

rc-flight control

Modellflug + Video + Onboard-Sicht + Foto + Telemetrie + GPS



AR.Drone 2.0
Alles über die neue
Generation des Kult-Kopters



Die besten Kameras
für Fotoflüge

Im Test:
Das kann das GPS-System
der neuen ACME-Kamera

Atemberaubend
Ägypten aus der Luft



Vom Spielzeug
zum Profikopter
Die Asctec-Geschichte



Ein Bolt für alle Fälle

So entsteht ein Hexakopter



Ratgeber:
Der EasyStar II als
Kamera-Träger für
Hobby-Einsteiger



Ausgabe 3/2012
Juli/August/September



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

KENNENLERNEN FÜR 4,80 EURO



3 für 1
Drei Hefte zum
Preis von
einem

Jetzt zum Reinschnuppern:

Ihre Schnupper-Abo-Vorteile:

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



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

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

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



Phrasendreschen ist einfach



Früher war alles besser, einfacher und günstiger. Eine hübsche Phrase, die längst ihre Gültigkeit verloren hat – beziehungsweise nie hatte. Schon gar nicht im großen Kreise der Videoflieger. Wer früher ein Flugmodell oder gar einen Heli in die Luft bringen wollte, musste zum einen ganz viel bauen und sich zum anderen mit der kaum vorhandenen Technik verhältnismäßig viel auseinandersetzen. Obwohl, sich in die Technik einzuarbeiten, das bleibt uns wohl immer erhalten.

Etwas, das heute definitiv besser ist als früher, sind Multikopter. Diese hochintelligenten Fluggeräte gab es zwar schon in den 1990er-Jahren. Klaus-Peter Neitzke zum Beispiel war so einer, der damals noch selbst lötete und programmierte. Daher sammelte er sein großes Wissen rund um Multikopter an, an dem er uns teilhaben lässt und theoretisch erklärt, weshalb ein Kopter mit den heutigen Akkus bestenfalls etwa eine dreiviertel Stunde fliegen kann. Doch um heute Multikopter zu fliegen, ist so viel Wissen und Arbeitseinsatz gar nicht nötig, dem Trend sei Dank. Es gibt bereits einige Fertiglösungen, die man nur noch zusammenzustecken braucht. So hat mittlerweile fast jeder Händler seinen

eigenen Kopter im Programm, mit dem man auf die Schnelle abheben kann, so zum Beispiel der im Heft beschriebene LQX von Staufenbiel.

Doch auch die Einstiegsdrogen sollte man hier nicht vergessen. Was die Koaxial-Hubschrauber in der RC-Heli-Szene leisteten, kann in der Videofliegerei nicht falsch sein. Der Zoopa 350 von ACME zum Beispiel wird einfach mit einer kleinen Kamera ausgeliefert und schon bekommt man die schönsten Luftaufnahmen vom heimischen Garten. Doch es geht noch einfacher. Die Parrot AR.Drone macht es uns nun schon in der zweiten Generation vor. Um dieses Gerät bildet sich zurzeit eine Fangemeinde, die schon sehr

bald höher, schneller und weiter fliegen möchte. Wir sind darauf vorbereitet und zeigen im Multikopter-Spezial in **Modell AVIATOR** Ausgabe 09/2012 (erscheint am 07. August 2012) und in **RC-Heli-Action** Ausgabe 09/2012 (erscheint am 14. August 2012) sowie natürlich hier in **RC-Flight-Control** alles Wichtige, Wissenswerte und Interessante rund ums Trendthema Multikopter. Wir bleiben am Puls der Zeit, um mit einer weiteren Phrase abzuschließen.

Herzliche Grüße

Stefan Strobel
Chefredakteur **RC-Flight-Control**

Impressum

Herausgeber
Tom Wellhausen

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

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

Leitung Redaktion & Grafik
Jan Schönberg

Chefredakteur
Stefan Strobel (verantwortlich)

Redaktion
Mario Bicher, Thomas Delecat,
Tobias Meints, Jan Schnare

Teamassistentz
Dana Baum

Autoren & Fotografen
Michael Achtelik, Stefan Grunauer,
Oliver Kinkelin, Willi Kuhlmann,
Rene Müller, Klaus-Peter Neitzke,
Markus Siering, Michal Šíp,
William Thielicke

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

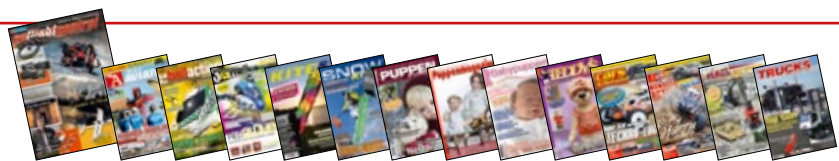
Verlag
Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahn-Weg 51
22085 Hamburg

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

Bankverbindung
Hamburger Sparkasse
BLZ: 200 505 50
Konto-Nr.: 1281122067

Geschäftsführer
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung
Christoph Bremer



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

Druck
Grafisches Centrum Cuno
Gewerbering West 27
39240 Calbe
Telefon: 03 92 91 / 428-0
Telefax: 03 92 91 / 428-28

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.

Abo-Service
Leserservice **RC-Flight-Control**
65341 Eltville

Telefon: 040/429177-110
Telefax: 040/429177-120
E-Mail: service@wm-medien.de

Abonnement
Jahresabonnement für
Deutschland: € 30,-
Ausland: € 40,-
Printabo+: € 5,-
Auch als eMagazin im Abo erhältlich
und für **RC-Flight-Control**-Abon-
nenten zusätzlich zum Printabo für
5,- € jährlich. Mehr Infos unter:
www.rc-flight-control.de/emag

Bezug
RC-Flight-Control erscheint vier
mal jährlich.

Einzelpreis
Deutschland: € 8,50
Österreich: € 9,35
Schweiz: sFr 12,90
Benelux: € 9,95
Italien: € 10,90
Dänemark: dkr 90,00

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

Grosso-Vertrieb
VU Verlagsunion KG
Postfach 5707, 65047 Wiesbaden
Telefon: 061 23/620-0
E-Mail: info@verlagsunion.de
Internet: www.verlagsunion.de

Für unverlangt eingesandte Beiträge
kann keine Verantwortung über-
nommen 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

Inhalt

TRÄGERSYSTEME

- 18 **Sternchen**
Der Easy Star II als Kameraträger
- 22 **Luftschiff**
Der Quadrocopter Photo-Ship vom Heli-Shop
- 36 **Tutto Kompletti**
Der Zoopa 350 von ACME mit FCOII
- 46 **Boxernase**
Der No. 1 von A2-Modellbau im FPV-Test
- 68 **Easykopter**
Der LQX 580 von Staufenbiel
- 76 **Kult-Kopter**
Die Neuauflage der AR.Drone von Parrot

KAMERAS

- 28 **Das Luftbildfoto**
Der gar nicht so leichte Weg zu guten Luftaufnahmen
- 72 **Multitalent**
Die Rollei Bullet HD 4S

TELEMETRIE

- 54 **Satellite**
Das GPS-Modul zur CameOne infinity
- 56 **Sprich mit mir!**
Ein Sprachausgabe-Modul für Telemetriesysteme

SPECIALS

- 06 **Ein Bolt für alle Fälle**
William Thielicke baut einen Hosentaschen-Hexa
- 12 **FPV around the World**
Mafisch mushkella in Ägypten
- 40 **Die Profis**
Michael Achtelik und Stefan Eichhorn im Gespräch
- 58 **Lange oben bleiben**
Die Abhängigkeit von Masse und Flugzeit in Koptern
- 81 **Neue Ansichten**
Michal Šíp hat da eine Frage ...

RUBRIKEN

- 03 **Editorial/Impressum**
- 04 **Inhalt**
- 51 **Ihr Kontakt zu RC-Flight-Control**
- 52 **News**
Interessantes und Wissenswertes aus der Szene
- 67 **Shop**
Bücher, Videos und mehr
- 82 **Vorschau**
Interessantes im kommenden Heft

- **Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet**

40



22



54





76



Ein BOLT für alle Fälle

Hosentaschen-Hexakopter

von William Thielicke
Fotos: Paul Bomke

Als langjähriger Modellflieger und -bauer wollte ich etwas Besonderes konstruieren. Etwas Anspruchsvolleres als die klassischen Quadrocopter mit Aluprofilrahmen. Schnell fiel die Entscheidung für einen Trikopter. Nach der Rückkehr aus dem Urlaub recherchierte ich im Internet nach möglichen Sensoren, Reglern, Motoren und Propellern.

Der erste Prototyp

Als Sensorik des ersten Entwurfs wurden drei günstige Piezogyroskope von Murata vorgesehen und eine vorläufige Schaltung auf einer Lochrasterplatine entworfen. Es dauerte nicht lange, bis sich der erste Prototyp noch sehr wackelig in die Luft erhob. Bei dem ersten Entwurf trieb der hintere Motor über ein Getriebe zwei

gegenläufige Propeller an. Die ganze Getriebeeinheit konnte gekippt werden, um den Trikopter um die Hochachse zu steuern. Meine umfangreichen Erfahrungen mit Modellhubschraubern haben sich in der Entwicklungsphase eindeutig als Vorteil herausgestellt. Erstens flog der Prototyp so bescheiden, dass nur mit höchster Konzentration kurze Flugtests durchzuführen waren und zweitens war so von Anfang an klar, wohin die Reise gehen soll: Der Kopter muss am Ende mindestens so gut fliegen, wie ein RC-Hubschrauber der 90er-Klasse.

Weitere Multikopter

Nach zahlreichen Verbesserungen der Regelschleifen und einigen Kämpfen mit der starken Temperaturdrift der Piezo-

Gyroskope stellte sich das Koaxial-Konzept letztlich als ungeeignet heraus: Wird der Koaxialrotor am Heck im Vorwärtsflug angeströmt, erhöht sich der Auftrieb deutlich mehr als bei einer konventionellen Auslegung. Diese Asymmetrie machte sich bei den Flugeigenschaften durch ein ständiges Wegtauchen negativ bemerkbar. Also wurde der Trikopter noch einmal neu entworfen, diesmal gleich mit einer verbesserten Platine, verfeinerter Software, hochwertigen MEMS-Gyroskopen und einem Beschleunigungssensor. Ich entschloss mich, das ganze Projekt für den Nachbau zu optimieren, zu doku-

August 2008, Südfrankreich. Heißer Sandstrand, 27 Grad Celsius, der sommerliche Kokosduft von Sonnencreme liegt in der Luft, sanftes Meeresrauschen im Hintergrund. Herr T. döst zufrieden unter dem Sonnenschirm und denkt: „Ich brauche eine neue Herausforderung.“ Etwas mit Mikrocontrollern soll es werden, um die Programmierkenntnisse mit diesen spannenden Bauteilen zu vertiefen. Außerdem muss es fliegen können – kurz zuvor haben Videos von Quadrokoptern das Interesse an dieser Technik geweckt. Es war daher schnell klar, wohin die Reise gehen wird. Noch am Strand wurden Stift und Notizbuch gezückt und die ersten Zeichnungen sowie Ideen für einen Eigenbau-Multikopter gesammelt.



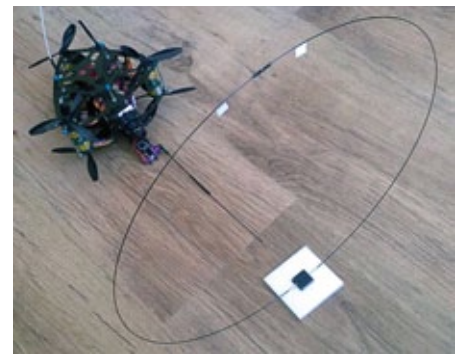


Eine nach oben gekippte Kamera erhöht zwar die maximal erreichbare Geschwindigkeit, im Schwebeflug und bei Bremsmanövern ist der Bildausschnitt leider sehr ungünstig

mentieren und als Open-Source für alle Interessierten frei zur Verfügung zu stellen. Der neue Trikopter verfügte endlich über hervorragende Flugeigenschaften, daher wurden allerlei Dinge damit getestet. Position-hold konnte mit einem GPS-Sensor, einem Kompass und einem Luftdrucksensor erfolgreich umgesetzt werden. Der nun nicht mehr anspruchsvolle Flug langweilte mich allerdings so sehr, dass diese Richtung nicht weiter verfolgt wurde.

Anders sah das jedoch bei der Stabilisierung per Licht aus. Besonders zufrieden war ich mit meinem LED-Tracking-Experiment: Das Ziel war es, den Trikopter im Wohnzimmer automatisch von Punkt A nach Punkt B fliegen zu lassen. Dazu befestigte ich vier Infrarot-LED am Trikopter. Eine USB-Webcam wurde an die Decke geschraubt und mit einem optischen Filter ausgestattet, sodass nur noch die LED sichtbar waren. Auf dem Laptop wurde die Kamera mit MATLAB (Programm zur Bearbeitung und Visualisierung von Daten) ausgelesen und die Regelabweichung berechnet. Aus den Kamerabildern lassen sich die X- und Y-Position, der Gierwinkel, und die Flughöhe errechnen, also genau die Freiheitsgrade, die der Trikopter nicht selbst bestimmen kann. Vom Laptop erhielt das Modell per Funk neue Kommandos – und so war es am Ende möglich, den Kopter autonom im Raum herumfliegen zu lassen.

Danach folgten noch ein sehr kleiner Trikopter mit der Bezeichnung DLXm der sich besonders für FPV eignet und ein kleiner Hexakopter Namens MM6, der für den Transport einer GoPro Kamera entwickelt wurde (mehr darüber gibt es in **RC-Flight-Control** Ausgabe 02/2011).



Für einen Wettbewerb wurde der BOLT mit einem ausklappbaren Haken ausgerüstet. Es erfordert einiges an Fingerspitzengefühl, per Videobrille ein Objekt einzusammeln

Es macht mir immer wieder großen Spaß, mit beiden Koptern zu fliegen, besonders per Videobrille.

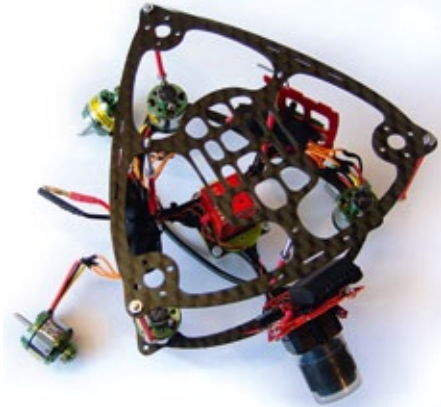
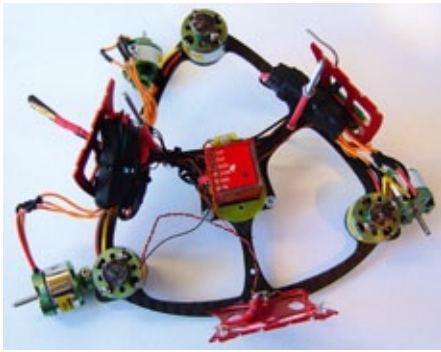
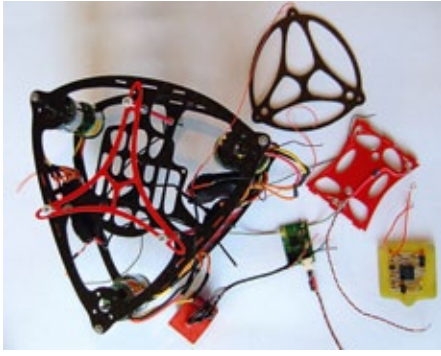
BOLT – Freude am Fliegen

Der kleine Y6 Hexakopter BOLT wurde primär für einen Wettbewerb entwickelt. Auf der „International Micro Air Vehicle Conference and Flight Competition 2011“ (kurz IMAV 2011), gibt es drei Wettbewerbe, die für alle Flug-Konzepte offen sind. Die gestellten Aufgaben werden bewertet und zusätzlich fließt ein Größenfaktor ein: Je kleiner das Fluggerät, desto mehr Punkte können erreicht werden. Damit sind die Anforderungen an den neuen Kopter klar: Er muss möglichst geringe Abmessungen haben und sollte indoor und unter freiem Himmel bei viel Wind stabil und flott unterwegs sein. Und das wichtigste zum Schluss: Bei der IMAV 2011 durfte im Gegensatz zum Vorjahr nur noch per Videoübertragung oder autonom geflogen werden, dabei werden bei voll autonomen Fluggeräten die Punkte mit dem Faktor 12 multipliziert. First Person View war also von Anfang an Pflicht.

Meine Vorgehensweise bei kompletten Neuentwicklungen ist erst mal das

BOLT

Maximale Abmessung:	195 mm
Motorwellenabstand:	95 mm
Abfluggewicht:	270 g
Motoren:	Roxy 1815/25
Propeller:	AirAce, dreiblatt
Propellermittnehmer:	Sekundenkleber
Regler:	Turnigy Plush 6A
Akku:	Lipo 3S, 1000 mAh
Kamera:	CCD-Killer
Videosender:	Nano Stinger 25 mW
Fluglageregler:	Eigenentwicklung



Der Zusammenbau des edlen Chassis aus Kohlefaser und rot eloxiertem Aluminium erfordert Geduld und geschickte Finger

Recherchieren von geeigneten Motoren und Propellern. Bei einem angepeilten Maximalmaß des gesamten Kopters von 200 Millimetern (mm) war die Auswahl an gegenläufigen Propellern stark beschränkt. Durch Klaus-Peter Neitzke, einem Freund aus der Akaflieg Bremen (Verein, der sich mit der Fliegerei in Theorie und Praxis beschäftigt), wurde ich auf die kleinen Spielzeugflugzeuge von ACME aufmerksam. Für die zweimotorigen „Air Ace“-Gummiflugzeuge gibt es kleine gegenläufige 3,6-Zoll-Propeller günstig als Ersatzteile. Bei einem anschließenden Motortest schnitt zwar ein Hacker A10 am besten ab, doch dieser passte schlicht nicht ins Budget. Als guter Kompromiss zwischen dem Wirkungsgrad der Motor-Propeller-Kombination und dem Preis stellten sich die kleinen Roxxy-Außenläufer 1815/25 heraus. Zu den gewählten Motoren passen Turnigy

Plush 6A-Regler, die über Premium-Modellbau.de bezogen wurden. Anschließend mussten alle Platinen des bestehenden Multikopter-Projekts noch einmal eine Nummer geschrumpft werden. Die Hauptplatine wurde durch Verwendung kleinerer elektronischer Bauteile auf das Minimum reduziert, zusätzlich gibt es keine Stecker und Buchsen mehr. Alle Kabel wurden verlötet.

Beim Rahmenkonzept habe ich mich für eine Y6-Auslegung mit gegenläufigen Koaxialpropellern entschieden. Ein Y6-Kopter ist kleiner als ein Quadro mit den gleichen Propellern – bei gleichzeitig höheren Schubreserven. Der Artikel von Klaus-Peter Neitzke (siehe Bericht in diesem Heft „Lange oben bleiben“) über die Abhängigkeit von Masse und Flugzeit zeigt einen weiteren Vorteil des Y6-Konzepts: Die Flugstabilität bei Wind erhöht sich generell, wenn die Strahlgeschwindigkeit der Propeller steigt. Bei einem Koaxialantrieb ist die Strahlgeschwindigkeit prinzipiell etwas höher, als bei der entsprechenden normalen Auslegung. Gleichzeitig sinken zwar die Effizienz und damit die Flugzeit, aber der BOLT sollte sowieso kein Dauerschweber werden.

