiert

## Welches Gewinde hat die Servohebel-Befestigungsschraube am Abtriebszahnrad des HS-8360TH?

**A**  M2

**B**  M2,5

**C**  M3

Frage beantworten und Coupon bis zum 02. Mai 2013 einsenden an:

Wellhausen & Marquardt Medien  
Stichwort: RC-Heli-Action-Gewinnspiel 05/2013  
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51, 22085 Hamburg

Schneller geht es online unter [www.rc-heli-action.de/gewinnspiel](http://www.rc-heli-action.de/gewinnspiel) oder per Fax an 040/42 91 77-399

Einsendeschluss ist der 02. Mai 2013 (Poststempel). Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. 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. Sie können der Verarbeitung oder Nutzung Ihrer Daten unter der hier aufgeführten Adresse widersprechen

HA0513

Mit dem Erscheinen der neuen Hochvolt-Servo-Produktlinie HS von der Firma Multiplex/HiTEC (ausführlicher Testbericht in RC-Heli-Action 3/2013) wurden Qualitäts-Attribute erreicht, die ohne Abstriche der Topliga der Heli-Taumelscheibenservos zugeordnet werden können. Speziell für den Helikopter-Einsatz präsentiert sich das HS-8360TH als ideales High Response Speed-Taumelscheiben-Servo, das sich aufgrund seiner hervorragenden Werte ideal für den Einsatz in Verbindung mit Flybarless-Systemen eignet. Die hohe Auflösung und die extreme Ansprech-Geschwindigkeit bringen deutliche Vorteile mit sich, die durch eine neue Servoelektronik in Verbindung mit einem hochwertigen Glockenanker-Motor und einem robusten Titangetriebe erreicht werden. Die maximale Ansteuerfrequenz beträgt 333 Hertz, die Betriebsspannung 4,8 bis 8,4 Volt – die Rudermaschine ist also Hochvolt-geeignet. An 7,4 Volt brilliert das HS-8360TH mit einer Stellkraft von 16,5 kg/cm und einer Stellzeit von 0,07 sec/60°.

Wir verlosen drei HS-8360TH HV-Speed-Servos von Multiplex/HiTEC im Wert von 449,70 Euro, die ideal als Hochgeschwindigkeits-Taumelscheibenservos für Helis ab der 600er-Größe eingesetzt werden können.



## DATEN

TYP HS-8360TH  
 ABMESSUNGEN 40 x 20 x 38 mm  
 GEWICHT 68 Gramm  
 BETRIEBSSPANNUNG 4,8 bis 8,4 Volt  
 STELLKRAFT BEI 7,4 VOLT 16,5 kg/cm  
 STELLZEIT BEI 7,4 VOLT 0,07 sec/60°  
 GETRIEBE Titan  
 MOTOR Glockenanker  
 ZÄHNEZAHL VIELZAHN 25  
 GEWINDE BEFESTIGUNGSSCHRAUBE M3  
 PREIS 149,90 Euro  
 BEZUG Fachhandel  
 INTERNET [www.hitecrc.de](http://www.hitecrc.de)



## Auflösung Gewinnspiel Heft 3/2013

Die Gewinner je eines von zehn Blade mCP X BL von Horizon Hobby heißen: Marion Ströbel aus Langenzenn, Udo Stiller aus Chemnitz, Torald Zeidler aus Zeppernick, Klaus Böttcher aus Klanxbüll, Lothar Beck aus Eberdingen, Sabine Traub aus Eberstadt, Karl-Heinz Schlosser aus Rauschenberg, Kristian Wendt aus Rostock, Matthias Weber aus Wegscheid und Hans Mutzner aus Berlin.

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:  
Eingebunde 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](http://www.rc-heli-action.de/digital)

# FPV-ROOKIE

## Erfolgreicher Einstieg: Fliegen aus der Pilotensicht

Seit einigen Jahren etabliert sich auch in Deutschland unaufhaltsam eine FPV-Szene (FPV: First Person View, Fliegen aus Pilotensicht, auch Immersionsflug genannt). Für Normalverbraucher war das wegen der Bastelei an der erforderlichen Video-Übertragung vom Modell zum Piloten und den speziellen Fluggeräten zunächst weitgehend unerreichbar. Die Technik wurde aber schnell unkomplizierter und ausgereifter. Jetzt kommen sogar erste FPV-Systeme als RTF-Sets preiswert und flugfertig aus der Schachtel. Im Folgenden verraten wir, was man für den erfolgreichen Einstieg in den Immersionsflug wissen muss.

von Christian und Peter Wellmann

### TEIL 1: GRUNDLAGEN

Wenn die Sonne langsam über den Horizont steigt und das Summen der Motoren den Beginn eines langen Fluges verkündet, lehnen wir uns in froher Erwartung in unserem Pilotensitz zurück. Fernen Landschaften werden wir einen Besuch abstatten, vom Rauschen des Fahrtwinds begleitet gleiten wir über die Gipfel der höchsten Berge, tief unter uns künden zerfaserte Nebel und Wolkenfetzen vom ständigen Wechsel des Wetters. Eiskristalle funkeln Diamanten gleich im tiefblauen Himmel, während wir den Alltag auf einem im Wolkenmeer versinkenden Planeten zurücklassen. Fliegt man in einem Hängegleiter stundenlang in der Thermik, so vergisst man sehr schnell das Fluggerät um sich herum und fühlt sich frei wie ein Vogel. Eine gute FPV-Video-brille lässt den Betrachter unter zurückdrängen der aktuellen Realität in eine andere Realität eintauchen und erfüllt nach Aussagen von Kennern den Traum von Fliegen – zumindest ansatzweise.

### Gesetzeslage

Verfolgt man FPV-Aktivitäten im Internet und in der Berichterstattung, so fallen einige Individuen durch spektakuläre, ungesetzliche Aktionen auf, umgeben von einer Schar von Anbetern, die jede noch so fragwürdige Aktivität frenetisch bejubeln. Daher ist es besonders für FPV-Rookies wichtig, sich mit der geltenden Rechtslage zu beschäftigen. Und wir können Euch beruhigen: Auch ohne gegen Gesetze zu verstoßen, ist FPV immer noch eine spannende Angelegenheit.

Der FPV-Einsteiger wünscht sich zunächst ein preiswertes, einfaches System, mit dem er nach dem Motto „Auspacken und Losfliegen“ risikolos erste Erfahrungen sammeln kann. Das hat auch Walkera erkannt und rüstet seine Multikopter und Hub-schrauber mit einfachen FPV-Systemen aus, die ohne spezielles Wissen aus der Schachtel heraus genutzt werden können. Nach allgemeinen Überlegungen zu FPV wollen wir uns mit diesen Systemen beschäftigen, gefolgt von einem Ausblick auf Geräte für gehobene Ansprüche für nicht gewerbliches FPV.

### Beschränkt

Die Reichweite bei FPV wird primär durch die Leistung des Senders im Modell begrenzt, der das





Flugfertig für nur 189,- Euro aus der Schachtel: Walkera Ladybird FPV und Sender Devo F4 mit Video-Display von „Spielstein“

Videosignal zum Piloten überträgt. Weil die Fernsteuerungen auf 2,4 Gigahertz (GHz) arbeiten, ist dieser Frequenzbereich zur Vermeidung von Störungen für FPV tabu. Man weicht auf den ebenfalls freigegebenen Bereich bei 5,8 GHz aus. Dort sind Sendeleistungen von maximal 25 Milliwatt EIRP (Effective-Isotropic-Radiated-Power; Erklärung weiter unten) auf mehreren Frequenzbändern zu je 8 Kanälen (zum Beispiel A- und B-Band) zulässig. Man kann auch 7 Frequenzen gleichmäßig über den allgemein zugelassenen Bereich von 5.725 bis 5.875 Megahertz verteilen, wie es das Airwave-Band macht.

beachten, dass eine Stabantenne in Richtung des Stabs weder abstrahlt noch empfängt. Die Sendantenne darf also nie auf den Empfänger und die Empfangsantenne nie auf den Sender zeigen. Auch wenn die Antennen um 90 Grad überkreuz stehen, ist keine Übertragung möglich.