Nach dem Fertigstellen der Zeichnungen wurden die Rahmenteile gefräst. Anschließend ging es an den Zusammenbau – eine ziemliche Fummelei, bei so einem kleinen Gerät. Auf kleinstem Raum müssen genauso viele Kabel, Motoren und Regler verlegt werden, wie bei einem Hexakopter normaler Größe. Zusätzlich soll für die IMAV ein fernsteuerbarer Haken am Kopter angebracht werden. Mit diesem muss ein Objekt aufgenommen und aus einem Haus heraus transportiert werden. Ein über 180 Grad drehbares Servo wird dazu vom Fluglageregler und einem freien Kanal angesteuert. Der Haken befindet sich im ausgefahrenen Zustand im Blickfeld der Kamera, so lässt sich der Hexa präzise bis an das Objekt heran steuern. Danach kurz beherzt Gas geben, und das Objekt baumelt am Haken und kann beliebig wieder abgeworfen werden.

Zeitig

Ein paar Test- und Übungsflüge mussten vor der IMAV natürlich noch sein. Der Kopter war relativ zeitig fertig geworden und so konnte ich mich gut an die Flugeigenschaften gewöhnen. Die Eingewöhnungsphase war sehr kurz, der BOLT flog einfach perfekt. Wie auf Schienen konnte



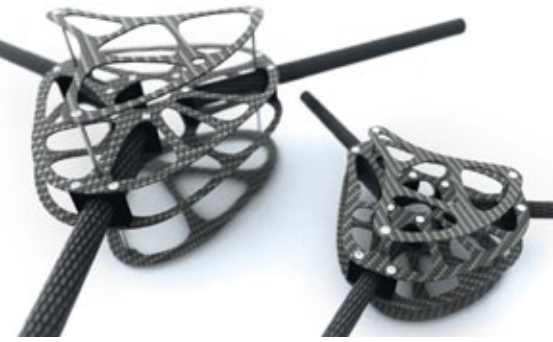
Der kleine Hexakopter ist vollgestopft mit Technik, für Videokamera und Videosender lässt sich jedoch immer ein Plätzchen finden

man in niedrigster Höhe über die Wiese kacheln, dabei wird der BOLT für seine geringe Größe richtig schnell. Die Reaktion auf Gier ist extrem knackig, es werkeln genug Motoren auf engstem Raum, um für Drehmoment zu sorgen. Sogar die Reaktion auf Gas funktioniert besser als je zuvor. Bei schnellen Steig- und Sinkflügen folgt der Kopter dem Gasknüppel extrem direkt, ein nicht zu unterschätzender Faktor beim Flug per Videobrille. Besonders der Sinkflug ist bei meinen größeren Fluggeräten deutlich träger. Von Wind und Böen lässt sich der Bolt ziemlich wenig beeindrucken, die hohe Strahlgeschwindigkeit ist ein großer Vorteil. Gleichzeitig ist sie verantwortlich für eine Flugzeit von maximal sechs Minuten. Danach sind von den 1.000-Milliamperestunden Kapazität im Schnitt 750 verbraucht.

Die erste Version des Kopters ist noch ein paar Zentimeter größer. Man beachte den großen Abstand zwischen den Propellerspitzen



Specials



Die Rahmen entstehen meist gleich in 3D, so kann leichter abgeschätzt werden, ob später alle Komponenten ihren Platz finden werden

Der Fluglageregler unterstützt zwei Modi: Im Flug kann zwischen dem Acro-Modus und dem Hover-Modus umgeschaltet werden. Dabei steuert sich der Bolt im Acro-Modus wie ein sehr gut eingestellter Hubschrauber, das heißt, mit der Fernsteuerung gibt man die Winkelgeschwindigkeit vor. Im Hover-Modus stabilisiert sich der Kopter von alleine, die Fernsteuerung steuert also den absoluten Winkel der Roll- und Nickachse. Beim FPV-Flug bevorzuge ich den Acro-Modus. Wenn die Steuerknüppel losgelassen werden, fliegt der Bolt genauso weiter, wie vorher. Er hat also kein Eigenleben und bleibt absolut neutral. Bei der IMAV ist es allerdings ebenfalls notwendig, in einem sehr kleinen Raum zu navigieren und durch Fenster beziehungsweise Schornsteine zu fliegen. Für solche Aufgaben nutze ich den Hover-Modus, der das Manövrieren auf engstem Raum deutlich erleichtert.

Als FPV-Kamera wurde die CCD-Killer-Kamera gewählt. Diese ist schön kompakt, liefert relativ gute Bilder und hat eine wirklich gut geeignete Belichtungssteuerung. Eine Linse mit 2,1 mm Brennweite ergibt ein weites Blickfeld ähnlich der Fischaugenoptik der GoPro. Das Weitwinkelobjektiv ist beim FPV-fliegen sehr wichtig. Besonders bei rasanten, tiefen

Einer meiner ersten Hexakopter (MM6) zum Transport der GoPro HD Hero



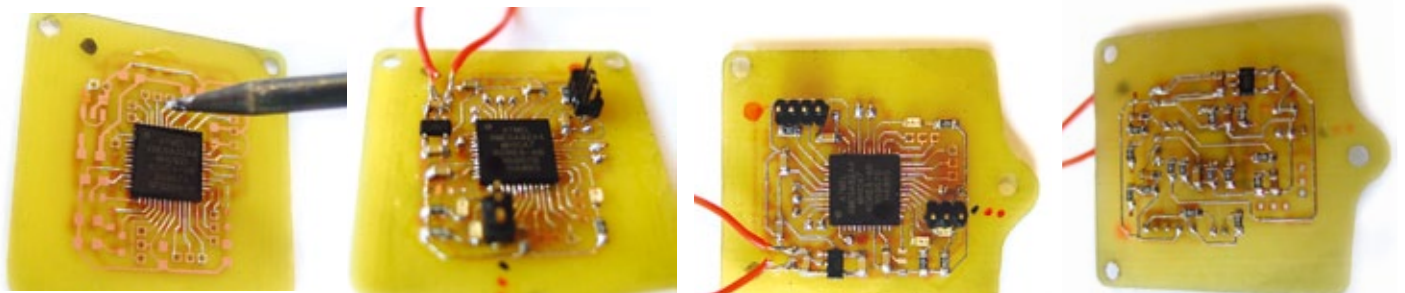
Flügen ist ohne Weitwinkel der Horizont nicht mehr im Bild, was bislang fast immer zum Einschlag führte. Es wurden ein paar Experimente mit nach oben geneigter Kamera unternommen. Die maximal erreichbare Endgeschwindigkeit steigt dadurch nochmal stark an, denn der Kopter kann mit deutlich stärkerem Anstellwinkel geflogen werden. Jedoch verschwindet beim Abbremsen der Horizont komplett aus dem Bild und man sieht nur noch blauen, beziehungsweise den im Norden meistens grauen, Himmel. Keine gute Idee in Bodennähe.

Der Empfang des Videosignals war auf der IMAV 2011 eine echte Herausforderung. Die Halle besteht zu großen Teilen aus Metall und in unmittelbarer Nähe sind zahlreiche WLAN-Netze, Fernsteuerungen, Video- und Datenübertragungen eingeschaltet. Zusätzlich stehen oftmals Holzaufbauten zwischen Videosender und Empfänger – bei Verwendung des 5,8-Gigahertz-Bands ein echtes Problem. Glücklicherweise fand ich bei Globeflight.de einen 5,8-Diversity-Empfänger mit Monitoren (für die Zuschauer) und Richtantennen im Shop. Trotz der widrigen Empfangsverhältnisse gab es so keinerlei Probleme mit der Funkstrecke und so konnte ich bei zwei von drei Wettbewerben als Bester abschneiden.

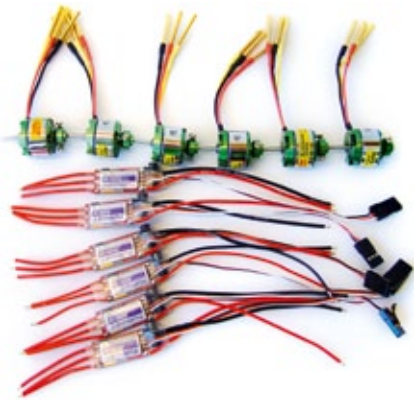
Pech im Unglück

Leider ging die Steuerplatine vom BOLT einige Zeit später durch einen Kurzschluss kaputt. Durch meine akute Unlust, die Platine genau so wieder aufzubauen, war es mal wieder Zeit für etwas Neues. Hier zeigte sich nun endlich der Vorteil eines Open Source-Projekts, denn ich konnte die Hilfe Anderer in Anspruch nehmen: Etwa zur gleichen Zeit waren User aus dem Roboternetz.de damit beschäftigt, eine nochmals verkleinerte Version meines Projekts zu entwickeln (Shrediquette Nano-Quad „sNQ“). Dazu hatten sie sich mit einer neuen, sehr kleinen und günstigen IMU (Gyroskope + Beschleunigungssensoren) auseinandergesetzt. Die MPU-6000 IMU würde eine deutliche Verkleinerung der Steuerplatine erlauben, daher entschied ich mich dafür, sie im BOLT auszuprobieren. Ein Problem bei dieser IMU ist die Spannungsversorgung. Sie benötigt 3,3 Volt, aber der bisher verwendete Microcontroller (Atmega328) läuft nur mit 5 Volt in angemessener Geschwindigkeit (16 Megahertz in diesem Fall).

Im Forum Roboternetz.de kam der Einwurf, warum nicht einfach den Controller austauschen? Ein ATxMega32A4 wurde vorgeschlagen. Dieser modernere Chip erschien ganz fantastisch geeig-



Die vorläufige Steuerplatine misst gerade mal 18 × 22 Millimeter. Für die Berechnungen ist ein xMega in einem sehr kleinen VQFN-Gehäuse zuständig. Für die Lötarbeiten benötigt man eine ruhige Hand und einen sehr feinen Lötcolben



Besonders die Motoren stellen einen nicht unerheblichen Kostenfaktor dar. Beim BOLT kommen Roxxy-Außenläufer von robbe zum Einsatz

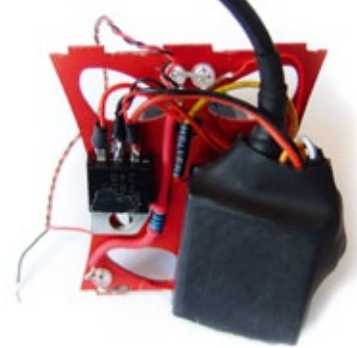
net. Er benötigt keinen externen Quarz oder sonstige externe Bauelemente und läuft bei 3,3 Volt bereits mit sagenhaften 32 Megahertz. Anfangs war es ziemlich schwierig, dem BOLT das Fliegen mit der neuen IMU beizubringen. Gerade als ich bereits aufgeben wollte, wurden nach sehr vielen Versuchen die richtigen Initialisierungskommandos für die IMU und die richtigen Regelparameter gefunden. Der Kopter flog nun prima – nein, besser sogar als je zuvor. Leider ließ sich das nach nur einem Flug nicht genau sagen, denn nach dem folgenden Anschließen des Programmiersteckers stellte sich der Kopter tot. Einfach so verweigerte er jeden Befehl. Der Ärger war groß, denn ziemlich bald war das Landkamp 2012 Multikopter-

Treffen und dafür hätte ich gerne einen gut fliegenden Kopter im Gepäck gehabt.

Ich versuchte den Controller von der Platine zu entfernen – bei selbstgemachten Platinen und SMD Technik ist das jedoch relativ schwierig. Doch die neu verlöteten Controller zeigten ebenfalls keine Reaktion. Also doch ein Fehler auf der Platine? Nach zwei Versuchen gab ich auf, denn die Platine sah nach den wiederholten Entlötvorgängen ziemlich mitgenommen aus. Was sollte ich tun, um in der kurzen Zeit bis zum Landkamp noch einen flugfähigen Hexa zu besitzen? Es ging zurück ans Reißbrett – mit dem Ergebnis, den Kopter noch kleiner zu gestalten. In kürzester Zeit entstand so der BOLT 2. Leider war das Problem mit dem Controllersterben noch nicht beendet. Wieder ging nach dem Anstecken des Programmieradapters gar nichts mehr. Obwohl ich nur schwer daran glauben konnte, war das einzige Teil, das noch nicht ausgetauscht wurde, der Programmieradapter selber (ein Originalteil aus dem Hause AVR). Nachdem dieser ausgewechselt war, konnte ich endlich den Controller programmieren – genau einen Tag vor dem Treffen.

Klein, aber oho!

Obwohl der BOLT 2 der kleinste von meinen bisher entwickelten Multikopter



Ein 5,8-Gigahertz-Nano Stinger-Videosender und die CCD-Killer-Kamera liefern gute Ergebnisse für den Flug per Videobrille

ist, fliegt er mit einigem Abstand am besten. Das normale Fliegen auf Sicht ist durch die sehr schlechte Lageerkennung ziemlich schwierig, aber beim Flug per Videobrille macht sich die geringe Größe sehr positiv bemerkbar. Mit rund 270 g Abfluggewicht ist der BOLT wahrlich kein Leichtgewicht, und erzeugt daher mit den kleinen Koaxialpropellern eine sehr hohe Strahlggeschwindigkeit. Dies ist zugleich die Erklärung für die guten Flugeigenschaften und für die geringe Flugzeit von 6 Minuten. Zusätzlich macht das kleine Trägheitsmoment der winzigen Propeller es der Regelung einfach, Abweichungen vom Sollwert schnell zu kompensieren. Fazit: Zur Nachahmung empfohlen! ■



Klick-Tipp

Projektseite: www.shrediquette.blogspot.com
 Roboterforum: www.Roboternetz.de
 Flugvideo: www.vimeo.com/willa/bolt
 IMAV FPV Video: www.youtu.be/11gIPbhLb8M?hd=1



FPV around the World

Mafisch mushkella, kein Problem in Ägypten

von Willi Kuhlmann

Bei idealen Bedingungen und immer gutem Wetter RC-Modelle fliegen? Das ist in meiner Zweitheimat Ägypten der Fall. So sammelten sich von Jahr zu Jahr immer mehr Modelle im Land der Pharaonen. Vor etwa drei Jahren baute ich dann meinen ersten Hexakopter von Mikrokopter – was lag näher, diesen auch in Ägypten einzusetzen?

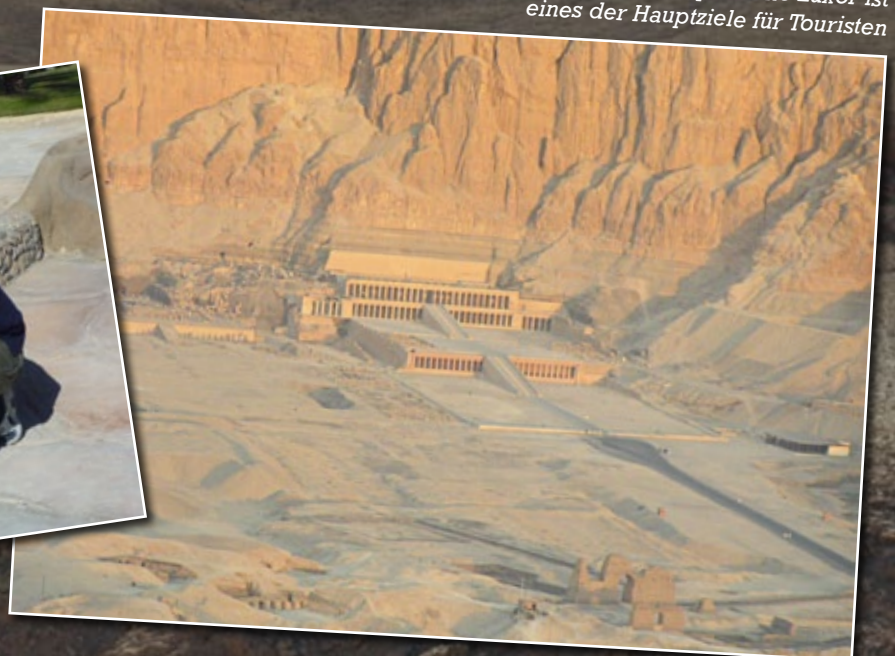
Ägypten hat durch seine hohe Bevölkerungsanzahl von über 80 Millionen Menschen eine enorme politische und kulturelle Ausstrahlung in der arabischen Welt. Mit dem Suezkanal liegt dort eine Wasserstraße mit herausragender Bedeu-

tung für die Weltwirtschaft, er verbindet das europäische Mittelmeer mit dem Indischen Ozean. Oft werde ich gefragt, wie es um die Sicherheit von Touristen in Ägypten bestellt ist, besonders wenn man die aktuelle Berichterstattung liest. Natür-

lich war die allgemeine Sicherheitslage vor der Revolution besser. Aber woran lag das? Es lag daran, dass die Polizei zuvor tun und lassen konnte, was sie wollte. Dass sie gefürchtet war und dass sie ihre Macht oft auch leidlich ausnutzte. Wir Touristen



Der Hatshepsut-Tempel nahe Luxor ist eines der Hauptziele für Touristen



in den Urlaubsgebieten merkten von alledem relativ wenig. Ich kann nur immer wieder feststellen, dass jeder, aber auch wirklich jeder Ägypter sich um seine Gäste bemüht und verantwortlich fühlt.

Schweinskälte

Deutschland im Februar, -5 Grad Celsius. Es war mal wieder soweit, der Abflug nach Ägypten stand kurz bevor. Am Tag vor der Abreise sollte noch mal schnell alles auf seine korrekte Funktion getestet werden. Da wurden mir die Unterschiede zwischen Ägypten und Deutschland wieder mal bewusst vor Auge geführt. Angekommen an einem Badesee, an dem man mich schon nach zwei Minuten ansprach: „Haben sie überhaupt eine Erlaubnis, hier zu fliegen?“ – hatte ich natürlich. Was ich nicht hatte, war Bock auf Stress. Also wurde alles eingepackt, zu einem ande-

ren Ort gefahren und getestet – und alles für gut befunden. Für die Reise wurde der Hexakopter einfach in einen Koffer gepackt. Die Akkus allerdings müssen wie immer ins Handgepäck. In speziellen Lipo Save-Taschen verstaut, gibt es auch am Flughafen beim Zoll keine Probleme – und schon saßen wir im Flugzeug.

Hurghada, ein paar Stunden später und satte 30 Grad Celsius wärmer: Am Flughafen-Ausgang musste ich wie gewohnt an der Zollkontrolle den Koffer öffnen. Wie mir schon aus den Ankünften zuvor bekannt war, gab es auch dieses Mal wieder großes Staunen bei den Zollbeamten. Nach dem Austausch einiger arabischer Worte und die Frage des Zöllners, wo ich wohne und ob er mal beim fliegen zuschauen könnte, wurde ich mit einem breiten Grinsen zum bereits wartenden Auto durchgelassen.

Ankunft in Hurghada

Im mir zum Glück vertrauten chaotischen Autoverkehr, in dem die Hupe das wichtigste Instrument eines Autos ist und sämtliche Straßenschilder und Ampeln ersetzt, wurde mir mal wieder bewusst, wie sich dieser ehemals kleine Fischerort innerhalb der letzten 25 Jahre, die ich diesen Ort besuche, verändert hat. Damals gab es drei Hotels und als Touristen verzelte Taucher. Wir landeten nicht direkt in Hurghada, sondern wurden von Luxor im Bus-Konvoi zum Ziel gebracht. Wir Taucher hatten damals mit zwei bis drei Personen ein Riff und Boot für uns alleine – herrlich. Heute mit jährlich über 10 Millionen Touristen ist Hurghada mit etwa 160.000 Einwohnern das größte ägyptische Tourismuszentrum am Roten Meer. Jetzt gibt es Hunderte von Hotels und auch hunderte von Baustellen. Nach der



Was man kaum denkt: Der Tempel ist unweit grüner Plantagen



Die Memnon-Kolosse sind die letzten Überbleibsel einer großen Tempelanlage

Specials

Das Palma-Resort ...



... und der alte Hafen Abu Tig Marina in El Gouna



Revolution hoffen alle, dass die Konjunktur steigt und die Menschen in Ägypten bessere Lebensbedingungen bekommen.

Den Besuchern werden Wassersportmöglichkeiten für Windsurfer, Segler, Hochseeangler, Taucher und Schnorchler an einem 20 Kilometer langen Strand geboten, der leider durch Abzäunungen fast nur von den Hotels zugänglich ist. Am Südennde der Hotelmeile findet man ein paar leicht zugängliche Korallenriffe, die besten Stellen liegen jedoch vor der Küste. Sahl Hasheesh als geplante Region mit Luxus-Resorts befindet sich in der

*Eine Feluke
(traditionelles
Segelboot)
auf dem Nil*

anfänglichen Aufbauphase und erfährt derzeit allerdings einen Stillstand. Das Gebiet liegt etwa 20 Kilometer südlich vom Flughafen Hurghada und soll mit fünf unterschiedlichen Golfplätzen sowie der Bucht und mit einer über 11 Kilometer langen, palmengesäumten Promenade ein luxuriöser Ferienort nicht nur für Golfer werden. Auch Ausflüge nach Kairo oder Luxor gehören aufgrund der Vielzahl kultureller Stätten zu den Höhepunkten eines Ägyptenaufenthalts.

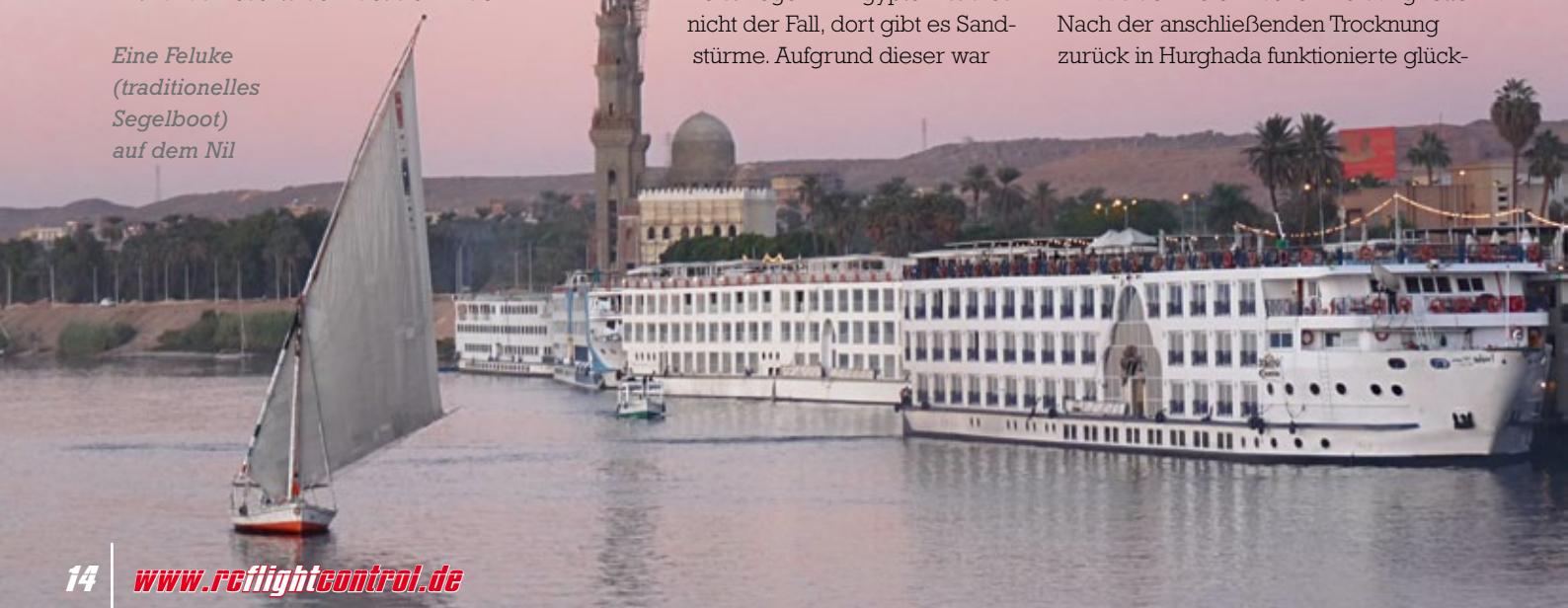
In Deutschland peitscht der Sturm meist Regen. In Ägypten ist dies nicht der Fall, dort gibt es Sandstürme. Aufgrund dieser war

es uns an den ersten zwei Tagen unseres Aufenthalts leider nicht möglich, zu fliegen. Sandstürme sind allerdings zu dieser Jahreszeit in in Hurghada nicht ungewöhnlich. Selbst die Schreiber der längst vergangenen Pharaonen-Zeit bezeichneten sie als unabwendbares Übel im Vergleich mit Tod und Krankheit.

El Gouna

Als sich der Sandsturm legte, ging es nach El Gouna. Das liegt im Norden von Hurghada, rund 22 Kilometer entfernt. Dieser Ferienort ist von zahllosen Lagunen durchzogen. Erst in den 1980er-Jahren vom ägyptischen Architekten Samih Sawiris gegründet, wurde El Gouna kontinuierlich ausgebaut. Und wo es vorher nur einen sandigen Wüstenstreifen zwischen Meer und Küstenbergen gab, ist heute ein touristisches Zentrum mit dem Anspruch, etwas ganz besonderes zu sein, entstanden. Viele bezeichnen auch El Gouna als das Venedig Ägyptens – mein Geheimtipp übrigens. Die Abu Tig Marina lädt zum Flanieren ein und regelmäßige, abendliche Straßenfeste lassen den Hafen im romantischen Glanz erscheinen. Das mittlerweile in ganz Ägypten bekannte Marina-Festival findet jeden Freitag statt. Eine orientalische Wasserpfeife (Shisha) und ein Glas Tee oder Cafe entspannen beim gemütlichen, abendlichen Ausklang des Tages.

Leider war mein Ausflug nach El Gouna nicht nur voller Freude, denn bei einer meiner Flüge über dem Meer gab es Probleme mit einem Motor und der Kopter konnte sich noch durch die Return-to-Home-Funktion in minutenlangem Kampf zum Ufer des Hafens retten. Pech im Unglück: Die „Landung“ erfolgte in einem 2 Meter tiefen Pool – was mir doch noch ein Bad bescherte. Beherzt musste ich ihn aus der Tiefe in voller Kleidung retten. Nach der anschließenden Trocknung zurück in Hurghada funktionierte glück-



Abseits des Palma Resorts ist auch entspanntes FPV-Fliegen möglich



licherweise – bis auf den defekten Regler natürlich – noch alles. Wahrscheinlich hat das einsprühen der Elektronik mittels eines hochisolierenden Schutzlacks das Schlimmste verhindert. Nur der ein paar Wochen alte Camcorder überlebte den Absturz allerdings nicht. Zum Glück kam meine Frau ein paar Tage später nach und brachte einen Ersatz-Regler mit.

Luxor

Nachdem ich den Hexakopter repariert hatte, fuhren wir frühmorgens nach Luxor. Seit ein paar Jahren kann man sogar mit dem eigenen Auto die Strecke befahren, davor war dies aufgrund der politischen unsicheren Lage nur im Konvoi möglich. Auf dem Weg dorthin geht es vorbei an kleine mit Lehmziegeln errichtete Häuser. Die meisten der Häuser sind unvollendet oder bereits für den Anbau neuer Zimmer



Mitten in Hurghada besitzt eine gute Freundin eine Wohnung, von der aus man bestens starten kann

vorbereitet. Auch die Wüste verwandelt sich immer mehr in grüne Landschaften. Die Wasserversorgung für die Landwirtschaft erfolgt vollständig über Bewässerungssysteme, die ausschließlich vom Nil gespeist sind. Die Felder werden noch wie früher von den Bauern, die man in Ägypten Fellachen nennt, bearbeitet.

Nach 4,5 Stunden hatten wir Luxor erreicht und wir nutzten die Zeit zu einem Bummel über den Basar. Hier geht es richtig orientalistisch zu und weil überall gehandelt und gefeilscht wurde, stürzten auch wir uns in Getümmel und versuch-

ten, aus dem Riesenangebot an Souvenirs ein paar Schnäppchen zu ergattern. Bei Touristen besonders beliebt sind Gallabijas (traditionelle Obergewänder der Ägypter) oder Papyrusbilder. Wer den dafür geforderten Preis um die Hälfte drückt, hatte gut gefeilscht, ansonsten vielleicht eine kleine Entwicklungshilfe geleistet. Danach genossen wir bei Brot und frisch zubereiteter Falafel vom Hotel aus den phänomenalen Blick auf den Nil.

Kurz nach Sonnenaufgang fuhren wir mit dem Hexakopter im Kofferraum in Richtung Tal der Könige, das sich in



Anzeige

Parrot
AR.Drone 2.0

Zeig uns das Leben von oben

Fliegen und aufnehmen in **HD**

- Aufnahmen und Teilen der Flugerlebnisse
- „Absolute Flight“, ein revolutionärer komplett intuitiver Flugmodus
- Überraschende Stabilität in jeder Höhe

ardrone.com





Über den Dächern von Hurghada



Theben West befindet. Das Tal der Könige ist einer der Hauptanziehungspunkte für Touristen in Ägypten. Nur ein kleiner Teil der Gräber kann besichtigt werden, da aus konservatorischen Gründen ein wechselnder Teil gesperrt ist. Einige Gräber sind seit Jahren für Besucher geschlossen. In den Morgenstunden, in denen noch wenige Touristen unterwegs sind, kann man in Ruhe filmen und fliegen. Immer wenn ich den Kopter in Ägypten auspacke, halten spontan Autofahrer an, hupen, winken oder schauen mir zu. Selbst die Polizei winkt uns freundlich zu und ich höre ein „Mafisch mushkella“ (kein Problem). Mein Ziel war es, den Hatschepsut-Tempel, der vom 7. bis zum 22. Regierungsjahr der Königin Hatschepsut innerhalb von nur 15 Jahren erbaut wurde, zu filmen. Leider war an diesem Tag die Sicht nicht optimal und es hing eine diesige Luftschicht über der Stadt, die den Blick in Luxor vernebelte.

Danach fuhren wir zu den Memnon Kolossen. Hier wurde von König Amenhotep III zu seiner Zeit ein riesiger Tempelkomplex errichtet. Durch Erdbeben und Jahrhunderte langem Steinraub verschwand

dieser fast gänzlich. Bei jüngsten Ausgrabungen konnten jedoch Grundmauern, Architekturelemente, Säulenbasen und aufgestellte Plastiken entdeckt werden. Lediglich die beiden Königsstatuen, die so genannten Memnon-Kolosse, die einst den Haupteingang des Heiligtums flankierten, sind heute an ihrem ursprünglichen Aufstellungsplatz erhalten geblieben. Auch an ihnen ist die Zeit nicht spurlos vorübergegangen, dennoch ist noch deutlich die erhabene Erscheinung des thronenden Amenhotep III erkennbar.

Nach den Aufnahmen fing es zum Nil, wo wir mit der Feluke (ein kleines einmastiges Schiff) über den Nil fuhren. Leider war es absolut windstill. Das ist zwar ideal zum Fliegen, jedoch nicht zum segeln, sodass uns der arme Bootsführer mit Muskelkraft vorwärts bewegen musste. Ein besonderes Ereignis erwartete uns am Abend: die Licht- und Tonschau im Karnak-Tempel. In einer beeindruckenden Vorführung werden die Besucher zurück in die Pharaonenzeit versetzt. Man erfährt einiges über Ägyptens Geschichte und Kultur, den Götterkult und die „Vertreter der Götter auf Erden“, den Pharaonen.

Fliegen und Relaxen

Nachdem wir wieder aus Luxor zurück waren, fuhr ich zum Palma Resort, einem Hotel zwischen Hurghada und El Gouna. Hier bat mich ein Freund, Filmaufnahmen zu machen. Wir genossen zwischen den einzelnen Flügen die Abkühlungsphasen im Meer – einfach herrlich die Kombination von Hobby ausüben und relaxen. Zum Ausklang des Tages machte ich noch einen FPV-Flug mit meinem betagten Easy Star. Auf der Rückfahrt hatten wir leider an meinem Wagen einen Luftdruckverlust im Reifen, aber in Ägypten ist alles „Mafisch mushkella“, also rechts ran zu einem der Freiluft Werkstätten am Straßenrand. Ein Mechaniker, der sich selbst als Michael Schumacher der Auto-mechaniker bezeichnet, zeigt auf meine Uhr und mit einem Grinsen im Gesicht sagt er mir, ich solle die Zeit stoppen. Exakt 5 Minuten und 8 Sekunden später ist der Reifen repariert und ich kann nach Zahlung von 10,- Pfund (etwa 1,30 Euro) weiter fahren.

Die Atemberaubende Licht- und Tonshow am Karnak-Tempel bei Luxor





Anzeige

Rund um Luxor ist es teils sehr grün. Allerdings stehen auch viele neuzeitliche Ruinen in der Landschaft



Hurghada

Frühmorgens rief mich eine langjährige Freundin an, die ein Haus mit dem schönsten Blick auf Hurghada besitzt, das auf dem höchsten Punkt der Stadt liegt. Ihr Haus ist der ideale Ausgangspunkt für Filmaufnahmen mit dem Hexakopter, leider herrscht dort oben fast immer starker Wind. Dieses Mal hatte ich Glück und es herrschte fast Windstille. Schnell wurde der Kopter startbereit und einige ruhige Flüge gemacht, nach der Landung ging es zur Abkühlung in den hauseigenen Pool und als ich aus dem Pool stieg, wartete schon Kaffee mit Kuchen auf uns. Sieht so das Paradies aus?

Rückflug

Mit unseren ägyptischen Freunden feierten wir Abschied, denn am nächsten Tag ging es schon wieder Richtung Deutschland. Aber nicht mehr lange, dann bin ich wieder in Ägypten zum Fliegen und Filmen. Alexandria und Kairo stehen schon auf dem Plan und für die windigen Tage in Ägypten liegt schon ein Drachen mit Kamerahalterung bereit. Bleibt also nur noch zu sagen: ma'a salama (Auf Wiedersehen). ■

Der Palma Resort in großer Höhe bei Hurghada



robbe
Modellsport

RO COPTER

A-Frame Nr. S2640
P-Frame Nr. S2641



**Der robbe RO-Copter:
Design-Maschine
oder Lastenesel**

Entscheiden Sie sich für die Ausführung P-Frame erhalten Sie einen Bausatz einer lasergeschnittenen Sperrholz-Quadrocopterplattform mit geringem Gewicht und hoher Tragkraft. Eine leistungsstarke Zweckmaschine als Lastenesel für lange Foto- und Video-Flüge.

In der Ausführung A-Frame ist die Nutzlast etwas geringer. Dafür erhalten Sie eine echte Design-Maschine aus geläserten Acrylteilen, die, genau wie der konstruktionsgleiche P-Frame, in Steckbauweise montiert und verklebt werden. Die Verwendung von Acryl-Kunststoff lässt in Verbindung mit dem optionalen Lichtset interessante Möglichkeiten für den Nachtflug zu.



Sternchen

Easy Star II als Kamera-Flugmodell

von Mario Bicher

Unverändert führen der Easy Star und sein Nachfolger Easy Star II die Hitliste der Einsteigermodelle an. Für den hohen Beliebtheitsgrad sorgen seine extrem gutmütigen Flugeigenschaften. Die überzeugen auch fortgeschrittene Modellflieger und FPV-Piloten, die den Elektrosegler von Multiplex dann als Experimentalflugzeug oder Kameraträger schätzen.





Der Lieferumfang der Kamera SD20F ist üppig

Mit 1.366 Millimeter Spannweite ist der Easy Star II kein Riese, dafür schön handlich. Zudem verfügt das Modell über üppige 25 Quadratdezimeter (dm²) Fläche, was bei der Modellgröße enorme Vorteile in puncto Flächenbelastung mit sich bringt. Zusatzgewichte können leichter kompensiert werden und wirken sich weniger deutlich auf die Flugeigenschaften aus. Ein kritisches Augenmerk gilt bei Mehrbelastungen jedoch dem Antrieb. Der muss mitspielen, sonst erlahmen Flugexperimente schon in ihrer Anfangsphase.

Was man bekommt

Wie mittlerweile von Multiplex gewohnt, ist das Modell in verschiedenen Ausbaustufen erhältlich: vom reinen Baukasten bis hin zum fertig ausgerüsteten Modell

mit Fernsteuerung und Ladegerät. In der Optik unterscheidet die neue Version sehr wenig von der alten. Geblieben ist der in den Rumpf integrierte Pylon mit Druckantrieb. Jedoch übernimmt jetzt ein Außenläufer statt ein Bürstenmotor die Aufgabe, für Vortrieb zu sorgen.

Die Flächenform behielt man bei, erweiterte jedoch dem Einsteiger die Möglichkeit, mit seinem Modell zu wachsen. Vielfach wurde früher der Wunsch geäußert, den Elektrosegler mit Querruder auszustatten. In Eigenregie war dies erfahrenen Modellfliegern auch möglich. Beim neuen EasyStar II ist die Fläche dank vorgeformter Querruder und Servoschächte schon für diesen Ausbau vorbereitet. Wer das Modell als Kameraflugzeug nutzen möchte, ist auf die Querruderfunktion angewiesen.



Idealerweise ist die Kamera mittig über dem Rumpf platziert. Eine leicht außermittige Position macht sich aber nicht negativ bemerkbar

Sie lässt ein nochmals feinfühligeres Steuern des Elektroseglers zu, was mit Seitenruder alleine so nicht umsetzbar ist.

Ohne Kamera

Für 154,90 Euro ist die RR-Version im Handel erhältlich, die hier besprochen wird. Das Modell ist weitgehend fertig gestellt – Querruderservos und Verlängerungskabel sind noch nötig. Vom Hersteller bereits eingebaut sind Höhen- und Seitenruderservos sowie der Antrieb. Selbst das Dekor ist aufgebracht, sodass zusätzlich ein Flugakku, Empfänger und Sender zur Fertigstellung beizusteuern sind. Aus der beiliegenden, deutschsprachigen Anleitung lassen sich die Einstellwerte ablesen, die zum Fliegen ideal sind und ohne Änderungen übernommen werden können. Flugfertig wiegt das Modell 710 Gramm (g).