Ideal ist, wenn die Antennen parallel stehen, und sich gegenseitig in voller Länge „sehen“ können.

Im einfachsten Fall wird die Sendeleistung über eine Stabantenne linear polarisiert abgestrahlt und vom Empfänger mit einer entsprechenden Antenne empfangen. Dabei ist unbedingt zu



Für absolute Anfänger, die schnell zum Erfolg kommen wollen, gibt es von Walkera für das Fliegen im Zimmer sogar einen 84 Gramm leichten FPV-Koax



**Konverter zum Anschluss an einen FPV-Simulator**



Die Fatshark von GlobeFlight ([www.globe-flight.de](http://www.globe-flight.de)) ist eine anerkannt gute Videobrille

Zum Üben des FPV-Fliegens kann es auch erst mal ein einfaches Flächenmodell sein. Hier ein flugfertiger FPV-Motorsegler E-Eyes mit Pan/Tilt montierter Kamera (Walkera)



Es dürfen keine Gegenstände am Modell oder im Gelände die direkte Sicht der Antennen aufeinander behindern (am problematischsten sind hier Pilot und Zuschauer). Hohe Frequenzen breiten sich fast so aus wie Licht, und nur wenige Materialien sind für die Strahlung voll durchlässig. So können Reichweiten von einigen hundert Metern erzielt werden.

### Etwas mehr

Bei einwandfreier Lageerkennung und ständigem direktem Sichtkontakt zum Modell wären einige hundert Meter Reichweite voll ausreichend. Leider ist die optimale Antennen-Geometrie aber beim Flug nicht einzuhalten, auch kann es zu einer teilweisen Abschattung der Antenne am Modell kommen. An Gegenständen reflektierte Anteile der Funkwelle können zu extremen Bildstörungen führen. Das alles reduziert die Reichweite drastisch.

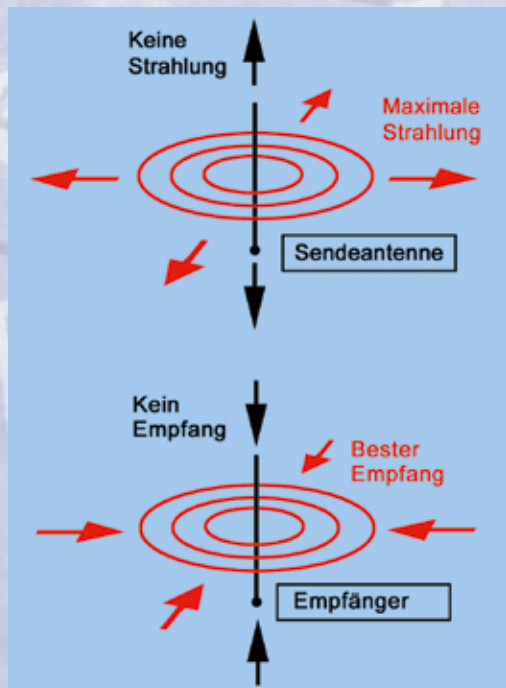
Abhilfe schafft eine sorgfältige Montage der Antenne am Modell, zum Beispiel senkrecht nach unten frei



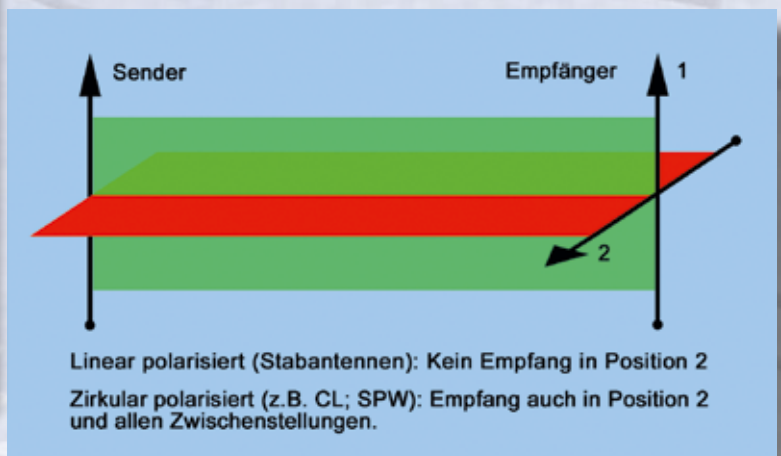
Beispiel für eine zirkular polarisierende Antenne ist die Cloverleaf (CL)

sichtbar. Das Modell darf dann aber nicht genau über dem Piloten fliegen. Probleme mit reflektierten Wellen können mit einem Diversity-Empfänger weitgehend ausgeschaltet werden, der das mit zwei oder mehr räumlich getrennten Antennen empfangene Signal entsprechend auswertet. Auch zirkular polarisierte Antennen können bei schlechten Empfangsbedingungen hilfreich sein. Richtantennen vergrößern die Reichweite auf mehr als 1.000 Meter und können mit GPS dem Modell nachgeführt werden. Für unser Einsteiger-FPV ist das aber nicht von Interesse.

Bei Antennen achtet man auf den in dB angegebenen Antennengewinn. Dabei bedeutet für Sende-/Empfangsantennen eine Stufe von 3dB jeweils eine Verbesserung um den Faktor zwei. Eine Richtantenne mit Gewinn 9dB (3+3+3) ist also um einen Faktor  $2 \times 2 \times 2 = 8$  besser als ein ungerichteter Kugelstrahler mit Gewinn 0dB. Die normale Stabantenne hat einen Gewinn von etwas mehr als 2dB, im Vergleich dazu wäre eine Antenne mit 8dB (2+3+3) viermal ( $2 \times 2 = 4$ ) besser. Viermal besser bedeutet doppelte Reichweite, weil die Reichweite mit der Wurzel aus der Antennenleistung steigt. Sollten mal höhere Sendeleistung erlaubt sein, wäre das gut. Zum Beispiel würde 4- beziehungsweise 9-fache Sendeleistung die Reichweite um den Faktor  $\sqrt{4} = 2$  beziehungsweise  $\sqrt{9} = 3$  erhöhen. So verführerisch es auch sein mag: Vor der Reichweiten-Steigerung mit illegaler Sendeleistung sei ausdrücklich gewarnt. Sie kann unabsehbare Folgen haben. Alle Teile müssen



Beim Thema Abstrahlung gilt für lineare und zirkulare Polarisation: In Richtung der Antennenachse ist weder Abstrahlung noch Empfang möglich, in der gezeichneten Position (Sender genau über Empfänger) gäbe es kein FPV-Bild



Linear polarisiert (Stabantennen): Kein Empfang in Position 2  
Zirkular polarisiert (z.B. CL; SPW): Empfang auch in Position 2 und allen Zwischenstellungen.

Bei zirkularer Polarisation ist die Lage der Antennen unkritischer als bei linearer Polarisation

# Nine Eagles

HEADQUARTERS EUROPE

**Solo Pro 126 3D**  
Nr. NE2520



**Solo Pro 287**  
Nr. NE2515



**Solo Pro 130 EC145**  
Nr. NE2522



**Solo Pro 319 B-Hawk**  
Nr. NE2517



**Solo Pro 290 Lama**  
Nr. NE2516



## General Link

Mit dem General Link-System eröffnet sich die Möglichkeit unterschiedliche Robbe Nine Eagles Modelle mit FUTABA-Fernsteueranlagen, sowie mit Sendern anderer Hersteller zu betreiben.  
**General Link – ready for future!**



### General Link Modul 2.4GHz

General Link-Modul inklusive Kabelsatz, Akku und Ladegerät zum Nachrüsten vorhandener Nine Eagles Modelle, um diese mit einer FUTABA-Fernsteueranlage oder Sendern anderer Hersteller zu betreiben. Das Modul kann für alle Nine Eagles Modelle verwendet werden, die mit einer Fernsteueranlage des Typs J4 (nicht FTR-Version), J5 oder J6 ausgerüstet sind.