Ohne Kamera an Bord präsentiert sich der Easy Star II als sehr gut zu steuernder Elektrosegler. Der Antrieb reicht für Steigflüge mit einem maximalen Winkel bis 45 Grad, um zügig Höhe zu erklimmen. Die Segel Eigenschaften sind bei ausgeschaltetem Motor sehr gut. Bei geringem



Das Höhenleitwerk ist demontierbar, was der Transportfreundlichkeit zugutekommt

Easy Star II

Spannweite:	1.366 mm
Länge:	977 mm
Gewicht:	700 g
Motor:	Permax BL-O 2830-1100
Regler:	Multicont BL-20 SD-L
Akku:	3s-LiPo, 2.000 mAh

Trägersysteme

Beide Tragflächenhälften sind in der Aussparung im Rumpfpylon zusammenzubringen



Plug and Play: in der RR-Version ist das Reglerkabel bereits mit einem grünen Multiplexstecker zum Akkuanschluss versehen

Höhenverlust lassen sich weite Strecken fliegen. Geringe Ruderausschläge tragen zu einem weichen, weiträumigen Kreisflug bei. Langt man deutlicher in die Knüppel, wird das Modell agiler. Loopings, Rollen, Turns, Rückenflug und ein bisschen mehr ist drin. Eine lahme Ente ist der Easy Star II ganz sicher nicht. Im gemischten Flugstil beträgt die reine Motorlaufzeit bis 20 Minuten bei einem 3s-LiPo mit 2.000 Milliamperestunden Kapazität. Einschließlich einiger Segelflughphase sind deutlich über 30 Minuten oben bleiben drin. Mit Thermikanschluss sogar noch viel mehr. In der Summe alles ermutigende Erfahrungen, die Hoffnung auf den erfolgreichen Ausgang des Experiments als Kameraträgermodell nähren.

Die Kamera

Zur Verfügung steht die ActionPro SD20F. Der schwarze Würfel mit den Maßen 61 × 43 × 40 Millimeter erinnert an den Klassenprimus GoPro Hero, ist aber mehr mit der Rolle 4S vergleichbar. Der Lieferumfang kann sich sehen lassen: aufsteckbarer LCD-Bildschirm, wasserdichtes Gehäuse, LiIon-Akku mit 1.000 Milliamperestunden-



Der Easy Star II ist gut als Kameraträger geeignet. Filmaufnahmen sind kaum verwackelt

den Kapazität, drei Befestigungsfüße und -platten mit Klebepads, mehrere Befestigungsadapter, je ein AV- und USB-Kabel, eine Tasche und eine Funkfernbedienung. Ein Live-Out ist nicht vorhanden, dafür aber ein Mini-HDMI-, ein Mini-USB- und ein AV-Ausgang.

Die beiliegende Kurzanleitung erklärt in hinreichender, verständlicher und deutscher Sprache die Funktionen der Kamera. Oben auf dem Kameragehäuse sind der Ein-aus-Schieber sowie zwei Taster zum Auslösen der Kamera oder zum Starten einer Videoaufnahme platziert. Detaillierte Einstellungen sind nur über das steckbare LCD möglich. Verbaut wurde ein 1/2,5-Zoll-CMOS-Sensor mit 5 Megapixel. Das Glasobjektiv hat eine fest eingestellte Blende von 2,8 und der Bildwinkel beträgt 170/128 Grad bei 1.080/720p Videoauflösung. Maximal sind 25/30 Bilder bei 1.080p und 50/60 Bilder bei 720p möglich. Die Kameraauflösung kann zwischen 3,5 und 8 Megapixel eingestellt werden. Aufgezeichnet wird auf eine Mikro-SD-Karte bis 32 Gigabyte Größe. In Full HD sind rechnerisch über sechs Stunden nonstop Aufnahmezeit drin, der Akku hält aber nur zwei Stunden – bei Kälte maximal eine Stunde.

Trägerschaft

Dank Standardbefestigungs-Equipment sitzt die SD20F fest und sicher auf dem Modell. Positioniert ist sie auf der Tragfläche – und zwar so Schwerpunkt-neutral wie möglich. Erstens nah am Rumpf, um die Balance wenig zu beeinflussen. Zweitens auf Höhe des Holms, der beim Easy Star II zugleich die Schwerpunktlage markiert. Das vermeidet Änderun-

gen der Akkuposition im Rumpf. Ideal wäre eine im Cockpitbereich integrierte Befestigung. Der Akku müsste dann nach hinten verlegt werden, dafür ist Platz vorhanden. Viel aufwändiger wäre allerdings die Bearbeitung der Kabinenhaube aus. Im Gegenzug erhielte man jedoch ein FPV-taugliches Flugmodell. Aus reiner Bequemlichkeit blieb es bei der Tragflächenposition.

Ohne Akku wiegt die Kamera SD20F geringe 58 g und mit 78 g. Nochmals 26 g addieren sich durch den steckbaren Bildschirm hinzu und mindestens weitere 45 g für einen Montagefuß samt Befestigung. Minimal beträgt das Gesamtgewicht 123 g, mit LCD 149 g und nutzt man dann auch noch das 72 g wiegende, wasserdichte Gehäuse, in das allerdings das LC-Display nicht hineinpasst, kommt man auf mindestens 195 g. Das Eigengewicht des Easy Star II liegt bei 710 Gramm. Ohne LCD-Bildschirm steigt das Gesamtgewicht um 18 Prozent, mit LCD um 22 und mit Gehäuse um 28 Prozent. Glücklicherweise sind die Auswirkungen bei der viel maßgeblicheren Flächenbelastung weniger extrem. Ohne Kamera sind es 28,4 g/dm², mit Kamera reicht die Belastung – je nach Variante – von 33,3 über 34,4 bis 36,2 g/dm². Daraus leiten sich zwei Vermutungen ab: a) Die geringe Zunahme der Flächenbelastung wird voraussichtlich wenig Einfluss auf die Flugeigenschaften ausüben. Und b) gilt eher dem Antrieb Aufmerksamkeit, der das Mehrgewicht stemmen muss.

Auf dem Platz

Gleich mit dem ersten Kameraflug bestätigen sich die beiden Annahmen. Zum Starten ist Dauer-Vollgas erforderlich.

Bezug

Multiplex
Westliche Gewerbestrasse 1
75015 Bretten-Gölshausen
Telefon: 072 52/58 09 30
Internet: www.multiplex-rc.de
Preis: 69,90 Euro BK-Version, 154,90 Euro
RR-Version

Mühevoll erkämpft sich der Elektrosegler jeden Höhenmeter. Mehr als 20 Grad Steigwinkel sind nicht machbar. Um eine komfortable Ausgangshöhe zum Segeln zu erreichen, ist die doppelte Zeit gegenüber dem Fliegen ohne Kamera einzuplanen. Wegen viel Vollgasbetrieb schrumpft auch die Motorlaufzeit, jedoch weniger dramatisch als anzunehmen. Bis 15 Minuten sind immer noch möglich, was in dieser Klasse ein überdurchschnittlich guter Wert ist. Im Segelflug begriffen, beweist der Easy Star II seine Könnerqualitäten. Die Sinkrate und Fluggeschwindigkeit nehmen zwar geringfügig zu. Im Thermikflug kompensiert das Modell das Mehrgewicht dank immer noch geringer Flächenbelastung aber gut. Würde man den Vergleich zum Modell ohne Kamera nicht haben, fiel das Flugurteil unvoreingenommen positiv aus. Dass der Elektrosegler gewonnene Höhe relativ schnell abbaut, ist okay. Vielmehr bremst der nun überforderte Antrieb den Drang, wieder schnell nach oben zu kommen, um schöne Flugaufnahmen aus der Luft einzufangen.

Wo Schatten sind, gibt es auch Licht. Wer seinem Easy Star II die Sporen geben möchte, verpasst ihm einen kräftigeren Antrieb. Zu beachten ist jedoch die Motorengröße, denn in den schmalen

Motorenraum muss das neue Kraftpaket auch hineinpassen. Gegebenenfalls sind auch ein neuer Regler, der einer höheren Strombelastung standhält, und ein neuer Pusherprop erforderlich. Der darf einen maximalen Durchmesser von 180 mm haben und sollte idealerweise auch ein Klapppropeller sein. Anpassen lässt sich in Maßen auch die Akkukapazität. Dabei ist aber nur die Energiemenge und nicht das Akkugewicht erhöhen. Das Ziel sollte lauten, den Steigwinkel zu verbessern, um schneller Segelflughöhen zu erreichen. Die Motorlaufzeit gleich noch mit zu steigern, ist ein ungleich schwierigeres Unterfangen, wenn der Faktor Gewicht bei null bleiben soll.

Eine Alternative wäre natürlich, das Kameragewicht zu senken. Platziert man nur die Kamera ohne Display und Halterung, sind schließlich nur 58 g mehr zu schleppen, was kaum spürbare Auswirkungen auf die Flugeigenschaften zeigen würde.

Video- und Fotoqualität

So weit der technische Part. Wie sieht es mit den filmischen Qualitäten aus. Zunächst zur Kamera selbst. Die SD20F bevorzugt optimale Lichtbedingungen. Bei Schwachlicht produziert sie dunkle, stark verrauschte Fotos und Videos. Bei Sonne ist das Bildrauschen im Video noch okay und bei Fotos ist es im Detail sichtbar. Die Bildschärfe nimmt von der Mitte zu den Rändern und noch deutlicher zu den Ecken hin sichtbar ab. Unvermeidlich sind tonnen- beziehungsweise kissenförmige Verzeichnungen. Deren Präsenz ist aber angenehm zurückhaltend. Schlieren, Bildausfälle oder Bloomingeffekte sind zu

keiner Zeit zu beobachten. Das Rolling Shutter ist dezent. Wenige Probleme hat die SD20F bei Kontrastwechslern, es treten keine Überblendungen auf. Jedoch ist der Kontrastumfang gering. Angenehmerweise werden dunkle Partien unterbelichtet und helle nicht überbelichtet. In der Summe liefert die SD20F eine gute Foto- und Videoqualität ab und empfiehlt sich für den Einsatz an helleren Tagen.

Und wie sieht es mit Wacklern durchs Modell aus? Da der Easy Star II ungeachtet des Mehrgewichts exzellent fliegt, fällt das Urteil sehr gut aus. Die Position auf der Fläche führt zu keinen Beeinträchtigungen der Flugeigenschaften. Im Kurvenflug lässt sich der Elektrosegler prima dirigieren. Fliegt man weiträumig, fällt der Neigungswinkel gering aus, was zu schönen, langgezogenen Schwenks beziehungsweise Filmszenen führt – als drehe man selbst aus einem manntragenden Segler heraus. Rollen und Loopings sind zwar immer noch machbar, müssen aber aufgrund der mangelnden Leistung sehr schnell kommen, was im Video wenig überzeugt.

Ohne Kamera setzt sich der Easy Star II für seine Größe gut gegen Wind durch. Da wackelt nur wenig. Mit Kamera sorgt die geringe Motorkraft bei Gegenwind für Schleichtempo, das aber macht sich später im Video positiv bemerkbar – denn hier sind ruhige Filmaufnahmen erwünscht. So gesehen macht sich der scheinbare Nachteil des kleinen Motors beim Videoflug nicht bemerkbar. Kurzum: Der Easy Star II von Multiplex eignet sich gut als Trägerflugzeug für den Videoflug. Eine leichte Kamera oder ein etwas stärkerer Motor steigern die Videoflug-Performance des Elektroseglers, sind aber kein Muss. Mit der Basisversion sind gute Ergebnisse erzielbar. ■

Zum Komplettieren sind noch Empfänger und Sender erforderlich. Sehr gut eignen sich der RX-5 light M-Link und die Cockpit SX



Der Permax-Außenläufer mit der 6 x 7-Zoll-Klappflugschraube stößt bei zunehmend höherem Abfluggewicht an seine Grenzen





Die Firma Heli Shop hat sich in den vergangenen Jahren in Sachen anspruchsvoller Luftaufnahmen einen Namen gemacht. Vor allem, wenn es um den gewerblichen Einsatz im Dienste des Umweltschutzes geht. Spielraum für Fehler oder Ungenauigkeiten gibt es dabei keine. Heli Shop bietet nun ein System an, das es Hobbyeinsteigern mit minimalen Vorkenntnissen ermöglicht, beste Ergebnisse zu erzielen. Das System nennt sich treffenderweise Photo Ship HD und zielt auf ambitionierte Luftbildfotografie-Einsteiger ab.



von Stefan Grunauer

Luftschiff

Photo Ship HD vom Heli Shop

Trägersysteme



Das Photo Ship HD ermöglicht eine Kameraführung senkrecht nach unten und sogar kopfüber nach hinten. Dies eröffnet unzählige Einsatzzwecke



Bei einer Kameraausrichtung nach vorne sind die Ausleger nur bei Verwendung eines Weitwinkel-Objektivs zu sehen

die Luftbildszene dominiert, so setzen sich heute immer mehr moderne spiegellose Systeme durch. Der Vorteil liegt klar auf der Hand: Denn ganz abgesehen von der kompakten und leichten Bauweise überzeugen diese so genannten System-Kameras mit Bildsensoren, die ohnehin meist aus dem DSLR-Bereich stammen. Zusammen mit lichtstarken Objektiven von fester Brennweite lässt sich eine fabelhafte Bildqualität erzielen. Und da wäre noch ein wichtiger Punkt, der es wert ist, erwähnt zu werden: Normale DSLR-Kameras verfügen zwar auch über einen Automatikmodus, der für uns alle nötigen Bildeinstellungen erledigt, jedoch liegt das eigentliche Wesen einer Spiegelreflexkamera in der Möglichkeit der kreativen Bildgestaltung. Rationalisiert formuliert: Der Automatik-Modus stellt lediglich das Notlaufprogramm einer DSLR dar.

GAUI 500X HD Profi Quad Flyer

Motorabstand:	505 mm
Motoren:	Quad Flyer HD Motoren mit 10 Zoll Propeller
Akku:	2s- bis 4s-LiPo (3s wird empfohlen)
Preis:	1.099,- Euro
Profi HD Kamerahalterung:	198,- Euro

Vollinhaltlich bewährt

Warum das Rad neu erfinden? Das Meiste, das für das Photo Ship HD benötigt wird, ist zum einen schon am Markt vorhanden und könnte zum anderen nicht bewährter sein. Der GAUI 500X bestückt mit kräftigen HD-Motoren stellt die Basis für das Photo Ship HD dar. Ergänzt wird dieser Multi-Kopter mit der originalen GPS-Steuerung von GAUI, die auf den Namen INS hört. Dazu gesellt sich dann noch die eigentliche Kamerahalterung. Bei Heli Shop wird das System noch mit einer Graupner mx-16 HoTT ausgerüstet und flugfertig mit Bauservice und technischer Unterweisung an den Kunden übergeben. Die Graupner HoTT-Anlage stellt in jeglicher Hinsicht die erste Wahl für das Photo Ship HD dar.

Nicht nur die übersichtliche Bedienung, sondern insbesondere auch die Möglich-

keit der Nutzung zahlreicher Telemetrie-funktionen machen das System zukunfts-sicher. Die flugfertige Ausrüstung durch den Anbieter verhindert zudem unnötige Baufehler. Gerade bei GPS-gesteuerten Systemen wie INS können scheinbare Nichtigkeiten zur Ablenkung der Steuerung führen. Normale Modellflieger ordnen derartige Ablenkungen einer allgemeinen Systemschwäche zu – denn „am Aufbau kann es ja wohl nicht liegen“. In Wahrheit sind aber schon überlange oder ungünstig verlegte Kabel des Antriebsak-kus ausreichend, um den Kompass der Flightcontrol vom natürlichen Erdmagnet-feld abzulenken. Wer also keine einschlä-gigen Erfahrungen mit GPS-gesteuerten Elektronikmodulen hat, tut gut daran, sich das Photo Ship HD ready to fly anzusehen.

Spiegellos ist sorglos

Das vorrangige Ziel des Photo Ship HD ist es, professionelle Ergebnisse mit geringem Budget einzufahren. Gerade im Foto-Bereich treffen wir heute die optimalen Vor-aussetzungen dafür an. Haben bisher eher schwere und unhandliche DSLR-Kameras

Der Einsatz in alpinen Regionen ist eine technische Herausforderung, da hier oftmals wechselnde Windgeschwindigkeiten vorherrschen können



Ganz anders liegt der Fall bei spiegellosen Systemen, da diese Kameras eher für den ambitionierten Einsteiger gedacht sind. Die Automatikprogramme der meisten Kameras sind geradezu optimal für Luftbildzwecke. Diese komfortable Automatisierung endet nicht etwa bei den üblichen Basisfunktionen wie Blende, Fokus oder Bildstabilisierung, auch 360-Grad-Panoramafunktionen sind für Kameratypen alla Sony NEX5n kein Problem. Für derart Formate war bisher ein mehr oder weniger aufwändiger Nachbearbeitungsprozess, genannt Photo stitching, nötig. Hier wurden im Nachhinein am PC die Einzelaufnahmen zu einem Panorama zusammengesetzt. Bei spiegellosen Systemen wird dieser Prozess quasi on Bord erledigt. Einfach Programm aktivieren, Auslöser (über RC) drücken und eine langsame Pirouette fliegen – fertig.

HD Profi

Doch auch Videoaufnahmen sind das Metier des Photo Ship HD und hier ist der Einsatz gewiss nicht auf die üblichen Helm- oder Actioncams wie GoPro und Contour begrenzt. Die Nutzlast des Photo Ship HD liegt bei gut 850 Gramm. Das schafft genügend Spielraum, auch hochwertige Camcorder der aktuellen Generation elegant durch die Lüfte zu bewegen. Besonders interessant ist der Einsatz hochwertiger Dreichip-Kameras. In unserem Testmodell wurde beispielsweise eine Panasonic HDC-SD909 verwendet. Das von derartigen Kameratypen gelieferte Filmmaterial ist nicht nur hochauflösend, sondern überzeugt insbesondere durch eine kontrastreiche und dynamische Bilddarstellung frei von störenden Beeinträchtigungen. Auch bei den Videokameras sind die Automatikfunktionen tragender Bestandteil gelungener Aufnahmen.

Ein lichtstarkes 16-Millimeter-Weitwinkel ist eine hervorragende Wahl für alle Arten von Luftbildern. Auch Video-Aufnahmen gelingen mit dieser Konfiguration in ausgezeichneter Qualität. Egal wohin die Kamera schwenkt, der Blickwinkel ist in keiner Stellung eingeschränkt



Herkömmliche Helmkameras sind in der Regel intern gedämpft und können auch auf leicht vibrationsbelasteten Modellen brauchbare Ergebnisse erzielen. Ganz anders verhält es sich jedoch bei konventionellen HD-Camcordern. Diese Geräte sind in der Regel extrem empfindlich, wenn es um Vibrationen geht. Doch die Konzeption des Photo Ship HD ist hierauf eingerichtet. Während die Rahmenteile der Kamerahalterung starr am Quadrocopter befestigt sind, hat die eigentliche Fotogondel des Modells nur an zwei Punkten Kontakt mit dem Rahmenteil der Aufhängung. Somit werden eventuelle, eingeleitete Vibrationen auf zwei Punkte konzentriert. In der Folge werden die in manchen Situationen unvermeidlichen Irritationen, die zum Beispiel durch unterschiedliche Drehzahlen an den Propellern hervorgerufen werden, auf ein Minimum begrenzt. Auch bei sensiblen Camcordern treten störende Bildeffekte praktisch überhaupt nie auf. Einzige Ausnahme bleiben die mit Multiko-
ptern aller Art ungeliebten Sinkflüge. Bei für den Sinkflug reduzierten Drehzahlen kommt es an den Propellern zu aerodynamischen Einbußen. Da die Strömung in diesem Flugzustand nicht optimal anliegt, kann es hier immer wieder mal zu im Bild sichtbaren Irritationen kommen. Der Sinkflug ist also in jedem Fall keine gute Wahl für unverwackelte Video-Clips.

Alles im Blick

Ein ganz besonderes Goodie des Quadrocopters ist die zur INS-Steuerung optional verfügbare Telemetrieschnittstelle namens OSD (On Screen Display). Wer das Bild seiner Kamera über einen Downlink zum Boden überträgt, kann mit der nur 5 Gramm leichten OSD alle Telemetriedaten aus der INS direkt in das Kontrollbild einblenden. In Echtzeit wer-



Spiegellose Systemkameras und Camcorder sind ideal für hochkarätige Luftbildaufnahmen geeignet. Bei den Systemkameras hat sich die Sony NEX5 besonders bewährt. Für diese Kamera sind auch RC-Fernauslöser verfügbar

den so folgende Daten ständig angezeigt: Abstand zur Startposition, Flugmodus, Anzahl der gegenwärtig empfangenen Satelliten, verbleibende Akkukapazität in Prozent, Geschwindigkeit, Flughöhe, Position und Betriebszeit. Alles in allem also ein Bündel an Informationen, kompakt verpackt im Kontrollbild.

Unterschiedliche Kameras erzeugen jeweils eine unterschiedliche Schwerpunktlage. Besonders Fotokameras verfügen oft über ein außermittig montiertes Objektiv. Um diese auszugleichen, kann am Photo Ship HD der Antriebsakku wahlweise links oder rechts angebracht werden. Die Feinjustierung erfolgt durch eine strategische Platzierung der Kamera innerhalb der Fotogondel. Die Kameraauflage besitzt dazu ein über die gesamte Breite verlaufendes Langloch (Schlitz). Somit ist nahezu jede beliebige Positionierung möglich.

Kamerafahrt

Mit dem Photo Ship HD wird nicht einfach nur geflogen. Wann immer wir eine Kamera durch die Luft bewegen und Aufnahmen machen, sprechen wir von einer Kamerafahrt. Letztlich ist dies auch die Bestimmung des Photo Ship HD. Bevor es jedoch mit der Kamerafahrt losgeht, muss die INS noch an den veränderten

Zum Schwenken der Kamera ist ein High-Grade-Servo im Kit enthalten. Der Direktantrieb spart Teile und dämpft gleichzeitig die Kameraauflage



Trägersysteme

Schwerpunkt der Kamera angepasst werden. Hierzu genügt es, das Photo Ship HD jeweils im Manuellen- und im Auto Level-Modus zu schweben und am Sender auszutrimmen. Ein einfacher Tastendruck an der INS genügt, um die Trimmung und damit den neuen Schwerpunkt des Fluggeräts zu speichern. Nachdem die Trimmung um alle Achsen gespeichert wurde, können die Trimmhebel am Sender wieder neutralisiert werden. Eine neutrale Sendertrimmung ist Voraussetzung, um keine Beeinträchtigungen im GPS-Modus zu erhalten. Das Einlernen der Trimmung, beziehungsweise des Schwerpunkts, ist nur dann erforderlich, wenn sich an der Gewichtsverteilung innerhalb der Kopters etwas ändert. Also zum Beispiel beim Wechsel auf eine andere Kamera.

Die Möglichkeiten

Die INS-Steuerung bietet insgesamt drei unterschiedliche Flugmodi und die Zusatzfunktion coming home. Der erste Flugmodus Manuell ist nicht für Kamerafahrten gedacht. Auto Level dagegen ist der in der Praxis am häufigsten verwendete. Wie der Name andeutet, richtet sich das Photo Ship HD in diesem Modus selbstständig um beide Achsen aus. Weder GPS noch die automatische Höhenregelung sind aktiv. Dies ist besonders für dynamische Kamerafahrten von Vorteil.

Im dritten Flugmodus mit dem Namen GPS hält der Kopter bei neutralen Senderknüppelstellungen sowohl seine Position als auch die Höhe. Auf sämtliche Steuereingaben über den Sender folgt der Quadro mit gleichförmigen Bewegungen.

Freie Wahl der Einbauposition des Antriebsakkus. Änderungen der Schwerpunktlage können durch diesen Kunstgriff bestmöglich ausgeglichen werden. Je nach Gewicht der Kamera sind bereits mit einem 3s-LiPo mit 2.600 Milliamperestunden Kapazität bis zu acht Minuten Flugzeit möglich. Der Wechsel des Antriebsakkus nimmt nur wenige Augenblicke in Anspruch

Das INS sitzt gut zugänglich auf einem eigenen Board. Dies ist wichtig, um den Set-Button schnell zu erreichen. Mit ihm wird der Trimm Speicher bedient und die Home-Position gespeichert

Auch Änderungen der Flughöhe erfolgen dank barometrischer Höhenkontrolle absolut gleichmäßig – ruhige Wetterlage natürlich vorausgesetzt. Der GPS-Modus ist für ruhige Videoaufnahmen und Fotos gleichermaßen geeignet.

Aufmerksamkeit geboten

Die Bedienung des Photo Ship HD stellt fliegerisch keine besonderen Anforderungen an den Piloten. Einzig das Umschalten zwischen den Flugmodi Auto Level und GPS sollte während des Flugs nur in Gas-Mittelstellung erfolgen, ansonsten

Bezug

Heli Shop
Karl-Mauracher-Weg 9
6263 Fügen
Österreich
Telefon: 00 43/52 88/64 88 70
Fax: 00 43/52 88/648 87 20
E-Mail: info@heli-shop.com
Internet: www.heli-shop.com



könnte es zu schlagartigen Höhenänderungen kommen. Von seiner praktischen Seite hat sich die Come Home-Funktion gezeigt. Die Position der Home Base kann mittels Tastendruck an der INS gespeichert werden. Sobald die Funktion über den Sender aktiviert wird, fliegt das Photo Ship HD nach Hause. Sollte der Come Home-Befehl in größerer Höhe gesendet werden, so sinkt der Kopter zuerst auf etwa 10 Meter Höhe. Anderenfalls wird die aktuelle Höhe für den Heimflug beibehalten. An der Home Base angekommen schwebt das Photo Ship HD exakt über dem Landepunkt. Um automatisch zu landen, muss lediglich noch etwas Gas herausgenommen werden. Sollte während des Heimflugs ein Hindernis wie zum Beispiel ein Baum im Weg sein, so genügt es, dieses mit einfachen Steuerkommandos zu umfliegen. Die Come Home-Funktion muss dazu nicht abgeschaltet werden.

Das Photo Ship HD ist eine einfache Möglichkeit, qualitativ anspruchsvolle Luftaufnahmen zu realisieren. Die eingesetzte Technik ist einfach und leicht überschaubar. Besonders überzeugen konnte die Alltagstauglichkeit des Kameraunterbaus. Die Kamera ist bestmöglich geschützt und es fallen die sonst üblichen Landeausleger weg. Auch mit einem 16-Millimeter-Weitwinkel-Objektiv sind keine störenden Landeausleger im Bild. Auf einen Rollausgleich verzichtet das Photo Ship HD vollständig. Dieser ist auch nicht wirklich erforderlich, da kleinere Schrägstellungen der Aufnahmen ohnehin bei der Nachbearbeitung am PC beseitigt werden. ■

Die eingebaute Beleuchtung ist auch im hellen Tageslicht gut sichtbar. Sie dient als unverzichtbare Hilfe zum Erkennen der Fluglage und ist besonders bei größeren Entfernungen zum Piloten hilfreich



eheliaction

KENNENLERNEN FÜR 6 EURO



3 für 1

Drei Hefte zum
Preis von
einem

Jetzt zum Reinschnuppern:

Ihre Schnupper-Abo-Vorteile:

- ✓ Keine Ausgabe verpassen
- ✓ Versand direkt aus der Druckerei
- ✓ 12,00 Euro sparen
- ✓ Jedes Heft im Umschlag pünktlich frei Haus
- ✓ Regelmäßig Vorzugsangebote für Sonderhefte und Bücher



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

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

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



Das Luftbildfoto

Der gar nicht so leichte Weg zu guten Luftaufnahmen

von Michal Šíp



Kleine digitale Kameras gibt es bereits schon für wenig Geld, viele können inzwischen auch Videoclips drehen, selbst Handys mischen mit. Ans Modell schnallen und ab geht die Bildpost. Was soll man also noch zum Thema schreiben? Eine ganze Menge. Es gibt immer noch den Unterschied zwischen Schnappschuss und einem Foto. Ein Schnappschuss ist gelungen, wenn alles drauf ist. Für ein Erinnerungsalbum ist es auch völlig ok. Ein richtiges Foto entsteht dagegen anders. Man plant es, will eine Stimmung einfangen, eine Bildkomposition umsetzen und ein technisch perfektes Ergebnis haben. Eine Aufgabe auch für jene Modellflieger, die ein Auge fürs Fotografische haben – es sind nicht wenige. Die Fotofliegerei bringt zudem die Entdeckerfreude mit: Wir bekommen Bilder, die wir sonst nie sähen.



Was brauchen wir an Ausrüstung? Nicht das Teuerste ist es, aber das Optimale muss man schon länger suchen. Die Hersteller denken an Urlauber, Sportfotografen, Taucher, Tierliebhaber, Senioren oder Hausfrauen – aber garantiert nicht an uns Modellflieger. Testberichte in Zeitschriften und im Netz sind hilfreich, man muss aber zwischen den Zeilen lesen. Wenn im Folgenden auch konkrete Geräte genannt werden, dann hat es weder mit schleichender noch direkter Werbung zu tun. Aber diese Geräte haben wir im Einsatz oder aufgrund langer Recherche für unsere Zwecke als gut geeignet eingeschätzt. Doch auch das ist nur eine winzige Auswahl im riesigen Marktangebot, zu dem fast täglich neue Kameras hinzukommen. Folgende Zeilen sollten helfen, schneller ans Ziel zu kommen. Und unser Ziel wollen wir so kurzfassen: Eine in Gewicht, Größe und Bedienung modellgerechte Kamera, die digitale Bilder macht, von denen Prints bis zu einer Größe von bis zu 300 × 400 Millimeter (mm) Größe in technisch einwandfreier Qualität möglich sind.

Alles schon da gewesen

Fotos vom Modell zu machen ist so neu natürlich nicht, doch die frühen Versuche im „analogen Zeitalter“ hatten einfach zu viele Hürden zu überwinden. Das Gewicht, die Größe der Kameras, wenig Funktionen und auch der Preis und das Risiko. Bis in die 1970er-Jahre des letzten Jahrhunderts flog man auf 27 Megahertz und konnte leichte Beute für jeden funkenden Lastwagenfahrer werden.

Kurze Revolution

1982 schloss das Agfa Camerawerk München für immer die Tore. Vor dem Ende kam jedoch noch ein Fotoapparat auf den Markt, die Agfa Compact, die letzte im Agfa-Werk in München produzierte Kamera. Eine zukunftsweisende

Konstruktion, deren Belichtungsautomatik und automatischer Filmtransport zum ersten Mal in einer kleinen Kompaktkamera zu finden waren. Die Kamera für Modellflugaufnahmen.

Haben seitdem alle Modellflieger Luftbilder gemacht? Nein. Es war gar nicht erlaubt und mit jedem Foto musste man zum Luftbildamt laufen, wo viele Angestellte damit beschäftigt waren, nachzuschauen, ob keine Pershing-Abschussrampe auf dem Bild zu sehen ist. Erst nach

Nicht alles Alte war gut, aber auch nicht alles schlecht. Die Agfa Compact hatte zum Beispiel den Anschluss für einen Drahtauslöser, was sehr praktisch war. Mit so genannten Linearservos war die mechanische Lösung sehr einfach





Die Kodak EasyShare fliegt am meisten mit, obwohl sie mit 6,1 MP fast nicht mehr zeitgemäß ist und mit nur einem sehr mäßigen Weitwinkelbereich ausgestattet. Gewicht 265 g. Zoombereich Kleinbild (KB)-Äquivalent: 35 mm bis 100 mm



Die Canon Powershot G10 glänzt mit 14,7 MP, ist aber auch 400 g schwer. Zoombereich KB-Äquivalent: 28 bis 140 mm



Die Leica D-Lux 4, 260 g, 10 MP. Zoombereich KB-Äquivalent: 24 bis 60 mm



Die Canon Ixus 117 HS gehört schon in den Bereich der Westentaschenkameras und kommt in Bildqualität an die großen Kompakten nicht ganz heran. Dennoch für weniger anspruchsvolle Luftbilder gut zu gebrauchen. 12 MP, Gewicht 140 g. Zoombereich KB-Äquivalent: 28 bis 112 mm

bereich decken viele kompakte Kameras sehr gut ab. Mit einer DSLR schleppen wir dagegen viel Gewicht, selbst bei den „unechten“ Spiegelreflex-Kameras mit einem elektronischen Sucher kommen weit mehr als ein Pfund auf die Waage.

Kompaktkameras sind also für unsere Zwecke optimal, aber lange nicht alle. Wir reden von der oberen Klasse, wir wollen ja richtig gute Fotos. Fotoapparate wie die Canon Powershots G10, G11 oder G12 ebenso wie die sehr ähnliche, später gekommene Nikon Coolpix P7000 liefern Bildqualitäten, die einer DSLR nahe kommen. Die neueste Canon G1 X Kompaktkamera wird von Chip online als „DSLR-Killer“ bezeichnet. In der gleichen Liga spielen weitere kompakte Kameras: Die Pens von Olympus, die Leica D-Lux 4, die Fujifilm FinePix X10, einige haben sogar Wechselobjektive. Sie sind aber nicht billig und auch keine Leichtgewichte mehr.

Die kleinen, dünnen Westentaschenkameras, die die Mehrzahl der heutigen Kompakten darstellen, sind praktisch. Mit ihrer Größe und ihrem Gewicht scheinen sie ja auch besonders gut für Modell-Luftbildeinsatz geeignet. Hohen Ansprüchen an Bildqualität genügen sie allerdings nicht, auch ihre Funktionsvielfalt ist meist gering.

Sind die Megazooms mega?

Vor dem Chip steht die Linse. Was sie nicht sieht, kann auch der Chip nicht auflösen. Je mehr Zoom ein Objektiv bietet (der optische ist gemeint, der digitale Zoom ist ein Trick, den wir auch nachher auf dem PC zaubern können), desto mehr Abstriche in Bildqualität muss man in Kauf nehmen. Das gilt insbesondere für die so genannten Megazooms, Objektive, die mit einem 20-fachen Zoombereich – manchmal sogar noch mehr – prahlen. Das klingt ein bisschen nach: Von Indoor-Schrittempo bis zu 300 Stundenkilometer fliegsbar.

Schaut man sich fundierte Testberichte an, so schneiden in Bildqualität regelmäßig jene Kameras am besten ab, die dagegen einen mäßigen Zoombereich haben. Für uns reicht ein vierfacher bis sechsfacher optischer Zoom völlig und es ist ein Bereich, der von einem gut konstruierten Objektiv fehlerfrei abgedeckt werden kann. Die Brennweite sollte beim KB-Äquivalent von mindestens 28 mm (noch kürzer ist besser) beginnen. Längere Brennweite brauchen wir selten, ein Teleobjektiv nie. Stärkere Weitwinkel

der Wende wurden diese Beschränkungen aufgehoben. Man kann heute aus der Luft fotografieren, soviel man will. Dafür bekamen wir es mit der Privatsphäre zu tun. Inzwischen kann auch ein Schafstall auf der Wiese eine verletzte Privatsphäre darstellen. Die der Schafe wohl.

All in one?

Die Technik wird universeller, all in one ist das Schlagwort. Die kleinen Fotoapparate drehen inzwischen auch Videos und die kleinen Handycams machen alle auch Fotos. Aber noch gilt, was in zwei oder fünf Jahren vielleicht nicht mehr stimmen wird: Für gute Fotos nimmt man einen Fotoapparat, für gute Videos eine Videokamera.

Das Kamerakonzept

„Ein Profi hat eine Spiegelreflex, ein Amateur eine Kompakte“. Ein großes Flugmodell oder ein kräftiger Multikopter kann auch eine digitale Spiegelreflex (DSLR) tragen. Brauchen wir sie für unsere Bilder? Nein. Die DSLR haben viele Vorzüge wie größere Chips, Funktionsumfang, vor allem sind es aber zwei Hauptvorteile: Der exakte Sucher, mit dem man auch in greller Sonne exakt Ausschnitt und Schärfe einstellen kann. Und die Wechselobjektive in allen Güteklassen für jede Brennweite. Beides ist uns keine Hilfe. In den Sucher können wir ja oben nicht schauen und den für unsere Zwecke nützlichen und sinnvollen Brennweiten-



Vareler Schleuse, früher Vormittag, etwa 80 Meter Höhe.
Kamera: Kodak EasyShare 7630 auf Multikopter Bumblebee

als 28 mm Kleinbild (KB)-Äquivalent sind oft sehr interessant, bei den Kompakten aber rar. Dann muss man zu Kameras mit Wechselobjektiven greifen oder einen Weitwinkel-Vorsatz nehmen.

Machen Millionen glücklich?

Die Pixelzahl wurde lange Zeit so gehandelt wie PS unter Autofans. 14, 15, 16 Millionen Bildpunkte (Megapixel, MP) waren die

Traumwerte, die begleitenden Nachteile wie das Rauschen wurden verschwiegen. Es ist etwas Ruhe eingekehrt und auch mit 10 Megapixel lässt es sich gut leben. Für die (technische) Bildqualität sind viele andere (und auch wichtigere) Faktoren zuständig als nur die Auflösung.