Nr. NE480133

LVP **29,90€**

## Solo Pro 126 Nightflight

3D-Kunstflugheli der 120er Klasse mit Kollektiv-Pitch und Brushless-Antrieb in der Nachtflug-Version.



### Solo Pro 126 Nightflight

**RTF** mit J6 Pro Sender

Nr. NE2523

**GL** mit General Link Modul

Nr. NE2523GL

**RTB** ohne Sender und Modul

Nr. NE2523RTB

LVP AB: **139,90€**

TWENTY  
**13**

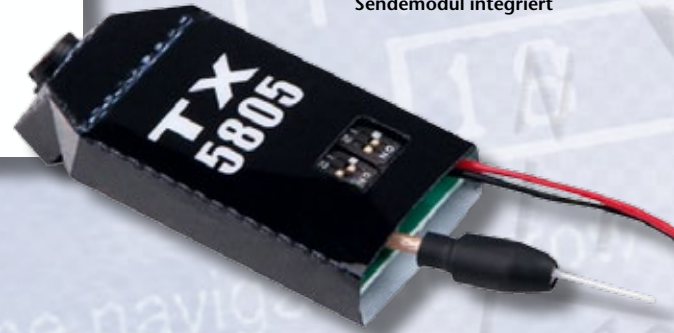
THE AIR IS  
YOURS

Member of the  
**robbe** Group  
[www.nine-eagles.eu](http://www.nine-eagles.eu)



Beispiel für Richtantennen mit 8 und 12 dB an einem Diversity-Empfänger (GlobeFlight)

FPV-Optionsteil von Walkera für den Multikopter Ladybird: Hier ist eine Kamera mit in das Sendemodul integriert



CE-geprüft sein, nur dann sind Sendeleistung und Sendefrequenzen legal.

Leistungsangaben in EIRP bedeuten, dass Sender und Antenne zusammen getestet werden. Eine andere Sendeantenne ist nur dann zulässig, wenn der EIRP-Wert eingehalten wird. Eine geänderte Antenne am Sender erhöht die Reichweite also nicht durch mehr Leistung, sondern durch bessere Antennen-Geometrie. Die Empfangsantenne kann hingegen beliebig hohen Gewinn haben und bietet somit eine ideale Möglichkeit zur Steigerung der Reichweite, wobei allerdings mit zunehmender Verbesserung (hoher dB-Wert) die Antenne immer genauer auf das Modell ausgerichtet werden muss. Wichtig ist auch, dass der Fußpunkt-Widerstand (Impedanz) der Antenne zum Empfängereingang passt. Ist das nicht der Fall, kommt es zu stehenden Wellen auf der Antennenleitung und es geht Energie verloren. Antennen und Empfänger sind so wichtig, dass wir in einer späteren Folge ausführlich darüber berichten werden.

Bodenstation für den Empfang des Videosignals (GlobeFlight)



## Kameraanschluss

- + 5V
- - 5V
- Video

Sendemodul mit Kamera-Anschluss von GlobeFlight



↑ Stromversorgung 7-25 Volt

## Besser Messen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Reichweite ein ausgesprochen relativer Begriff ist. Beim Videobild kann es in jedem Fall zu Störungen kommen. Sind diese nur kurz, ist das kein Problem und man ist innerhalb der Reichweite. Treten die Störungen länger und häufiger in Erscheinung, wird das Fliegen unmöglich und man ist außerhalb der Reichweite. Einen starken Einfluss hat das Wetter, insbesondere die Luftfeuchtigkeit. In Innenräumen wird bereits eine eisenarmierte Betonwand das Signal vollständig absorbieren und es gibt massive Störungen durch reflektierte Wellen. Nie sollte man versehentlich den Körper zwischen Empfänger am Boden und Sender im Modell bringen.

Legal auf große Reichweite testen ist so möglich: Ein Helfer entfernt sich mit der Empfangsanlage, der Pilot fliegt dann einige Runden ganz normal mit dem Modell, bevorzugt in ungünstiger Antennenlage relativ zur Empfangsantenne. Kommt es zu keinen

Ein 720p HD-Bild der DV04 im Vergleich zum FPV-Bild einer Brille



720p Aufnahme

640x480 Brille

gravierenden Störungen im FPV-Bild, so ist die Reichweite sicher. Vereinfachtes Verfahren: Der FPV-Sender mit Kamera wird fest in etwa 1,50 Meter Höhe so angebracht, dass die Antenne korrekt ausgerichtet frei strahlen kann. Der Helfer entfernt sich mit dem FPV-Empfänger und beobachtet, ab welcher Entfernung beim Drehen des Empfängers in ungünstige Antennenlagen die ersten größeren Störungen auftreten. Zur Entfernungsmessung verwendet man ein GPS oder die Randpfosten (je 50 Meter) einer einsamen Landstraße.

### Fliegendes Auge

Kameras für FPV müssen je nach Größe des Modells sehr klein und leicht sein. Die erforderliche Bildqualität ist bei einfachen FPV-Anwendungen nicht sehr hoch, weil nur ein FBAS-(CVBS-) Bildsignal übertragen wird. FBAS ist ein Videostandard zur analogen Übertragung eines Farbbilds mäßiger Qualität über eine einzige Leitung, das Tonsignal wird extra übertragen. An Videogeräten ist der FBAS-Anschluss oft gelb markiert, der Tonanschluss weiß (bei Stereo weiß und rot).

Walkera-Kamera DV04 für HD-Aufnahme auf SD-Karte und Erzeugung des FPV-Bilds



Für einfaches FPV reicht also eine Kamera mit geringen Anforderungen, schon wegen der Optik und Haltbarkeit sollte es aber dennoch eine gute Qualität sein. Normalerweise sind CCD-Kameras von besserer Bildqualität als CMOS-Kameras, haben aber einen höheren Stromverbrauch und Preis. Wer auch Videos machen will, sollte eine Kamera mit integriertem SDHC-Kartenslot wählen, die Videos in einfacher (720p) HD-Qualität aufzeichnen kann. An größeren Modellen können auch größere und schwerere Kameras zum Einsatz kommen, die perfekte HD-Qualität liefern.

Wichtig für die Bildqualität ist auch das Kompressionsverfahren, bei dem der Datenstrom in der Kamera mehr oder weniger stark bearbeitet und komprimiert wird. Hohe Kompression kann die Qualität stark verringern. In der Praxis hilft einzig und alleine eine Betrachtung von entsprechenden Testvideos. Auf preiswerte und stabil funktionierende HD-FPV-Systeme werden wir wohl noch eine Weile warten müssen. Die digitale Übertragung ist nicht unproblematisch, und eine analoge Übertragung ist wegen der großen Bandbreite des HD-Signals kaum sinnvoll.

### Visualisierung

Zur Betrachtung des Bilds am Boden verwendet man entweder einen gelegentlich schon im Fernsteuersender integrierten Monitor oder eine Videobrille. Bei einfachem FPV reicht dabei eine VGA-Auflösung, um das gesendete FBAS-Signal darzustellen. Eine Brille sollte möglichst auf den Augenabstand des Beobachters und seine Sehschärfe (Brillenstärke) einstellbar sein. Ein in die Brille integrierter Empfänger mit Stromversorgung vermeidet Kabelsalat.