Was man an Auflösung braucht, lässt sich berechnen: 300 dpi will die Druckerei

Pixel versus Chemie

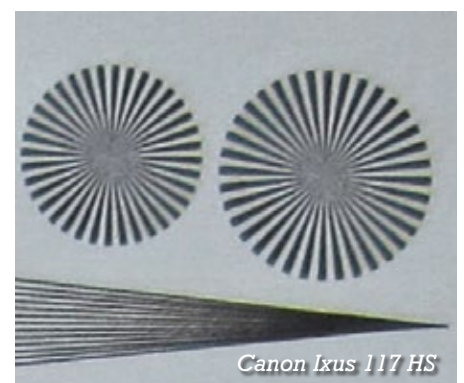
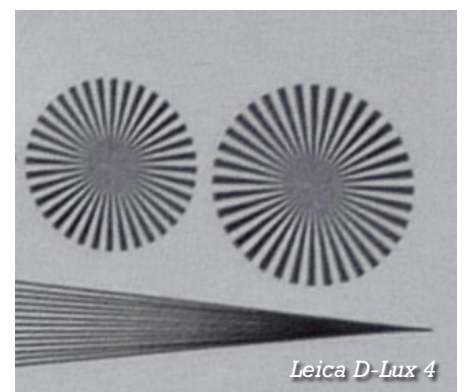
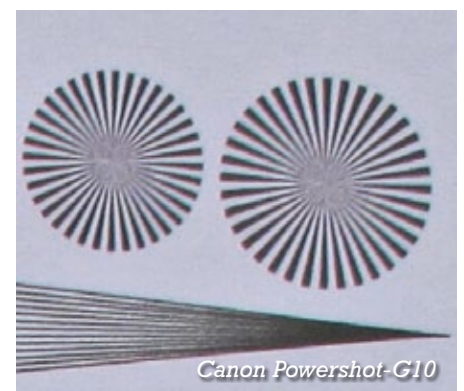
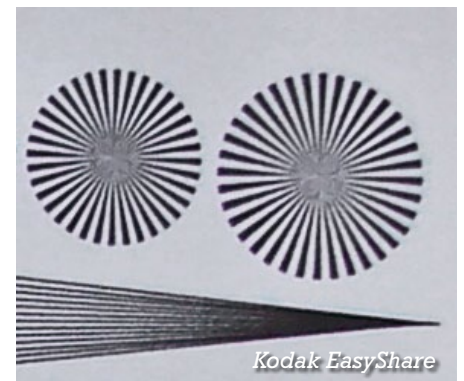
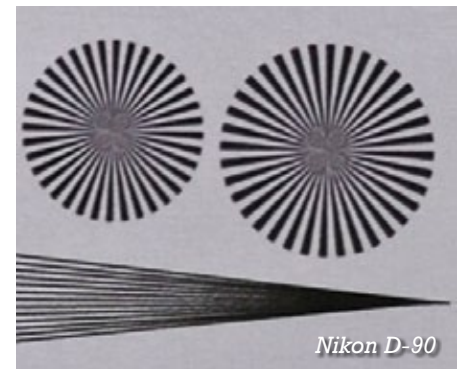
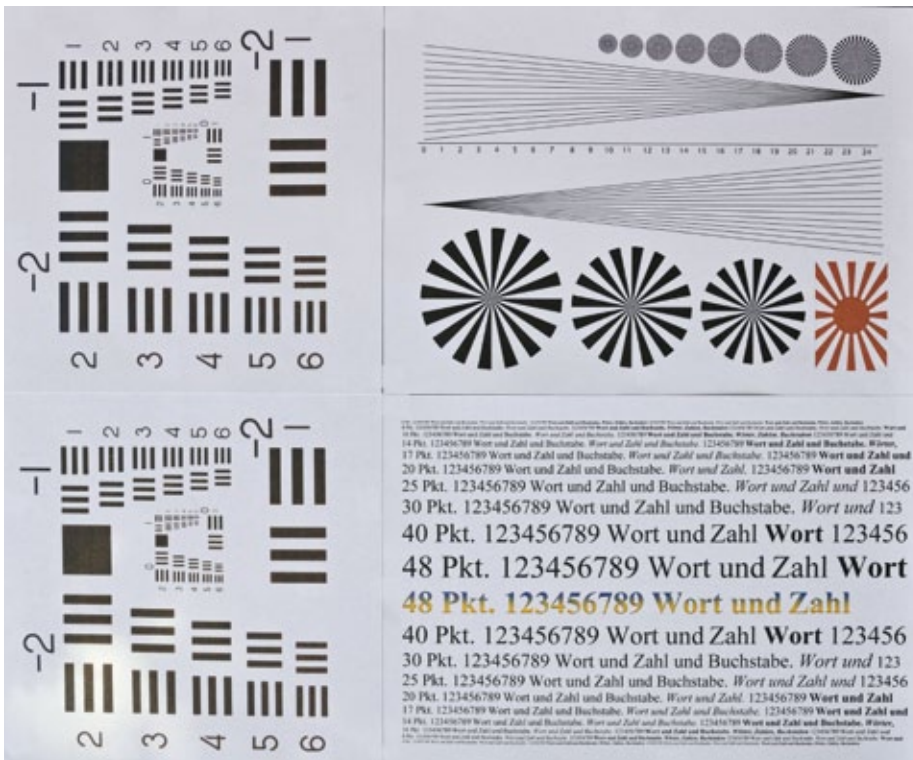
Ein Beispiel: Die Nikon D80 war vor wenigen Jahren ein Topmodell unter den digitalen DSLR und hatte 10,2 MP. Damals wurden von uns Vergleichsabzüge in 350 × 400 mm Größe erstellt, gleiche Motive vom Stativ, gleiches Objektiv, guter Diafilm in einer Nikon S801 und Bilder von der D80. Diese großen Farbabzüge vom Dia und die Prints vom digitalen Bild lassen, ohne eine Lupe zur Hilfe zu nehmen, keine Unterschiede erkennen. Die Fans der analogen Fotografie mag es enttäuschen, denn sie träumen immer noch – ähnlich den Vinylfreunden – von irgendwelchen beinahe mystischen Bereichen, auf die es ankommt. Es ist allerdings wahr: theoretisch kann ein Kleinbild bis zu 60 Millionen Bildpunkte auflösen, in der Praxis brachten es Kleinbildkameras mit den besten Filmen und Objektiven mit fester Brennweite auf höchstens 20 Millionen. Es ist aber auch wahr: Digitale 10 MP sind genug, um sehr gute, große Prints zu bekommen – wenn alles andere stimmt.

haben, Gleiches gilt für digitale Fotoprintdienste. Also 300 dpi pro Zoll, 300 Bildpunkte auf 25 mm. Für einen 250 × 300 mm Fotoabzug (10 × 12 Zoll) sind es 3.000 × 3.600 Bildpunkte, also rund 10 MP. Hinzu kommt: In der Kamera, im Labor oder auch zu Hause im Grafikprogramm kann einiges „nachgerechnet“ werden. Man kommt mit weniger dpi aus, als die Theorie sagt.



Klare Luft, tief stehende Sonne und Ruhe. So gelingen die besten Bilder. Wenn man zum Beispiel den Flugplatz für sich allein hat. Kamera: Canon Powershot G10, Modell Eigenbau „008“

Kameras



Geprüft: Wir haben uns eine Testtafel erstellt und von unseren Kameras abfotografiert. Als Referenz diente eine D90 Spiegelreflex. An den Ausschnitten sieht man: Die Unterschiede sind marginal, Auflösung ist nicht alles

Schlussfrage: Sind also die teuren Vollformatmatchip-, die Mittel- und Großformatkameras nur Prestigeobjekte der Fotoindustrrie? Natürlich nicht. Für Plakate, für Architektur, einen Spaziergang auf dem Mond oder für die Playmate-Doppelseite braucht man sie schon. Zumindest das Playmate steht aber nicht auf unsere Aufgabenliste. Mit 10 bis 14 Megapixel,

sind wir immer auf der sicheren Seite. An Auflösung fehlt es uns heute nicht.

CMOS oder CCD?

Diese beiden Typen von Sensoren werden am meisten verbaut. Früher galt CCD als hochwertiger, CMOS war billiger und mehr etwas fürs Volk. Das stimmt längst nicht mehr. In DSLR und Kompakten aller Preisklassen findet man beide Typen. CCD hat gelegentlich ein Problem mit direktem Gegenlicht/Sonne (Blooming), was beim Fliegen nun mal öfter vorkommt.

Die Sensorgröße ist viel wichtiger. Je dichter die die Bildpunkte gepackt sind,

Sensorgroße	Diagonale mm	Breite mm	Höhe mm	Fläche mm ²
1/3.6"	5.0	4.0	3.0	12.0
1/3.2"	5.7	4.5	3.4	15.3
1/3"	6.0	4.8	3.6	17.2
1/2.7"	6.7	5.4	4.0	21.6
1/2.5"	7.2	5.8	4.3	25.0
1/2.3"	7.7	6.2	4.6	28.5
1/2"	8.0	6.4	4.8	30.7
1/1.8"	8.9	7.2	5.3	38.0
1/1.7"	9.5	7.6	5.7	43.3
2/3"	11.0	8.8	6.6	58.0
1"	16.0	12.8	9.6	122.8
4/3"	21.6	17.3	13.0	225.0
APS *)	28.0	23.0	15.0	345.0
KB-Film oder Vollformatchip	43.3	36.0	24.0	864.0

*) Sensoren, die in den meisten DSLR-Kameras verwendet werden. Größe leicht variierend



Blooming nennt man diesen Effekt, wenn aus einer starken Lichtquelle auf dem Chip ein Strich wird. CCD Sensoren zeichnen sich durch diese Eigenart aus



RC-Auslösevorrichtung. Richtig gemacht, passt sie auch auf andere Kameras

desto mehr Probleme machen sie, weil sie sich gegenseitig beeinflussen (Rauschen). Die Sensorgrößen werden meist in Zoll angegeben. Die Tabelle links unten schafft Übersicht. Die Unterschiede sind riesig – man vergleiche die Fläche der Chips.

Zusammenfassend heißt das: Die Kamera, die wir suchen, soll ein sehr gutes Objektiv und einen sehr guten, möglichst großen Bildsensor haben. Die Elektronik sorgt für das Optimum mit Weißabgleich, Farbverwaltung, Reduzierung von Rauschen. Am Ende bleiben uns immer noch drei große Hindernisse auf dem Weg zum guten Luftbild: Das Verwackeln der Bilder, falscher Ausschnitt und schlechtes Licht. Später mehr darüber.



Der Oldenburger Binnenhafen. Leica D-Lux 4 auf Kopter Bumblebee

Wer drückt auf den Knopf?

Will man ein Motiv aufnehmen, muss man den Auslöser drücken. Hoch oben in der Luft fehlt allerdings der „man“ zum drücken! Fernauslösung vom Empfänger direkt oder über einen Mikroschalter wäre super, leider ist so eine Funktion auch unter DSLR sehr selten geworden. Man setzt lieber Ultraschall oder Funk ein – was aber nur über wenige Meter funktioniert. Die Kompakten haben allerdings diese Funktion nie. Spezialkonstruktionen, die Eingriffe in die Kamera voraussetzen, lassen wir beiseite. Die für unsere Zwecke geniale Funktion der Sportkamera GoPro Hero vermissen wir leider: Reihenaufnahmen zu programmieren und dann nur einmal auf den Knopf zu drücken. In 1, 2,

5, 10, 30 oder 60 Sekunden Zeitabständen entsteht jeweils ein Bild, immer weiter. Nur ist die Hero leider eine Videokamera und die Fotoqualität für große Prints nicht ausreichend. Wir sind aber Modellbauer und Technikfreaks und bauen uns eine Vorrichtung, bei der ein Servo auf den Auslöser drückt.

Wir steuern und machen gleichzeitig Aufnahmen. Der Auslöserschalter am Sender darf nicht stören. Selbst mit einem winzigen Ruck am QR- oder HR-Knüppel, während wir zum Auslöserschalter greifen, haben wir garantiert einen ordentlichen Wackler fabriziert, denn: Wir wackeln zu viel. Die



Landschaft an der Huntebrücke aus der Luft. Kamera: Leica D-Lux 4 auf Quadro Bumblebee

Ein Ausflug ins Rotlichtmilieu

Als das einmalige, unnachahmliche Wunderwerkzeug der – je nach Standpunkt Evolution oder Schöpfung – wird das Auge gern geschildert. Kommen wir ein wenig auf den Boden. Mit dem optischen Apparat eines menschlichen Auges würde man heute keinen Fotoapparat verkaufen können. Ohne Zoom, nur im kleinen Zentralbereich, etwa 5 mm großen „Gelben Fleck“ scharf abbildend, und auch dort richtig knackig scharf nur in einem winzigen 0,5 mm großen Bereich, der Fovea centralis heißt. Zu den Rändern wird das Bild immer mehr verschwommen, immer weniger farbig, bei Schwachlicht alles nur noch grau.

Es ist erst der nachgeschaltete Computer, das Gehirn, das die Wunder vollbringt. Dort werden laufend Bildprogramme und tausende Bilder abgerufen, mit dem Gesehenen abgeglichen, die Einzelaufnahmen zusammengesetzt. Unsere Augen schauen nicht irgendwo hin, sie sind ständig in Bewegung, wir scannen dauernd unser Blickfeld. Daraus werden dann erst die Seheindrücke im Gehirn konstruiert. Bekannte Objekte werden als solche erkannt und in richtige Dimension und Farben gesetzt. Ein kleines Experiment: Eine gelbe Banane wird auch unter einer Rotlampe als gelb gesehen. Würde man uns allerdings eine bisher von uns nie gesehene, unbekannte Frucht unterschieben, die zum Beispiel blau wäre: wir würden sie als rot sehen. Erst wenn wir unter Tageslicht die Farbe identifizieren könnten, hätten wir bei der nächsten Präsentation im Rotlichtmilieu nun auch die blaue Frucht als Muster in Blau zur Verfügung.

Ein Fotoapparat würde unter einer roten Lampe erst einmal alles rot abbilden: Eine Banane, eine Gurke, unsere blaue Frucht, alle rot. Mit der Funktion Weißabgleich kann man allerdings eingreifen und auch hier dem menschlichen Sehen näher kommen. Auch die Gesichtserkennung blieb lange ein Rätsel: Unter Zehntausenden Gesichtern erkennen wir sofort die, die wir kennen. Moderne Technik kann es inzwischen auch, die Sicherheitsbehörden arbeiten damit auf Flughäfen, Bahnhöfen und Veranstaltungen. Doch die Augen bleiben dennoch ein Wunderwerkzeug. Sie funktionieren immer und sie funktionieren lange, auch 100 Jahre, wenn deren Besitzer mitmacht. Der einzige Reparaturservice sind irgendwann Mal zwei vorgesetzte Gläser. Und hübsch, in Blau oder in Braun, sogar in Grün, das sind sie ja auch.

meisten unscharfen Bilder sind schlicht und einfach nur verwackelt, denn selbst 1/500 Sekunde Auslösezeit ist zu lang, um wirklich schnelle Kamerabewegungen zu eliminieren. Die Antishake-Stabilisatoren, eine Standardfunktion aller heutigen Kameras, machen eine zitternde Hand ruhiger. Sie helfen uns aber leider nicht, wenn es um Modellbewegungen geht. Vibrationen und schnelle Kameraschwenks können sie nicht ausgleichen.

Wohlgemerkt: Nicht die lineare, gleichmäßige Flugbewegung macht uns Schwierigkeiten, sondern abrupte Lageänderungen durch Böen und Knüppelarbeit. Wir brauchen eine kurze Belichtungszeit. Konkret heißt es, per Verschlussautomatik oder Blendenpriorität die für die von uns festgelegte Blende kürzeste Verschlusszeit zu bekommen. Größere Tiefenschärfe, das oft erwünschte Ergebnis einer höheren Blendenzahl, brauchen wir nicht. Ob die Entfernung zum Boden 20 oder 500 Meter beträgt, für die Kamera ist es „unendlich“. Bei gutem Licht lassen wir allerdings eine oder zwei Blendenstufen stehen, dann zeichnen Objektive besser. Auch eine höhere Empfindlichkeitseinstellung verkürzt zwar proportional die Belichtungszeit, irgendwann steigt dann aber das Rauschen, das so etwas ist, wie es die Körnung bei Filmen war. Bleiben wir bei 200 bis 300 ISO, um feine Details in der Landschaft zu erhalten.

Trotz allem: Ausbeute mager

Hunderte Luftaufnahmen haben wir schon gemacht. Wirklich brauchbare machen rund 5 Prozent aus. Je nach Modell und Wetter sind zunächst etwa 20 bis 70 Prozent technisch in Ordnung. Davon ist aber nur wiederum ein sehr kleiner Teil in Ausschnitt und Perspektive so wie gewünscht. Und selbst die Guten landen im virtuellen Papierkorb, wenn das Licht nicht stimmte. Schon ein leichter Dunst kann jedes Luftbild zunichtemachen. Völlig klare Sicht und tief stehende Sonne, das ist optimal. Wann gibt es das? Nach Frontdurchzug (Rückseitenwetter), in kalter, trockener Luft und oft am frühen

Spezialisten unter sich: Ein Eigenbau-Foto-Video-Telemetrieflugzeug, das ziemlich alles mitschleppen kann, aber einen Nachteil hat: Es braucht eine ordentliche Piste. Der Quadropter kann dagegen in einem Schrebergarten geflogen werden



Morgen. Ein Luftbildfotograf muss schon gelegentlich im Morgengrauen seine Sachen ins Auto laden.

Eine gute Kamera mit Halterung und Auslösung wiegt zwischen 250 und 500 g, das bestimmt die Modellgröße. Ein großes Modell, Segler oder E-Segler, ist die beste Wahl. Kunststoffmodelle ziehen ihre Bahn wie auf Schienen: 4.000 mm Spannweite in GFK ist super. Und Fotoshooting will gelernt sein: Modell mit der Kamera aufs Motiv ausrichten, das Flugzeug beruhigen, Flächen gerade halten, auslösen. Abschließende Frage, eine beinahe philosophische: Lohnt sich der Aufwand mit teuren Kameras, Halterungen und so weiter, um 95 Prozent Bildabfall zu produzieren? Ja, es lohnt sich. Wenn ich nach drei Fotoflügen vier brauchbare und eine Superaufnahme gemacht habe, so wäre es doch ärgerlich, von dem tollen Bild keine großen Prints machen zu können, weil sie mit einem billigen Knipser entstanden sind.

Das Wunderding Kopter

Es gibt ein Modell, das scheinbar absolut ruhig fliegt, in der Luft verharrt, man kann die Hände von den Knüppeln nehmen und in aller Ruhe fotografieren: der Multikopter – dachten wir jedenfalls. Als uns der Quadro ins Haus kam, wurde flugs eine Halterung für Foto- und Videokameras gebaut. Wir seien nun in der Profiklasse angekommen, auch das dachten wir. So einfach ist es nicht. Der Kopter hat ein Problem: Die Propeller an langen Auslegern verursachen Vibrationen und Schwingungen, die sich auf die Kamera stark auswirken.

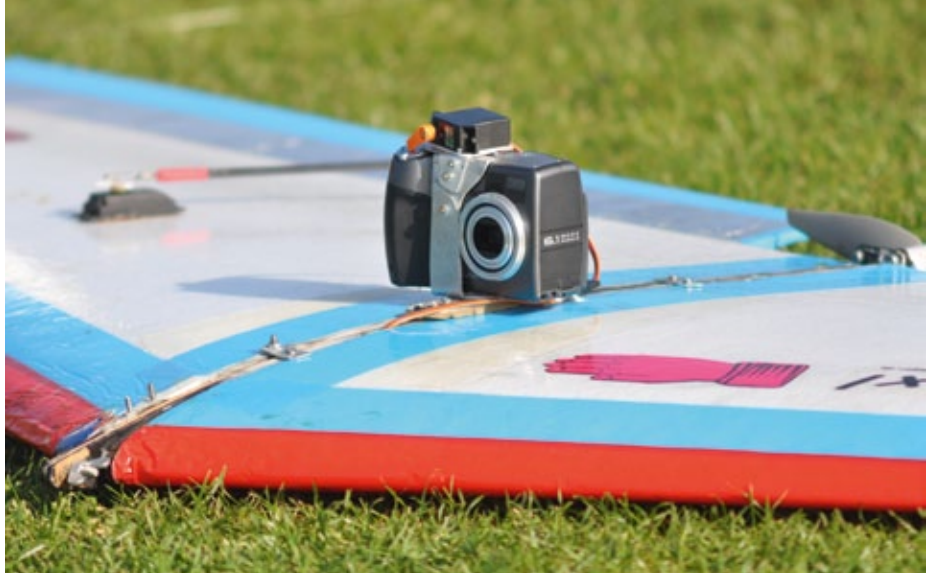
Die Lösung muss man von zwei Seiten angehen: Zum einen am Modell durch

Wahrlich keine Hightech-Lösung: Ein in Jahren übel ramponierter Nurlflügler mit einer betagten Digitalkamera darauf. Es geht auch – und manchmal sogar super. Vielleicht liegt es auch an der Ruhe am Sender. Das Feeling ist eben etwas anderes, als wenn man mit einer 500,- Euro-Kamera an einem 1.000,-Euro-Modell unterwegs ist

Motor- und Propelleroptimierung, um Vibrationen zu reduzieren. Zum anderen durch eine elastische Kameraaufhängung, um die noch Verbliebenen zu unterdrücken. Das ist ein weites Experimentierfeld, gut funktionierende Lösungen für kleinere Kameras gibt es aber auch schon zu kaufen.

Die Zukunft schon heute

Eine kleine FPV-Kamera neben dem richtigen Fotoapparat parallel auszurichten und per Videobrille den Bildausschnitt zu wählen ist natürlich realisierbar. Der Aufwand allerdings ziemlich groß, ausprobiert haben wir es selber noch nicht. Insbesondere Air-to-Air-Aufnahmen wären damit leichter machbar. Die optimale, professionelle Fotomodellausrüstung sehen



wir so: Ein guter Fotoapparat mit einer gedämpften Pan/Tilt-Aufhängung, also der Möglichkeit, die Kamera zu drehen und zu schwenken, in einem ruhig fliegenden Modell montiert. Eine mitbewegte kleine FPV-Kamera dient als Kontrollsucher. Das Bild wird in die Videobrille eines Assistenten übertragen, der sowohl die Kamerabewegung als auch den Auslöser von seinem eigenen Sender bedient. Dieser Assistent ist wichtig und steigert die Erfolgsquote enorm – auch schon bei normalem Foto-fliegen, wenn er nur den Auslöser bedient.

Alles zuviel? Muss ja auch nicht sein. Die Bilder auf diesen Seiten entstanden teilweise mit einem Styro-Nurlflügler und mit einer schon beinahe antiken Digitalkamera, deren Auflösung man heute nicht mehr laut sagen darf: 6,1 MP. Sie hat jedoch ein sehr gutes Objektiv und in Bildqualität kann sie manches schicke 12-MP-Designerstück locker abhängen. Und wenn sie runterfällt, ist der Schaden gering. ■

Auch eine Baumarkt-Betonwüste kann aus der Luft attraktiv aussehen. Kamera Kodak EasyShare 7630 auf Bumblebee



Tutti completo

Die Rundumsorglos-Combo von ACME

von Tobias Meints



Der Einstieg in den Video-Flug war noch nie so einfach und vor allem so kostengünstig wie heute. Die Kameras sind bei guter Leistung mittlerweile so klein und leicht, dass selbst kleine Modelle ausreichen, diese in die Luft zu befördern. Wer auf das Selberzusammenstellen einer geeigneten Combo verzichten möchte, wird im Sortiment von ACME fündig. Passend für den Transport der kleinen und überaus leichten FlyCamOne Eco V2 gibt es nun den neuen Zoopa 350, einen kraftvollen Single-Rotor-Heli. Der Clou dabei: Im Set ist beides für weniger als 180,- Euro zu haben.



Es muss nicht immer ein Flächenmodell sein. Videos, die vom Heli aus aufgenommen werden, haben ebenso viel Charme. Vor allem, wenn man den Heli auch noch agil bewegen kann – trotz des zusätzlichen Gewichts der Kamera. In dieser Hinsicht kann jedenfalls der Zoopa 350 von ACME in Kombination mit dem Fliegengewicht FlyCamOne Eco V2 überzeugen.

Trägersystem

Beim Zoopa 350 handelt es sich um einen äußerst solide ausgeführten, drehzahlgesteuerten Single-Rotor-Heli. Der Hubi hat einen Rotordurchmesser von 390 Millimeter, ist 135 Millimeter hoch und verfügt über einen 370er-Motor. Unter der Haube ist ab Werk bereits ein 2s-LiPo mit einer Kapazität von 850 Milliamperestunden platziert. Der Energiespender kann im Modell geladen werden, was sich bei einer teilweise verschraubten Haube auch anbietet. Ausgeliefert wird der Zoopa 350 als RTF-Modell mit allem benötigten Zubehör.

Der LiPo ist bereits installiert. Dazu gibt es ein einfaches aber effektives Steckerladegerät mit der Bezeichnung JH-003. Der Lader realisiert einen Ladestrom von 800 Milliamperestunden und befüllt den LiPo über den Balancer-Stecker. Komplettiert wird das Set mit einer 2,4-Gigahertz-Fernsteuerung. Diese verfügt über vier Kanäle und ist mit digitalen Trimmungen versehen. Des Weiteren ist ein Dual-Rate-Umschalter vorhanden. Über diesen lassen sich die großen Ruderausschläge verkleinern. Das zahmere Flugverhalten dürfte Hobbyeinsteigern sowie Koax-Umsteigern zugutekommen.

Fly high

Der Zoopa 350 ist out of the box einsatzbereit – sieht man vom Einsetzen des Senderakkus, beziehungsweise der vier Mignonzellen in den Batterieschlitten der Fernsteuerung sowie dem Laden des Flugakkus ab. Anschließend geht es zum Jungferflug. Der Zoopa 350 ist erstaunlich eigenstabil. Befördert man ihn mit einem beherzten Gasstoß in die Luft, sind nur wenige Trimmbefehle notwendig und der Heli liegt wie ein Brett in der Luft.

Mit den großen, standardmäßigen Ruderausschlägen zeigt sich der Zoopa 350 erstaunlich agil. Est jedoch jederzeit gut kontrollierbar und nimmt Steuerbefehle knackig an. Der solide Aufbau garantiert eine lange Lebensdauer, auch wenn der Heli mal durch Steuerfehler ungewollten Bodenkontakt bekommen sollte. Damit der Flugspaß mit einem Crash nicht endet, liegen dem Paket Ersatzrotorblätter bei, für den Fall, dass die Verbauten brechen sollten.

Der Zoopa 350 macht es seinem Piloten leicht. Innerhalb kürzester Zeit hat man sich an das Flugverhalten des Helis gewöhnt. Achten, Kehren und schnelle Wenden sind kein Problem und der Motor sorgt jederzeit für genügend Schub. Der Spaßfaktor ist hoch, lässt sich jedoch mit der FlyCamOne Eco V2 noch erhöhen. Diese Minikamera eignet sich perfekt für den Einsatz mit dem Zoopa 350. Sie ist leicht, einfach zu bedienen und lässt sich gut am Trägermodell befestigen.

Das Auge

Die FlyCamOne Eco V2 weiß trotz ihrer geringen Abmessungen mit einigen

Trägersysteme



Für die Hochachsenstabilisierung zeichnet ein eigener kleiner Motor verantwortlich. Die Weiterleitung der Motorkraft übernehmen Kunststoff-Ritzel und -Hauptzahnrad

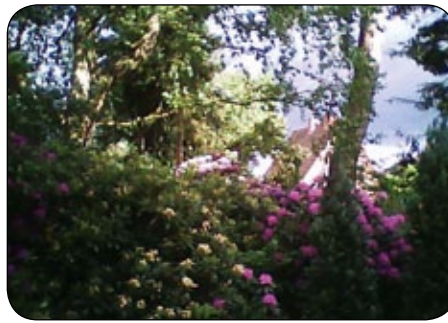
Bezug

ACME the game company
Industriestraße 10 a
33397 Rietberg
Telefon: 052 44/70 00 70
Fax: 052 44/700 07 48
E-Mail: info@acme-online.de
Internet: www.acme-online.de

beeindruckende Features zu überzeugen. Der schwenkbare Kamerakopf ist über ein Flachbandkabel mit der Platine verbunden. Diese ist mit einer dünnen weißen Kunststoffabdeckung versehen. Auf dieser sind einige Features der Kamera beschrieben sowie vorhandene Anschlüsse und Stecker beschriftet. Damit, in Kombination mit einer ausführlichen Bedienungsanleitungen, kommen Unklarheiten erst gar nicht auf.

Zum Aufbau: Auf der linken Seite der Platine befindet sich die Buchse zum Anschluss an einen externen Akku. Hierfür eignen sich einzellige LiPo-Akkus. Wer es vorzieht, kann die FlyCamOne Eco V2 jedoch auch über einen freien Kanal am Empfänger betreiben. Unter dem Anschluss befindet sich der Selector. Hierbei handelt es sich um ein One-Button-Setup, über das sich die Kamera bedienen lässt.

An der Vorderseite sind das Mikrofon, die Status-Bicolor-LED sowie der Mini-USB-Anschluss platziert. Leider handelt es sich hierbei um USB 1.1. Die Übertragung der Daten dauert demnach wesentlich länger als bei USB 2 beziehungsweise USB 3 – dem heute üblichen Standard.



Nach dem Firmware-Update filmt die FlyCamOne Eco V2 mit 720 x 480 Bildpunkten. Die Qualität der Aufzeichnung ist ausreichend

Umgehen kann man dies, indem man die Micro-SD-Karte, die im Slot auf der Rückseite platziert wird, über ein Kartenlesegerät ausliest. Die FlyCamOne Eco V2 kann Speicherkarten mit einer Größe von 8 Gigabyte verarbeiten. Aktiviert wird die Kamera über einen Ein-aus-Schalter. Dieser befindet sich neben dem Karten-Slot auf der Rückseite der Platine.

Die FlyCamOne Eco V2 realisiert eine Auflösung von 720 x 480 und macht 30 Bilder pro Sekunde. Sie verfügt über einen Fokusbereich von 0,3 Meter bis unendlich. Neben Videoaufzeichnungen kann sie Fotos oder auch Serienbilder erstellen. Welcher Modus aktiviert ist, zeigt die Status-LED an. Ist der Videomodus aktiv, leuchtet sie im Standby-Betrieb dauerhaft grün (bei Aufnahme dauerhaft rot). Der Serienbildmodus wird im Standby-Betrieb durch eine blinkende grüne, im Aufnahmebetrieb durch eine rote LED dargestellt. Aktiviert man den Fotomodus ist die Blinkfrequenz wesentlich langsamer.

Up to date

Doch Moment: Schaut man sich die Testaufnahme an und lässt sich die Daten des Videos anzeigen, steht unter Auflösung 640 x 480 – weniger als erwartet. Ein Blick auf die Herstellerseite bringt Licht ins Dunkel. Die höhere Auflösung ergibt sich erst nach einem Software-Update. Im Download-Portal von ACME wird man schnell fündig. Hier steht die aktuelle Firmware zum Download. Das Upgrade gelingt – dank der mehrsprachigen Anleitung einfach und schnell.

Praxistest

Doch nun zum praktischen Teil. Um die FlyCamOne Eco V2 am Zoopa 350 zu betreiben übernimmt ein 1s-LiPo mit einer Kapazität von 600 Milliamperestunden die Stromversorgung der Kamera. Dieser ist leicht und kann einfach mit einem Klebestreifen an der Platine befestigt werden. Das so geschnürte

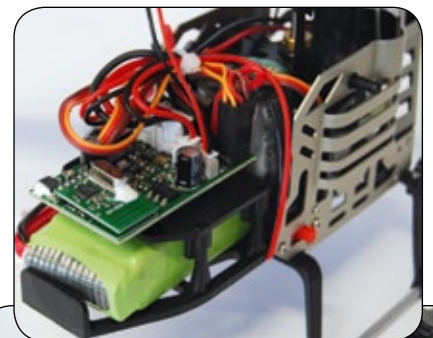


Zoopa 350

Rotordurchmesser:	400 mm
Länge:	390 mm
Abfluggewicht:	265 g
Akku:	2s-LiPo, 850 mAh
Lieferumfang:	Modell, Ladegerät, Fernsteuerung
Preis:	119,90 Euro
Setpreis:	174,69 Euro

Paket wird zwischen den Kufen des Helis fixiert – ebenfalls mittels Klebestreifen. Das hält und der Kamerakopf findet unter der Haube des Zoopa, hinter der LED Platz. Wichtig ist, darauf zu achten, ob die 180-Grad-Einstellung der FlyCamOne Eco V2 richtig gewählt ist. Im schlimmsten Fall filmt man und das ganze Video steht auf dem Kopf. Um die so genannte Flip-180°-Einstellung zu prüfen, einfach den

Nimmt man die teilweise verschraubte Haube des Zoopa 350 ab, liegt die Steuerzentrale des Helis frei. Alle Steckverbindungen sind ab Werk bereits realisiert



Für den Antrieb des Hauptrotors ist ein Motor in 370er-Baugröße verantwortlich

Selector drücken und zehn Sekunden halten. Blinkt die LED grün – grün – rot kann es losgehen, dann ist sie für den Modus: „Hängend unter dem Modell“ konzipiert. Rot – rot – grün hingegen signalisiert die „Pilotensicht aus dem Cockpit“.

Was auf den ersten Blick eine gute Einbauposition zu sein scheint, erweist sich im Praxistest als suboptimal. Der Kamerakopf der FlyCamOne Eco V2 hängt zu tief, sodass er bei Zwischenlandungen noch vor den Kufen des Zoopa 350 den Boden berührt. Das ist kein Drama, allerdings muss die Ausrichtung des Kopfs nach jeder Landung neu justiert werden. Also wird die FlyCamOne Eco V2 kurzerhand auf der Haube des Zoopa 350 platziert. Wichtig dabei: an die Flip 180°-Einstellung denken und das Bild drehen.

Abgehoben

Auf geht's. Die FlyCamOne Eco V2 einschalten, sicherstellen, dass die Drehung des Bilds stimmt, dass die Video-Funktion gewählt ist und die LED rot leuchtet. Ist das der Fall, den Gasknüppel an der Fernsteuerung nach vorne schieben und schon hebt der Zoopa 350 ab – auch mit dem zusätzlichen Gewicht von Kamera, Platine und Akku. Ein wenig auf Nick nachtrimmen und schon zeigt der Single-Rotor-Heli wieder seine gewohnt unkritischen Flugeigenschaften. Zunächst ein paar Runden

FlyCamOne Eco V2

Videoauflösung:	720 x 480
Bilder pro Sekunde:	30
Fokus:	0,3 m bis unendlich
Abmessungen:	
Kopf:	22 x 24 x 28 mm
Platine:	55 x 25 x 5 mm
Gewicht:	16 g
Schwenkbereich:	90 Grad Neigen
Mikrofon:	intern
Preis:	29,90 Euro

zum Aufwärmen, danach geht es etwas flinker durch den weitläufigen Park – im Slalom um die Bäume herum. Den Gashebel bis zum Anschlag und der Zoopa gewinnt an Höhe. Immer noch schön agil. Nach ein paar dynamischen Runden wird ein Zwischenstopp eingelegt. Aufnahme stoppen, Kamera ausschalten, die Speicherkarte entnehmen und das Video auf den Laptop ziehen.

Der erste Eindruck: Die Qualität des Videos ist in Ordnung. Dafür, dass die FlyCamOne Eco V2 ein wahres Fliegengewicht ist kann die Auflösung von 720 x 480 überzeugen. Bild und Ton sind ebenfalls synchron, was der hohen Schreibgeschwindigkeit der Karte zu verdanken ist. Weniger als 6 Megabyte pro Sekunde sind herstellenseitig nicht angeraten. Aussetzer bei der Aufnahme gab es keine. Der zweite Flug wird nach sechs Minuten vom Flugakku mit zur Neige gehender Kapazität beendet. Auch das zweite Video überzeugt.

Ergänzendes

Möchte man die FlyCamOne Eco V2 an einem Flächenmodell betreiben, kann man die Platine selbstverständlich im Inneren des Rumpfs verstauen und darüber hinaus die Kamera über einen Kanal der Fernsteueranlage ansteuern. Eine weitere Option ist, ein Microservo an den Kamerakopf anzuschließen und die Schwenkrichtung über einen Schieber am Sender vorzugeben. Ein nettes Gimmick, aber kein Muss.

Festzuhalten bleibt: Der Zoopa 350 und die FlyCamOne Eco V2, beide aus der Schmiede von ACME bilden zusammen ein Komplettpaket mit einem guten Preis-Leistungsverhältnis. Wer günstig in das Hobby Video-Flug einsteigen möchte, der hat mit den beiden Komponenten ein schlagkräftiges Team an der Hand. ■

Dem Zoopa 350 liegt eine Vierkanal-Fernsteuerung im Mode 2 bei



Die FlyCamOne Eco V2 ist ein Fliegengewicht. Die Kamera ist mit der Platine über ein Flachbandkabel verbunden. Dank der Infos auf dem Kunststoffumschlag der Platine und der Bicolor-LED bleiben keine Fragen offen



Die FlyCamOne Eco V2 kann über einen freien Empfängerkanal oder wie im Fall des Zoopa 350 über einen externen 1s-LiPo mit Strom versorgt werden



Mit dem zusätzlichen Gewicht der FlyCamOne Eco V2 kommt der Zoopa 350 gut zurecht





Die Profis

Michael Achtelik und Stefan Eichhorn von Ascending Technologies im Gespräch

Klein, leicht und technisch herausfordernd sind sie und der Traum und die Leidenschaft vieler Freizeitpiloten: die Multikopter. Daher bieten zahlreiche Kleinserienhersteller mittlerweile eine Vielzahl von verschiedenen Konzepten und fertigen Koptern an. Doch daneben gibt es auch Firmen, die diese Geräte in großen Stückzahlen produzieren und an professionelle Anwender vertreiben. Eine davon ist Ascending Technologies aus Krailling bei München. Sie bedient ausschließlich den professionellen Markt. Worauf es dabei ankommt, was die Profis wünschen und wie die zugrunde liegende Technik ausgelegt sein muss, das erklären Geschäftsführer Michael Achtelik und Vertriebsleiter Stefan Eichhorn.

RC-Flight-Control: Ascending Technologies (AscTec, AT) ist einer der ältesten Hersteller auf diesem noch recht jungen Markt. Wie kam es zur Gründung?

Michael Achtelik: Bereits 2005 verkauften wir einzelne Komponenten in großen Stückzahlen für den Hobbymarkt. Diese Aufrüstmodule für einen schon bestehenden Quadrocopter waren so erfolgreich und beliebt, dass uns unsere Kunden baten, Komplettsysteme zu entwickeln, zu bauen und zu vertreiben. Basierend auf unserem bekannten Kunstflug-Quadrocopter X-3D BL begannen wir Flugsysteme an Forschungseinrichtungen in aller Welt zu verkaufen. Der X-3D BL war für seine Kunstflugtauglichkeit aufgrund der sehr schnellen On-board-Regelung bekannt, weshalb auch viele Universitäten das Gerät für die Forschung einsetzten – vorrangig, um noch wendigere Flugmanöver zu realisieren. Diese sehr robuste Fluglageregelung kommt uns heute noch zu gute.

RC-Flight-Control: Wie lässt sich die Kunstflugtauglichkeit mit den Anforderun-

gen von Luftbildfotografen vereinbaren? Kommt es hier nicht hauptsächlich auf ruhige Flugbewegungen an?

Michael Achtelik: In der Tat ist es Luftbildfotografen wichtig, ein möglichst gutmütiges Gerät zu fliegen, das auch bei böigem Wind stabil in der Luft liegt. Diese beiden Extreme schließen sich jedoch nicht aus, sondern bedingen sich gegenseitig: Nur eine Fluglageregelung die das Fluggerät in jeder Situation beherrscht – wie es zum Beispiel bei Kunstflugmanövern notwendig ist – kann das Gerät auch bei starken Winden stabil halten. So profitieren unsere Kunden heute von unserer Vergangenheit in der Kunstflugszene.

RC-Flight-Control: Es gibt mittlerweile sehr viele Bausätze und eine große Auswahl an Komponenten. Wieso entwickeln sie dennoch alles selbst?