180-Millimeter-Monitor von GlobeFlight mit FPV-Bild im Seitenverhältnis 4:3

Einige Brillen haben einen Headtracker integriert und können Kopfbewegungen auf die Kamera im Modell übertragen. So kann der Beobachter seine Blickrichtung aus dem „Cockpit“ hinaus in die Richtung lenken, in die er den Kopf dreht. Im günstigsten Fall kommt so nach einiger Gewöhnung der Eindruck zu Stande, als säße man tatsächlich selbst im Flieger. Für erste FPV-Versuche ist eine feststehende, nach vorne schauende Kamera jedoch die bessere Lösung.

### Simulator

Natürlich ist FPV-Fliegen auch für versierte Piloten ungewohnt und man muss mehr oder weniger üben. Voraussetzung ist zumindest die volle Beherrschung des Modells im Flug mit Heckansicht, wie sie auch bei FPV vorliegt; vorher sollte man keine FPV-Versuche starten. Idealerweise lernt man am Lehrer-Schüler-Kabel. Im Prinzip kann man auch mit jedem Simulator trainieren, der einen Cockpitmodus bietet. Wir haben für 10,- Euro eine CD mit EasyFly3 SE bei Conrad erstanden, der ohne Dongle mit

### Anzeige



FPV-Training via Simulaor – hier Landung auf dem Tisch

einem beliebigen Joystick wie zum Beispiel einem Modellcraft USB-Sender funktioniert. Hier nutzen wir zum Training den Heli Eco7 im Cockpitmodus in der Hawaii-Landschaft.

Wer vorhat, ernsthaft in FPV einzusteigen, sollte nicht an der falschen Stelle sparen und einen richtig auf FPV spezialisierten Simulator wählen, wie den von GlobeFlight für 70,- Euro angebotenen AeroSIM-RC. Die Dongle mit angeschlossenem Devo-Sender funktioniert zuverlässig an den USB 2-Ports unseres



Kamera nebst Halterung für das Schwenken und Neigen (Pan/Tilt) mit einem Headtracker (Walkera)



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

# SPRECHSTUNDE

**Auf den ersten Blick ist der RC-Heli startklar. Doch irgendetwas läuft nicht rund. Aber was?**

In diesem Fall schafft das informative Workbook Chopper Doc – Volume 1 schnelle Abhilfe. Von der richtigen Montage über Probleme mit dem Heck- und Hauptrotor oder der Elektronik bis hin zur Programmierung der Fernsteuerung: Der Chopper Doc weiß, was zu tun ist.

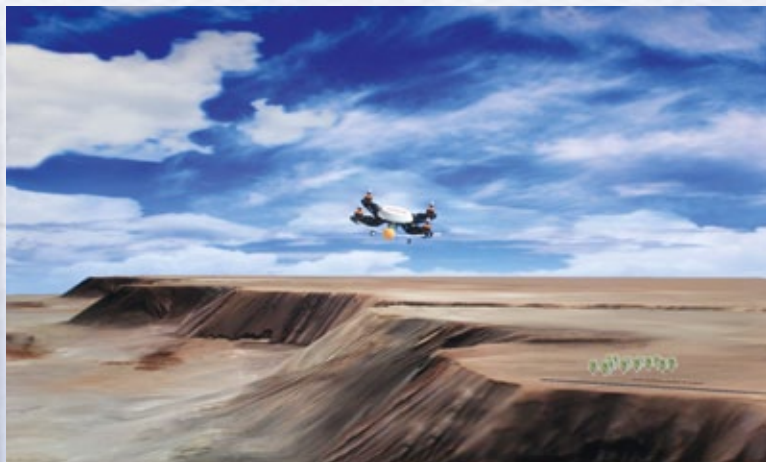
## JETZT BESTELLEN

unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110





Auch OSD-Daten können eingeblendet werden – so wie beim wahren FPV-Fliegen



FPV-Training via Simulator (GlobeFlight):  
Einfache Landschaften, hier mit Gauji-Quadrocopter

PC. Die Deutsche Version 4.01 kommt zweckorientiert mit einfach gestrickten Landschaften daher, an den für FPV wichtigen Möglichkeiten wurde aber nicht gespart. Modelle sind FPV bestückt, haben OSD zur Anzeige aller relevanten Flugdaten inklusive GPS und sind mit Kamera-Stabilisierung sowie Pan/Tilt ausgestattet. Es gibt eine große Zahl von Funktionen zur Anpassung der Flugeigenschaften an die persönlichen Bedürfnisse. Man kann einen Modellspeicher im Sender für die Simulation anlegen und dort ebenfalls Einstellungen wie Dual Rate, Expo und Gaskurve vornehmen. Für erste Versuche sollte man den Gauji Quadcopter mit einer lammfrommen Einstellung (Dual Rate 70, Expo 20) wählen und

eventuell noch die Geschwindigkeit der Simulation halbieren. Mit einem HDMI/Composite-Konverter kann man das Bild vom PC auf eine Videobrille legen und sogar einen Headtracker nutzen – das ist dann FPV-Training in Perfektion.

Damit das Hobby nicht langweilig wird, ist FPV auch in der einfachsten Version ganz bestimmt eine faszinierende Abwechslung und eine neue Herausforderung. Wer das ähnlich sieht, sollte sich unbedingt im zweiten Teil unserer Serie in **RC-Heli-Action** 6/2013 darüber informieren, wie man mit einem interessanten und preiswerten RTF-Set riskolos das FPV-Fliegen lernt. ■

Anzeige

# Abheben im Doppelpack

mit den detaillierten Nachschlagewerken für die Optimierung des Flugverhaltens von RC-Helis

## Volume I

- Detaillierte Hilfestellung für den korrekten Umgang mit dem Heli
- Leitfaden für die Wahl des richtigen Modells
- Setup für Haupt- und Heckrotor
- Erweiterte Einstellung für erste 3D-Flüge
- Fehlerdiagnose bei unruhigem Flugverhalten



Handliches  
A5-Format, 68 Seiten.  
je nur 8,50 Euro  
zuzüglich 2,50 Euro Versandkosten

## Volume II

- System-Feineinstellung
- erweiterte Sicherheitseinstellungen
- korrektes Einlaufen lassen
- Besonderheiten von Kugelkopfanlenkungen
- Flybar- und Flybarless-Systeme

Mit den Workbooks lernst Du, Deinen Heli besser zu verstehen und kannst technische Probleme künftig gezielt lösen.

# JETZT BESTELLEN

im Internet unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

**GPS-unterstützter Multikopter von DJI Innovations**

# WHITE GUY



**Text: Raimund Zimmermann**  
**Bilder: Marina und Raimund Zimmermann**

Keine Frage: Multikopter eignen sich wegen ihres einfachen mechanischen Aufbaus, ihrer effizienten Antriebsauslegung, sehr guten Manövrierbarkeit und eigenstabilen Flugeigenschaften perfekt dazu, Kameras aufzunehmen, um Bilder und Videos aus der Luft zu liefern. Die Nachfrage nach solchen kameraaktiven Flugobjekten steigt, ebenso das Angebot. Hightech-Versionen mit GPS, digitalem Magnet-Kompass und barometrischem Höhensensor gehören zwar der gehobenen Preisklasse an, eröffnen aber noch weitere Möglichkeiten in unserem Hobby. Die noch relativ junge Firma DJI Innovations ist von Anfang an in diesem Marktsegment vertreten und stellt nun mit dem Quadrocopter Phantom ein ultramodernes Fluggerät vor, das mit hochwertigem Equipment ausgestattet ist und als Ready-to-Fly-Komplettlösung für einen akzeptablen Preis angeboten wird. Grund genug, sich das einmal näher anzuschauen.

Der mitgelieferte weiße Sender hat präzise Knüppelaggregate und erfreulicherweise nur zwei Dreirwege-Schalter



Rechts oben der Flugmodi-Schalter, links oben der IOC-Schalter



Dekorstreifen und Ersatz-Luftschrauben vervollständigen das Ganze.

Eine gedruckte Anleitung sucht man vergeblich. Diese muss zuerst von der Herstellerseite heruntergeladen werden und steht in einer Kurzfassung sowie als Advanced-Version zur Verfügung. Globe Flight, Vertriebspartner von DJI hierzulande, stellt bereits eine deutsche Übersetzungen bereit. Klasse gemacht sind die vielen Videos, die auf der Homepage des Hersteller in englischer Sprache zur Verfügung stehen und sich mit allen Phantom-Themen befassen, angefangen von der Erst-Inbetriebnahme bis hin zur Kalibrierung des Magnet-Kompasses.

Der erste optische Eindruck, den der Multikopter beim genaueren Inspizieren hinterlässt, ist absolut hochwertig. Nicht nur das insgesamt in Weiß gehaltene Outfit dieser Kombo begeistert, sondern auch die attraktive Designform mit ihrem stabilen, abgerundeten Vierarm-Korpus. Darüber hinaus befinden sich an den Unterseiten der Auslegerarme hinter matten Sichtfenstern LED, die durch verschiedene Farbgebung (vorne rot, hinten grün) die Orientierung während des Fliegens erleichtern soll. Eine hinten angebrachte, sehr große LED, die sogar bei Sonnenlicht bestens sichtbar ist, informiert permanent während des Betriebs durch unterschiedliche Farben und Blinkfrequenzen über den aktuellen Betriebsstatus des Kopters.

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

- Geniale Flugeigenschaften
- Schickes Outfit
- Hochwertige Ausstattung inklusive GPS und Kompass
- Serienmäßige LED-Beleuchtung
- Automatische Fallsafe-Landung
- Gute Fluglagen-Erkennung
- Viele Anleitungen, jeweils nur als Online-Version
- Harte Kamera-Aufhängung

Der junge Direktor Frank Wang, Boss der Firma DJI Innovations in Shenzhen, hatte einhergehend mit der Firmengründung einen Traum. Sein Bestreben: Er wollte Produkte anbieten, um die Luftfotografie und Luft-Videotechnik für professionelle Fotografen, Filmmacher und Hobbyleute zugänglich zu machen.

### Spezialist

Vor drei Jahren, als erstmals die Ace One Autopilot-Systeme von DJI Innovations auf dem Markt erschienen, hörten wir das erste Mal von diesem Unternehmen. Danach folgte der erste offizielle Auftritt 2011 auf der Spielwarenmesse in Nürnberg auf einem kleinen Stand in der NEC (New Exhibitors Centre), wo die Ace One vorgestellt wurde. Zwischenzeitlich ist DJI führend auf dem Weltmarkt bei der Produktion unbemannter Flugobjekte (UAS; unmanned aerial systems) für den Hobby- und kommerziellen Bereich – und das Produktportfolio steigt stetig. Momentan wird in Deutschland eine Europa-Zentrale von DJI Innovations aufgebaut.

Highlight auf dem diesjährigen DJI-Stand in Nürnberg, einer der schönsten in Halle 7A, war der brandneue Quadrocopter Phantom, um den es im Folgenden geht.

### Edel

Die stylische Verpackung des Phantom besteht aus einem weißen Karton mit Tragegriff. Zum Lieferumfang gehört nicht nur das weiße Flugobjekt mit gesondert zu montierendem Landegestell sowie Luftschrauben, sondern auch noch der in weißem Outfit gehaltene Sender, ein 3s-LiPo-Akku mit einer Kapazität von 2.200 Milliamperestunden, ein Ladegerät nebst Netzteil sowie eine für die so beliebte Action-Kamera GoPro-Hero ausgelegte Kamerahalterung. Diverse Kleinteile wie Werkzeug, Ladekabel,



Der LiPo-Akku wird im Akkuschaft verstaut, der mit einem Deckel verschlossen wird. Hier befindet sich auch die USB-Schnittstelle zum Verbinden mit der Naza-PC-Software



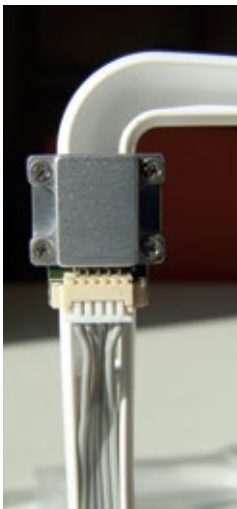
Die mit Drehrichtung markierten Luftschrauben sind in wenigen Minuten mit Hilfe von Alu-Spinnern montiert



Das zum Lieferumfang gehörende Ladegerät hat Balancer-Anschlüsse und bietet die Möglichkeit mit 1, 2 oder 3 Ampere Ladestrom zu laden



Die Empfangsantenne ist in einem Kufenbein fixiert



Am rechten hinteren Kufenbein ist der digitale Magnetkompass montiert, der noch mit der Bordelektronik verbunden werden muss

Die robusten 12-Pol-BL-Motoren sind Eigenentwicklungen von DJI und haben 920 Umdrehungen pro Volt in der Minute



### Finishing

In ein paar Minuten sind die wenigen Arbeiten durchgeführt, die noch zur Inbetriebnahme nötig sind. Zuerst schraubt man die beiden hohl profilierten Kunststoff-Kufenbügel unter das Frame, wobei an einem Landebein der digitale Magnet-Kompass befestigt wird. Dieser ist mit Absicht dezentral und weit weg von den stromführenden Kabeln platziert, um möglichem Störeinfluss aus dem Weg zu gehen.

Bei der Befestigung der vier weißen Luftschrauben gilt es nur darauf zu achten, links- und rechtslaufende Exemplare korrekt zu montieren. Gehalten werden sie über zwei Abflachungen in Verbindung mit einem Alu-Spinner. Schnell noch die Kamera-Halterung verschrauben, dann die Dekorstreifen anbringen – und schon steht das Phantom fertig vor uns. Während wir den 3s-LiPo an den serienmäßigen Lader angeschlossen haben, befassen wir uns einmal näher mit der Steuerung.

### Radio

Der passend zum Phantom-Outfit in Weiß ausgeführte Sender, der über vier Mignon-Batterien mit Strom versorgt wird, hat präzise Knüppelaggregate und wird im Steuermodus 2 ausgeliefert. Mode 1-Wechsel ist durch einfachen Umbau der Drosselratsche möglich und wird ausführlich im Advanced-Manual beschrieben. User, die Leerlauf vorne haben, also Pitch ziehen, können die Gasfunktion bequem über die Naza-PC-Software umpolen. Hierzu muss zuvor über die USB-Schnittstelle – das Kabel liegt im Batteriefach des Phantom – eine Verbindung mit dem Computer hergestellt werden, auf dem zuvor die

## DATEN

**LUFTSCHRAUBENDURCHMESSER 4 x 205 mm**  
**LÄNGE ÜBER ALLES 450 mm**  
**BREITE ÜBER ALLES 450 mm**  
**HÖHE ÜBER ALLES 190 mm**  
**MOTORWELLE/MOTORWELLE 351 mm**  
**GEWICHT OHNE AKKU 670 g**  
**ABFLUGGEWICHT MIT AKKU 821 g**  
**MAXIMALE NEIGUNG 45 Grad**  
**PREIS RTF 569,- Euro**  
**VERTRIEB Fachhandel**  
**INTERNET [www.dji-innovations.com](http://www.dji-innovations.com)**



## 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 Wunschhelikopter zusammenzustellen.

## 10€ Gutschein!

**Code:  
 Heliaction-05-2013**

Einfach [Heliaction-05-2013](#) im Gutscheinfenster auf der Warenkorbseite 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

**369,-**

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

Der T-REX 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)



### 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 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

### Walkera QR Ladybird

Länge: 85mm  
 Höhe: 30mm  
 Gewicht: 29g



**RTF-Set**  
 inkl. Fernsteuerung

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

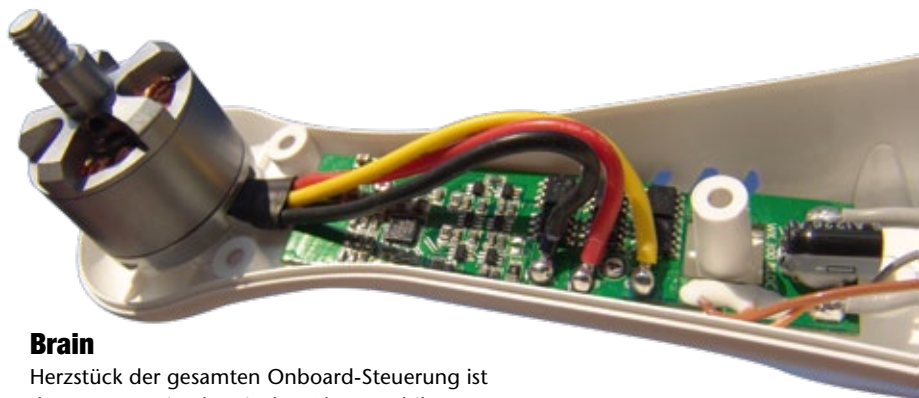


Bestpreisgarantie: 2% Rabatt auf einen günstigeren Preis (Artikel von Align, Esky und Walkera)

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



Die Controller sind jeweils in den Armen unmittelbar vor den Motoren verstaut. Die LED befinden sich auf der Unterseite der Platine



### Brain

Herzstück der gesamten Onboard-Steuerung ist das Naza M, eine bereits bewährte Multikopter-Steuerung aus dem Hause DJI (siehe gesonderten Kasten Know-how), die mit der im Oberteil befindlichen GPS-Antenne und dem an den Kufen befestigten Kompass die Ausrüstung ergänzt. Die Antriebskombo besteht aus vier DJI-Außenläufern und speziellen Controllern. Letztere befinden sich jeweils unmittelbar vor den Motoren, wobei auf der Unterseite der Platinen die bereits erwähnten LED berücksichtigt sind.

Software inklusive Treiber installiert werden muss. Eine anschließende Neukalibrierung des Senders erfolgt ebenfalls im Menü, was binnen weniger Minuten erledigt ist.

Mit dem Dreiwege-Schalter rechts oben lässt sich zwischen GPS- und zweimal ATTI-Modus umschalten. Beide ATTI-Modi sind identisch. Es besteht die Möglichkeit, für die zweite ATTI-Schalterstellung via PC-Software einen Akro-Modus zu aktivieren, der die 45-Grad-Neigungsbeschränkung des Phantom aufhebt und ihn zu einem voll kunstflugfähigen Multikopter werden lässt. Achtung: Diese Funktion ist wirklich nur absoluten Profis vorbehalten, zeigt aber deutlich, dass DJI diesbezüglich alle Möglichkeit und Türen offen lässt, um auch dieses Klientel bedienen zu können.

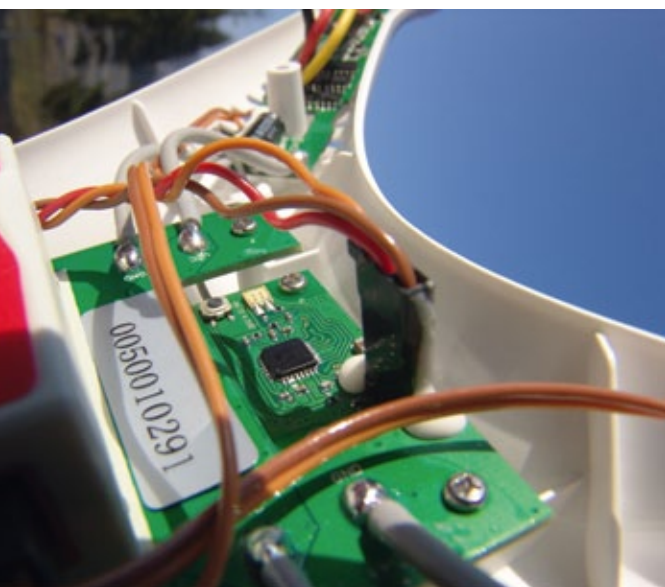
Alle Elektronik-Komponenten sind sauber in den beiden Kunststoff-Halbschalen untergebracht, die mit Inbusschrauben miteinander verschraubt sind. Zusätzlich Lüftungsschlitze im Bereich der Leistungstransistoren der Controller sorgen für mit Propeller-Abwind beaufschlagte Luftströmung.

### Vierklang

Sender einschalten, Akku einstecken. Eine kurze Tonfolge signalisiert Empfangssignal. Jetzt muss man unbedingt die Initialisierungs- und Aufwärmphase (das sechsfache gelbe Blinken muss verschwinden) abwarten, dann kann der LiPo im Schacht verstaut und der Deckel verschlossen werden. Durch Bewegen beider Steuerknüppel in die Ecken aktiviert man das Phantom, was durch eine niedrige Gasvorwahl aller vier Motoren signalisiert wird. Langsam Gas geben – und schon schwebt der White Guy lammfromm im ATTI-



Im Deckel ist die GPS-Antenne verstaut. Das Kabel links führt zum digitalen Magnetkompass



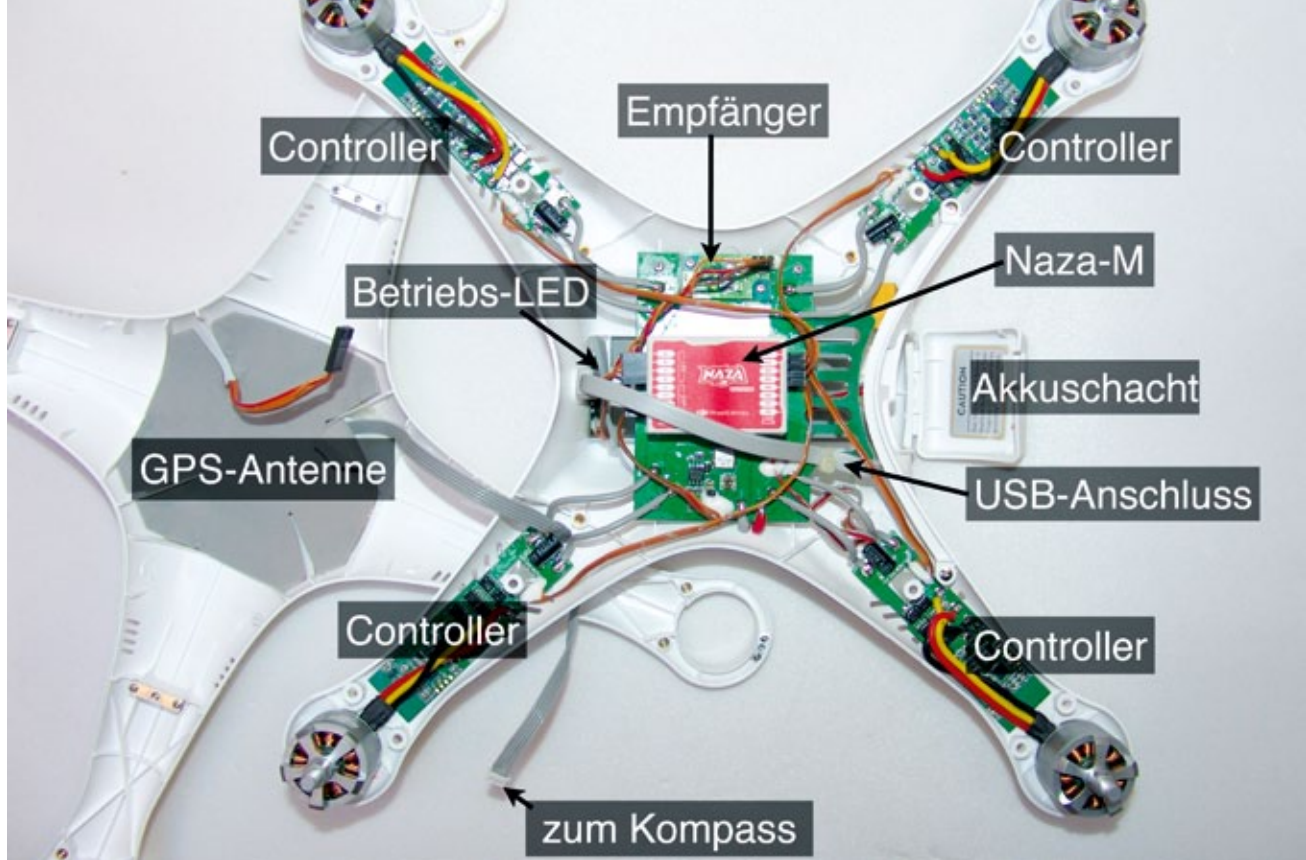
Neben der Seriennummer befindet sich die Platine des Empfängers, der über Summensignal mit dem Naza-M verbunden ist

## KNOW-HOW

Die Naza-M-Steuerung ist eine universell verwendbare Komplettlösung von DJI Innovations für Multikopter, die sich aus einem Steuergerät sowie einem gesonderten GPS-Modul zusammensetzt. Das Steuergerät ist mit drei Lage- und drei Beschleunigungs-Sensoren sowie zusätzlich noch mit einem barometrischen Höhensensor und einem digitalen Kompass ausgestattet. Der interne Prozessor stellt die entsprechenden Multikopter-Mischprogramme bereit, die Quadro- und Hexakopter unterstützen. Zudem steht in der neuesten Software-Version das Intelligent Orientation Control (IOC) zur Verfügung, das für die automatische Kurseinhaltung sorgt und das Steuern vereinfacht.

Ist ausreichender GPS-Empfang gegeben, sorgt ein ausgeklügeltes Sicherheitssystem bei Signalausfall oder bei niedriger Spannung für automatisches Landen. Die Kombination mit allen marktgängigen PPM-Empfängern ist möglich, ebenso wird das Futaba-S-Bus-Signal unterstützt. Über die integrierte USB-Schnittstelle können Updates aufgespielt und die Verbindung mit dem Computer zwecks Einstellungen vorgenommen werden.

Neben dem Naza-M für Multikopter steht auch eine weitestgehend identische Heli-Version zur Verfügung, das Naza-Heli. Hier sind alle Funktionen auf den Einsatz des GPS-unterstützten Geräts in Verbindung mit normalen Helis abgestimmt, die über einen konventionellen Haupt- und Heckrotor verfügen.



Phantom inside – Übersicht des verbauten Equipments

Modus vor uns. Da passt alles auf Anhieb, die steuerungstechnische Reaktion ist stimmig und zu keiner Zeit nervös. Die Neigungsbeschränkung auf 45 Grad arbeitet prima, denn trotz kräftiger Testauschläge kippt das Fluggerät zu keiner Zeit mehr. Pirouetten lassen sich ohne Aussteuern auf der Stelle fliegen – das ist man von guten Multikoptern gewohnt.

Leistung ist genügend vorhanden. Bei Knüppel in Richtung Vollgas steigt das Phantom zügig senkrecht weg. Erwartungsgemäß setzt das Modell nach dem kurzen Einleiten eines Steuerinputs und wieder Zurücknehmen seine Flugbahn weiter fort und muss mit einem Gegenimpuls gestoppt werden – so kennt man es. Das sieht im GPS-Modus, den wir anschließend aktivieren, anders aus. Sobald der Knüppel nach dem Einleiten einer Bewegung wieder neutral gestellt wird, stoppt das Phantom eigenständig seine Flugbewegung und bleibt auf der Stelle stehen. Dafür leidet im GPS-Modus ein wenig die Flugdynamik, die sich in gelegentlich zu erkennendem Übersteuern der Naza bemerkbar macht. Zum aktionsbetonten Herumfliegen sollte man deshalb den ATTI-Modus wählen.

**Nach Hause**

In unserem Test wurde auch untersucht, inwieweit die Failsafe-Funktion funktioniert. In ausreichend Sicherheitshöhe und etwa 50 Meter Entfernung vom Startpunkt schalteten wir mit aktiviertem GPS-Modus einfach den Sender aus, was etwas Überwindung kostete. Nachdem das Modell seinen Signalverlust bemerkt hatte, was durch gelbes Aufleuchten der LED angezeigt wird – auf die Distanz sichtbar – blieb es zuerst im Schwebeflug stehen. Nach ein paar weiteren Sekunden stieg es und flog dann behäbig, aber zielsicher bis über den Startpunkt zurück, verharrte dort etwa 15 Sekunden in Sicherheitshöhe und landete dann. Klasse!



Wichtig vor dem Start: Die Initialisierung- und Aufwärmphase, die über Sechsfach-Gelbblinken angezeigt wird, muss unbedingt abgewartet werden



Knüppel am Sender in die Ecken – und schon laufen die Motoren auf Idle-Up





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

robbe HORIZON  
MODELLBORDS FI G B B V

info@kaisersmodellbau.de  
Fischbacherstraße 26 a, 65779 Kelkheim  
Telefon: 061 95/75 68 19 oder 01 72/660 74 52



**ABVERKAUF**  walkera

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

[www.modellbau-adam.com](http://www.modellbau-adam.com)



V120D01



Hoten X



Atom500



Ladybird



Master CP

[www.rcmodellbaushop.com](http://www.rcmodellbaushop.com)

Modellhubschrauber, Quadcopter und  
Flugzeugmodelle, sowie  
Zubehör und Ersatzteile



rcmodellbaushop.com



Genius CP



Ersatzteile



4F200LM

[www.rcmodellbaushop.com](http://www.rcmodellbaushop.com) Inh.: Mario Brandner Steinerstrasse 7 5020 Salzburg

# rcHeli-Store

Hier werden Sie vom Profi beraten

Wir führen Helis & Flugzeuge vieler namhafter Hersteller

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

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



große Auswahl an Fusuno Hauben!



[www.rcheli-store.de](http://www.rcheli-store.de)

**Hacker**  
Brushless Motors

Quality flies better



TURNADO Edition 530

- Handgefertigt

- Einzeldrahtwicklung

- High-End Helimotor

[www.hacker-motor.com](http://www.hacker-motor.com)

## HEFT 6/2013 ERSCHEINT AM 17. MAI 2013.

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

... den NEX FBL E6 550  
von JR Propo/AKmod, ...



... den Align T-Rex 250 DFC  
in der Super Combo von robbe ...



... und ein mehrseitiges  
Spezial über Flybarless-Systeme

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

Anzeige

# HELIKOPTER-BAUMANN

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



- Grosses Ersatzteillager von verschiedensten Marken
- Spezialanfertigungen und Scalezubehör
- Flugschule, Bau, Reparaturen und Einstellhilfe
- Helirümpfe aus eigener Fertigung

Besuchen Sie unseren **Online-Shop**

[www.modellhubschrauber.ch](http://www.modellhubschrauber.ch) [info@modellhubschrauber.ch](mailto:info@modellhubschrauber.ch)



Rumpfbausatz Super Puma 1,8 und 2,5Meter

**Einkaufsgutschein über 200,- Euro zu gewinnen!**

# WEB-RACE



**Findet die Flagge mit der Zahl 11 auf einer der unten aufgelisteten Seiten. Der Gewinner erhält einen 200,- Euro Einkaufsgutschein.**



[www.hirobo-online.de](http://www.hirobo-online.de)



[www remodelbaushop.com](http://www remodelbaushop.com)



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



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



[www.der-schweighofer.com](http://www.der-schweighofer.com)



[www.modellbau-welt.eu](http://www.modellbau-welt.eu)



[www.vario-helicopter.de](http://www.vario-helicopter.de)



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



[www.live-hobby.de](http://www.live-hobby.de)



[www.world-of-heli.de](http://www.world-of-heli.de)



[www.revell-control.de](http://www.revell-control.de)

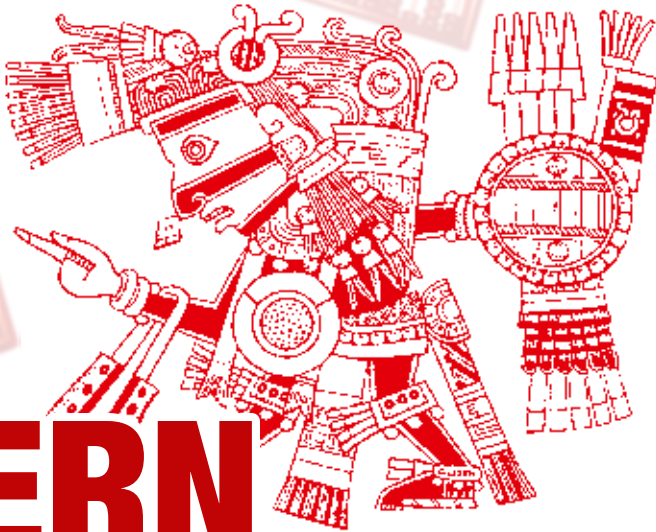


[www.renow.de](http://www.renow.de)

**Das Gewinnspiel findet Ihr auch im Internet unter [www.rc-heli-action.de](http://www.rc-heli-action.de)**

Einsendeschluss ist der 07.05.2013. Die Lösung schickt Ihr via Mail an [web-race@rc-heli-action.de](mailto:web-race@rc-heli-action.de) oder per Post an folgende Adresse: Wellhausen & Marquardt Medien, Stichwort Web-Race, Hans-Henny-Jahnn-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](http://www.rc-heli-action.de) veröffentlicht wird. Deine persönlichen Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Deiner Information genutzt. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.



# FERN GESTEUERT

Hallo? Ist da noch jemand? Tja, eher nicht. War ja gar nicht so schlimm, der Untergang des Abendlandes. OK, eigentlich hatte ich ja schon zehn Wochen früher damit gerechnet. Aber bei einer Jahrtausende-alten Prophezeiung wollen wir mal nicht päpstlicher sein als der Franz aus Südamerika. Und so hatten wir wenigstens noch eine fette Gans zu Weihnachten und einen ordentlichen Vollrausch zum Jahreswechsel.

Und im Universum krähen ja weder die grünen Marsmenschen noch deren vermutlich ebenso grünen Hähne danach, ob bei uns nun am 21. Dezember 2012 oder eben am 01. März 2013 die Lichter ausgegangen sind. Sie wissen schon, die ollen Mayas und ihr mindestens genauso alter Kalender. Aber der ganze Hype um das vermeintliche vorweihnachtliche Armageddon war ja nichts gegen das, was Ende Februar in Teilen der Modellbauwelt los war. Weltuntergang, jetzt erst recht! Woher will der Trunk denn das so genau wissen, werden Sie sich nun sicher fragen. Schließlich interessiert der sich nur für BILD, BamS und Glotze. Stimmt. Genauso ist es. Aber auch ich bin ja nur ein Mensch. Und neugierig.

Wenn ein deutsches Traditionsunternehmen Richtung Abgrund taumelt, dann geht das selbst an mir nicht spurlos vorüber. Man will ja wissen, was läuft. Und außerdem stand es ja auf BILD online, dass Graupner nun aus Korea fern gesteuert wird. Wenigstens Süd- und

nicht Nordkorea. Mein Sohn wusste es wieder einmal eine Stunde früher als ich. RC-Heli-News, seine bekloppte App auf dem Handy. Musste mir der kleine Klugschneißer natürlich unter die Nase reiben. Meine News waren schneller als deine BILD-Zeitung. Worüber sich die heutige Jugend so freuen kann. Erbärmlich.

Aber irgendwie hat mich das ja schon gewurmt. Und ich habe recherchiert. So mit Google und so. Vor allem eines sprang mir dabei ins Auge: Bevor sich die neuen Herren aus dem fernen Osten das insolvente deutsche Traditionsunternehmen einverleiben, sollte die Braut ein wenig hübsch gemacht werden. Und vor allem schön schlank. 80 Mitarbeiter mussten abgespeckt werden. Das ist bitter. Sehr sogar. Kein Wunder, dass am Ende nicht alle der Unglücklichen mit lautem Jubel in die Transfersgesellschaft übergelaufen sind. Sieben sollen es ja gewesen sein, die bis zuletzt das Unvermeidliche vermeiden wollten. Und damit fast dafür gesorgt hätten, dass die Koreaner wieder unverrichteter Dinge ins nächste Flugzeug nach Seoul gestiegen wären. Ohne Graupner im Gepäck, versteht sich.

Ich kann die sieben ja verstehen. Für die und die mehr als 70 anderen ist ja schließlich eine Welt zusammengebrochen. Oder untergegangen. Beachtlich, was die Mayas schon vor tausenden von Jahren alles vorausgesehen haben. Da fallen zehn Wochen Verzögerung wohl unter die Fehlertoleranz. ■



## 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

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,-  
Ausland: € 75,-  
Das digitale Magazin im Abo: € 49,-

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,  
Gerd Giese, Michael Schreiner,  
Rainer Trunk, Christian Wellmann,  
Peter Wellmann

Grafik  
Jannis Fuhrmann  
Martina Gnaß  
Tim Herzberg  
Kevin Klatt  
Bianca Kunze  
Sarah Thomas  
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



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](http://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 West  
Gewerbergweg 27  
39240 Calbe

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier. Printed in Germany.

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

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

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](mailto:info@verlagsunion.de)  
Internet: [www.verlagsunion.de](http://www.verlagsunion.de)

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

wellhausen  
& Marquardt  
Mediengesellschaft



# PHANTOM

## THE SPIRIT OF FLIGHT

Ready To Fly (RTF)

Zwei verschiedene Flug-Modi, mit Position-Halten

Intelligente-Orientierungskontrolle (IOC)

Failsafe & Automatische Rückflugfunktion mit Landung

Schutz vor Unterspannung

Inklusive GoPro Kamerahalterung



**PHANTOM**  
& ALL IN ONE SOLUTION  
SCAN DEN QR-CODE UND  
ERFAHRE MEHR

# NAZA-H

& GPS AUTOPILOT SYSTEM FOR HELI

## THE REAL PRINCE THE REAL GAME CHANGER

All-in-One Design

Integrierter Heck-Gyro/Flybarless unterstützt

Unterstützung für verschiedene Elektro-Heli-Plattformen

Erweiterter Einstellungs- und Steuerungsalgorithmus

Optionales GPS-Modul

Mehrere Flug-Modi/Intelligente Umschaltung

D-Bus Unterstützung

Unabhängiges LED-Modul



**NAZA-H**  
& GPS AUTOPILOT SYSTEM  
SCAN DEN QR-CODE UND  
ERFAHRE MEHR

**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](http://horizonhobby.de/haendler)

**VIDEOS**  
[youtube.com/horizonhobbyde](http://youtube.com/horizonhobbyde)

**NEWS**  
[facebook.com/horizonhobbyde](http://facebook.com/horizonhobbyde)

**SERIOUS FUN.**