Michael Achtelik: In den letzten Jahren hat sich tatsächlich viel getan, dennoch bleiben wir bei unseren eigenen Kom-

ponenten. Bei der Kombination von Komponenten verschiedener Hersteller muss man sich immer auf den kleinsten gemeinsamen Nenner einigen. Diesen Kompromiss wollen wir nicht eingehen, da unsere Kunden insbesondere die Flugstabilität schätzen. Anders sieht es natürlich bei Batterien, Motoren und so weiter aus. Wir entwickeln diese Komponenten zwar nicht selbst, stehen aber im regen Kontakt mit spezialisierten Firmen und lassen deren Komponenten auf unsere Bedürfnisse zuschneiden. So stimmen wir die ganze Antriebseinheit beginnend von den Propellern über die Motoren, die Regler bis hin zu den passenden Akkus und dem richtigen Parameterset auf unsere Geräte ab.

RC-Flight-Control: Es fällt auf, dass der Trend hin zu großen Kameras und damit großen Fluggeräten ungebrochen ist. Wieso bietet AT bisher noch kein Gerät in dieser Klasse an?





Foto: www.aura.ch



Der AscTec Hummingbird ist eine der ersten Entwicklungen der süddeutschen Erfinder

Michael Achtelik: Natürlich beobachten wir diesen Trend und erkannten schon vor vielen Jahren die Notwendigkeit von mehr Nutzlast. So hob bereits Ende 2008 unser AscTec Falcon 12 mit 1,5 Kilogramm Nutzlast ab und überstand einen zweiwöchigen Dauereinsatz in der staubigen Wüste der Mongolei unbeschadet. Basierend auf diesen Erfahrungen entwickelten wir das Fluggerät weiter, brachten aber kurz darauf unser kleineres Fluggerät, den AscTec Falcon 8, auf den Markt, da er

Kontakt

Ascending Technologies
 Konrad-Zuse-Bogen 4
 82152 Krailling
 Telefon: 089/895 56 07 90
 Fax: 089/89 55 60 79 19
 E-Mail: team@ascotec.de
 Internet: www.ascotec.de

aufgrund der geringen Größe robuster ist und somit schneller zu entwickeln war. Nichtsdestotrotz trieben wir die AscTec Falcon 12 Entwicklung weiter voran.

RC-Flight-Control: Aber der AscTec Falcon 12 ist nie auf den Markt gekommen.

Michael Achtelik: Kurz bevor der AscTec Falcon 12 vor der Einführung stand, trafen wir die Entscheidung, das Gerät nicht zu bringen und uns stattdessen auf den AscTec Falcon 8 und dessen Weiterentwicklung zu konzentrieren. Die Kunden wollten zwar mehr Nutzlast, wussten aber auch die geringe Größe des AscTec Falcon 8 sehr zu schätzen. Damit geht eine sehr unkomplizierte Handhabung einher. Fluggeräte dieser Größe haben auch ein wesentlich geringeres Gefährdungspotenzial im Falle eines Defekts im Vergleich zu Fluggeräten

Michael Achtelik ist Geschäftsführer von Ascending Technologies



Stefan Eichhorn leitet den Vertrieb der Firma





Der AscTec Falcon 8 ist dank acht Rotoren und viel Technik ein multiples, redundantes System

RC-Flight-Control: Gut, aber was ist, wenn ein Interessent auf seine Spiegelreflexkamera besteht? Diese Anfrage können sie im Moment nicht bedienen und müssen den Kunden ablehnen.

Stefan Eichhorn: Ja, im Moment müssen wir das tatsächlich tun. Das passiert uns leider öfter als uns lieb ist. Daher wissen wir auch, dass es ganz klar eine große Nachfrage für Geräte mit größerer Nutzlast gibt. Damals war die Entscheidung gegen eine größere Nutzlast sehr mutig. Mittlerweile sehen wir aber, dass diese Strategie aufgeht. Die Gewichte der Kameras mit akzeptabler Bildqualität sinken immer weiter. Weiterhin können wir aufgrund der vorhin erwähnten Detailoptimierungen die Tragkraft des AscTec Falcon 8 bei gleicher Größe noch steigern. Somit ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis wir mit diesem Gerät in der Lage sind, auch die Bedürfnisse dieser Kunden zu bedienen.

RC-Flight-Control: Welche Funktionen sind neben der reinen Kameratechnik den professionellen Kunden noch wichtig?

Stefan Eichhorn: Da diese Personen mit unseren Geräten ihr täglich Brot verdienen, ist es wichtig, dass die Verlässlichkeit und die Sicherheit hoch sind. Beide Aspekte sind speziell bei der Beantragung von Aufstiegsgenehmigungen entscheidend, damit auch die Behörden beruhigt ihr Okay geben können. Der AscTec Falcon 8 ist vielen Behörden mittlerweile ein Begriff und seine Sicherheitsfunktionen

mit 7 Kilogramm Abfluggewicht und mehr. Das ist simple Physik. Somit folgen wir hier konsequent unserem bisherigen Erfolgskonzept und bedienen damit eine Kundengruppe die auf ein ausgewogenes, kleines Fluggerät, aber eben nicht auf (Nutzlast-) Extreme achtet.

RC-Flight-Control: Diese Argumentation ist durchaus nachvollziehbar und logisch. Aber ist es nicht risikoreich, professionellen Fotografen kein Trägersystem für die gewohnten Kameras anbieten zu können?

Stefan Eichhorn: Natürlich benötigt diese Strategie viel Überzeugungsarbeit im Alltag, um die Kunden von den Vorteilen unseres Konzepts zu überzeugen. Diese Entscheidung für ein Fluggerät in der 500-Gramm-Klasse war zugegeben riskant. Rein aus Gewichtsründen fallen viele Kameras als Option für den AscTec Falcon 8 weg. Dadurch benötigen wir

immer wieder längere Entwicklungszeiten, bis wir neue Kameras anbieten können. Dafür sind sie dann jedoch sehr stark ins Flugsystem integriert. Unsere Kunden wissen die tiefe Integration sehr zu schätzen. So bieten wir zum Beispiel für die Sony NEX-5N eine Funktionsvielfalt bei der Fernsteuerung der Kamera an die so bisher noch kein anderer bieten kann. Bei ihrem Vorgänger, der Sony NEX-5, entwickelten wir eine spezielle Platine, um das Videosignal der Kamera konvertieren zu können. Natürlich gab es ähnliche Lösungen schon vorher auf dem Markt, aber nicht abgestimmt auf die Bedürfnisse unserer Kunden. Diese Lösung ist mittlerweile so bekannt, dass wir regelmäßig Anfragen aus der ganzen Welt dazu bekommen. Doch diese Lösung gibt es nur in Kombination mit unserem AscTec Falcon 8.



Foto: www.aura.ch



Foto: www.skysport.tv





Foto: www.sksystrot.tv

sind bekannt. So verbauen wir seit Serienstart des AscTec Falcon 8 einen redundanten Datenlink, was bis heute ein Novum ist. Das heißt, alle Daten von und zum Fluggerät werden über zwei getrennte Verbindungen übertragen. Weiterhin haben wir einen aktiven Motormischer. Das bedeutet, dass das Fluggerät aktiv eine technische Störung der Motor-Rotor-Einheit erkennt, es dann diese Einheit abstellt und den Schub entsprechend auf die verbleibenden Rotoren verteilt. Das bringt im Fall des Falls mehr Schub als passive Motormischer, die sich nicht auf die neue Situation einstellen. Darüber hinaus schätzen unsere Kunden die Möglichkeit, die Kamera von ganz unten bis ganz oben durchschwenken zu können, ohne dabei störende Propeller im Bild zu haben. Dieses Feature bietet in dieser Ausführung kein anderer Hersteller, da wir unser grundsätzliches V-Design patentieren ließen. Dieses Alleinstellungsmerkmal und die daraus resultierende Flexibilität gibt unseren Kunden einen Vorsprung gegenüber ihren Konkurrenten. Nur wenn ein Hersteller für den Kunden relevante Alleinstellungsmerkmale wie dieses bieten kann ist der Kunde auch bereit zu investieren.

RC-Flight-Control: Das allein kann jedoch noch nicht kaufentscheidend sein.

Stefan Eichhorn: Wenn dieses Investment getätigt wurde, geht das Augenmerk verstärkt zur täglichen Handhabung und hin zu einer möglichst effizienten Arbeitsweise. Zeit ist Geld – dieser Grundsatz gilt auch hier. So haben wir in das Statusdisplay an der Bodenstation eine große

Menge von zusätzlichen Funktionen integriert, die die tägliche Arbeit stark beschleunigen: einlernen von Wegpunkten (Teach-in); einspeichern von Punkten, auf die sich dann das Fluggerät selbstständig ausrichtet (Point of Interest) – ein sehr praktisches Feature, speziell beim Umfiegen von Objekten; automatisiertes Abfliegen von Kreisen um ein Objekt herum (Circle of Interest, umgedrehte Panoramafunktion, diese Funktion wird gerne bei der Erstellung von 3D-Modellen verwendet). Darüber hinaus bietet sich damit die Möglichkeit, automatisiert ein Panorama zu erstellen, ohne dass weitere Eingabegeräte oder kryptische Kommandos nötig wären.

RC-Flight-Control: Also quasi alles in Einem?

Stefan Eichhorn: Ja. All diese Funktionen sind für die Ein-Mann-Bedienung ausgerichtet, da sie das Komplettsystem klein, leicht und wirklich mobil halten. Die meisten unserer Kunden sind Ein-Mann-Firmen, die mit ihren Fluggeräten zum Beispiel eine kostengünstige Alternative zu klassischen Luftbildern bieten. Dadurch, dass sie keine weiteren Angestellten, Handlanger, Piloten, Kameramänner und so weiter benötigen, können sie auch langfristig ihre eigenen Fixkosten niedrig halten. Größere Systeme hingegen sind oftmals nur zu zweit sinnvoll zu bedienen beziehungsweise zu transportieren.

RC-Flight-Control: Sie sagen, dass viele ihrer Kunden Ein-Mann-Firmen sind. Wie lange dauert das Erlernen der notwen-



digen *Flugfertigkeiten für den blutigen Anfänger? Unsere Leser sind durch ihr Hobby vermutlich „flugfertig“.*

Stefan Eichhorn: Wir erkennen normalerweise innerhalb von Sekunden, wenn wir einen Hobbymodellpiloten vor uns haben. Ganz klar: Diese Personen haben einen großen Vorteil gegenüber den blutigen Anfängern, wie Sie sie nennen. Die Geräte müssen natürlich so ausgelegt sein, dass auch und vor allem diese Anfänger ganz schnell in der Lage sind, sie sicher zu bedienen. Die Einfachheit der Bedienung steht und fällt mit der grundsätzlichen Auslegung des Systems. Professionelle Luftbildfotografen und vor allem auch Luftfilmer achten stark auf die ruhige Fluglage. Ein sanfter Flug ist die Grundvoraussetzung für ruhige Bilder und Videos schlechthin! Um das zu erreichen, muss das Fluggerät einen Teil seiner Leistung für Windböen vorhalten, um immer schnell und kräftig genug reagieren zu können. Somit ist die im Verkaufsprospekt angegebene Leistung beschränkt, diese Leistungsbeschränkung kommt somit dem Endergebnis zu gute. Wir zielen auch hier nicht auf die Extreme, sondern auf ein möglichst ausgewogenes Flugverhalten.

RC-Flight-Control: Sie drosseln ihre Kopter also künstlich?

Stefan Eichhorn: Ja, richtig. Dass diese Fluggeräte dennoch ordentlich Dampf unter der Haube haben, dürfen Sie mir





Foto: www.skystrot.tv

glauben. Ich bin persönlich immer wieder erstaunt was meine Kollegen aus der Entwicklung aus den Geräten an Leistung herausholen, um das Verhalten in Extremsituationen zu studieren. Es versteht sich von selbst, dass bei diesen Flugversuchen nicht auf ruhiges Flugverhalten geachtet wird. Doch wer hat gesagt, dass Arbeit nicht auch mal Spaß machen darf?

RC-Flight-Control: Na, dass die Arbeit in ihrer Entwicklungsabteilung nicht staubtrocken ist glauben wir gerne.

Michael Achtelik: Dennoch fällt es uns schwer, immer wieder geeignete Kandidaten zu finden, die fachlich kompetent sind, unsere Qualitätsansprüche teilen und auch ins Team passen. Insbesondere bei dieser sich rasant entwickelnden Technik ist Teamwork extrem wichtig. Man muss gut miteinander können. Deshalb schreiben wir viele unserer Stellen international aus und stellen immer wieder passende Leute auch von weit her ein.

RC-Flight-Control: Apropos international: Wie sieht der globale Einsatz der Kopter aus? Wie weit sind die Regulierungsbehörden weltweit?

Stefan Eichhorn: Deutschland ist tatsächlich ein Vorreiter, was die Regulierung für diese neue Klasse an Fluggeräten betrifft.

Trotzdem besteht noch viel Nachholbedarf. Oftmals gibt es aber Schwierigkeiten von ganz anderer Seite. So legen wir zum Beispiel Wert darauf, dass die von uns verwendeten Funkfrequenzen und Sendeleistungen möglichst international verwendet werden können. Man muss hier also den kleinsten gemeinsamen Nenner finden – eine wirklich knifflige technische Fragestellung. Aber unseren Kunden ist es wichtig, in der Lage zu sein, prinzipiell Aufträge aus der ganzen Welt annehmen zu können. Bei einem Investment in dieser Größenordnung ist das verständlich.

RC-Flight-Control: Aber diese Funkfrequenzen interessieren doch professionelle Fotografen nicht?

Stefan Eichhorn: Jein. Dieses vermeintlich kleine Detail ist darüber hinaus für Großkonzerne von enormer Bedeutung. Denn auch sie wollen sicherstellen, dass die beschafften Geräte technisch gleich ausgestattet sind, um international eingesetzt werden zu können. Auch hier ist sozusagen eine ausgewogene Auslegung gewollt, damit möglichst viele Mitarbeiter in der Lage sind, das Gerät in möglichst jedem Land dieser Welt einzusetzen – zumindest aus rein technischer Sicht.



Die Groundstation bietet alles Nötige wie Telemetrie und Livebild

RC-Flight-Control: Großkonzerne legen sicherlich Wert auf einen Qualitätsstandard, den sie gewohnt sind und in der Luftfahrtbranche üblich ist. Wie gehen sie damit um?

Michael Achtelik: Speziell wenn man mit größeren Unternehmen zusammenarbeiten will, sind die Themen verfügbarer Service, erreichbare Produktqualität und Verfügbarkeit der Servicemitarbeiter von hohem Interesse. Wir schaffen aufgrund unserer Serienproduktion die Voraussetzung für gleichbleibende Qualität. Darüber hinaus kommt uns hier natürlich unsere Ein-Produkt-Strategie in der Profi-Linie sehr entgegen, da wir uns voll und ganz auf ein einziges Produkt konzentrieren können. Weiterhin setzen wir in all unsere Produktlinien die gleichen Komponenten ein. So produzieren wir zwar in unserer Profi-Linie nur den AscTec Falcon 8, doch bieten wir in unserer Research-Produktlinie drei weitere Fluggeräte an die sich die grundlegenden Komponenten wie IMU, Motorregler, Motoren und vor allem die Fluglageregelung teilen.

RC-Flight-Control: Sie setzen also voll auf zuverlässigen Betrieb durch bewährte Technik?

Michael Achtelik: Das grundsätzliche Design dieser Komponenten wurde in den letzten Jahren schon in hunderten Flugsystemen weltweit unter den unterschiedlichsten Bedingungen ausgiebig getestet. Und wie unsere Kunden im Forschungsbereich nun mal sind, verwenden sie die Fluggeräte sehr oft auch in extremen Situationen, wollen Neues erforschen und gehen immer wieder an die Grenzen der Geräte – ganz egal, ob das nun technische oder klimatische Grenzen sind. Dieses Feedback fließt direkt in die Entwicklung der Geräte ein und so profitiert die Robustheit aller Fluggeräte davon.



Stefan Eichhorn: Durch den täglichen Umgang mit anspruchsvollen Kunden aus der Robotikforschung sind unsere Mitarbeiter technisch sehr fundiert ausgebildet. Die allermeisten sind selbst Ingenieure und einige zugleich ambitionierte Amateurfotografen. Das ist wichtig, um zum einen schnell helfen zu können und zum anderen Kunden gegenüber glaubwürdig und ein Partner „auf Augenhöhe“ zu sein. Egal ob unsere Kunden in Universitäten in Asien oder den USA sitzen: Wir müssen immer ansprechbar sein. Somit versuchen wir das Telefon so lange wie möglich zu besetzen, um allen gerecht werden zu können. Und der professionelle Luftbildfotograf hier in Europa ist wieder Nutznießer davon, da er natürlich ebenfalls diesen Service nutzen kann.

RC-Flight-Control: Nun ist die Forschung per Definition an bislang Unerforschtem interessiert. Sie erwähnten vorhin, dass ihre aktuellen Kunden Nutznießer von Forschungsergebnissen sind. So ist davon auszugehen, dass Forscher nun ihren Schwerpunkt auf andere technische Details gelegt haben. Wie integrieren Sie diese Ergebnisse in ihre Produkte?

Michael Achteлик: Die Firma begann durchzustarten, als viele Forschungsanstalten weltweit auf der Suche nach einem kleinen, leichten und robusten Quadrocopter waren, um damit die Fluglageregelung von Multikoptern zu optimieren. Mittlerweile verlagern sich die Interessen in periphere Technologien, zum Beispiel

Navigation der Geräte mittels visueller Information. Wir müssen auch dafür Lösungen bieten. Die Kamertechnik und alles was dazugehört hat natürlich nichts mit der Entwicklung der eigentlichen Flugplattform zu tun. Dennoch mussten wir hierfür Lösung bereitstellen. Deshalb begannen wir schon vor Langem, ein breites Wissen aufzubauen, um eben solche Technologien integrieren zu können.

Stefan Eichhorn: Heute profitieren wir davon, da wir Experten für sehr viele Fragestellungen selbst im Hause haben und wir Kunden ein Komplettpaket aus einer Hand anbieten können. Insbesondere bei den vorher genannten Einschränkungen hinsichtlich des Gewichts des Gesamtsystems ist es essentiell, weitere Technik möglichst gut und somit mit möglichst wenig zusätzlichem Gewicht zu integrieren.

Michael Achteлик: Nur so können wir Komponenten wie ein wesentlich sensitiveres GPS-Modul für einen stabileren Empfang, ein sehr leichtes Gas-Sensorboard, den angesprochenen Videokonverter, die zusätzlichen Funktionen auf unserer mobilen Bodenstation oder die Fernsteuerung der Kameras realisieren. Bei der raschen Entwicklung dieser Technologie ist es von Vorteil, alle Spezialisten direkt vor Ort zu haben.

RC-Flight-Control: Wie würden sie ihr Flugsystem abschließend in wenigen Sätzen zusammenfassend beschreiben?



Stefan Eichhorn: Der AscTec Falcon 8 ist ein Flugsystem für professionelle Luftbildfotografen und Luftfilmer, die nicht nach dem Extremen, sondern nach einem ausgewogenen System suchen. Wir achten dabei auf viele Details im Bereich Sicherheit und Handhabung, damit wir unseren Kunden sozusagen ein Werkzeug für den täglichen Gebrauch in die Hand geben können. Der AscTec Falcon 8 ist für seine Flugstabilität und sein markantes V bekannt, das das Durchschwenken der Kamera erlaubt. Das Gerät und alles was dazugehört – von weiteren Optionen bis hin zu unserem Service und unserer Philosophie – sollen so solide sein, dass ein Businessplan basierend auf unserer Technologie Investoren auf Anhieb überzeugt. ■



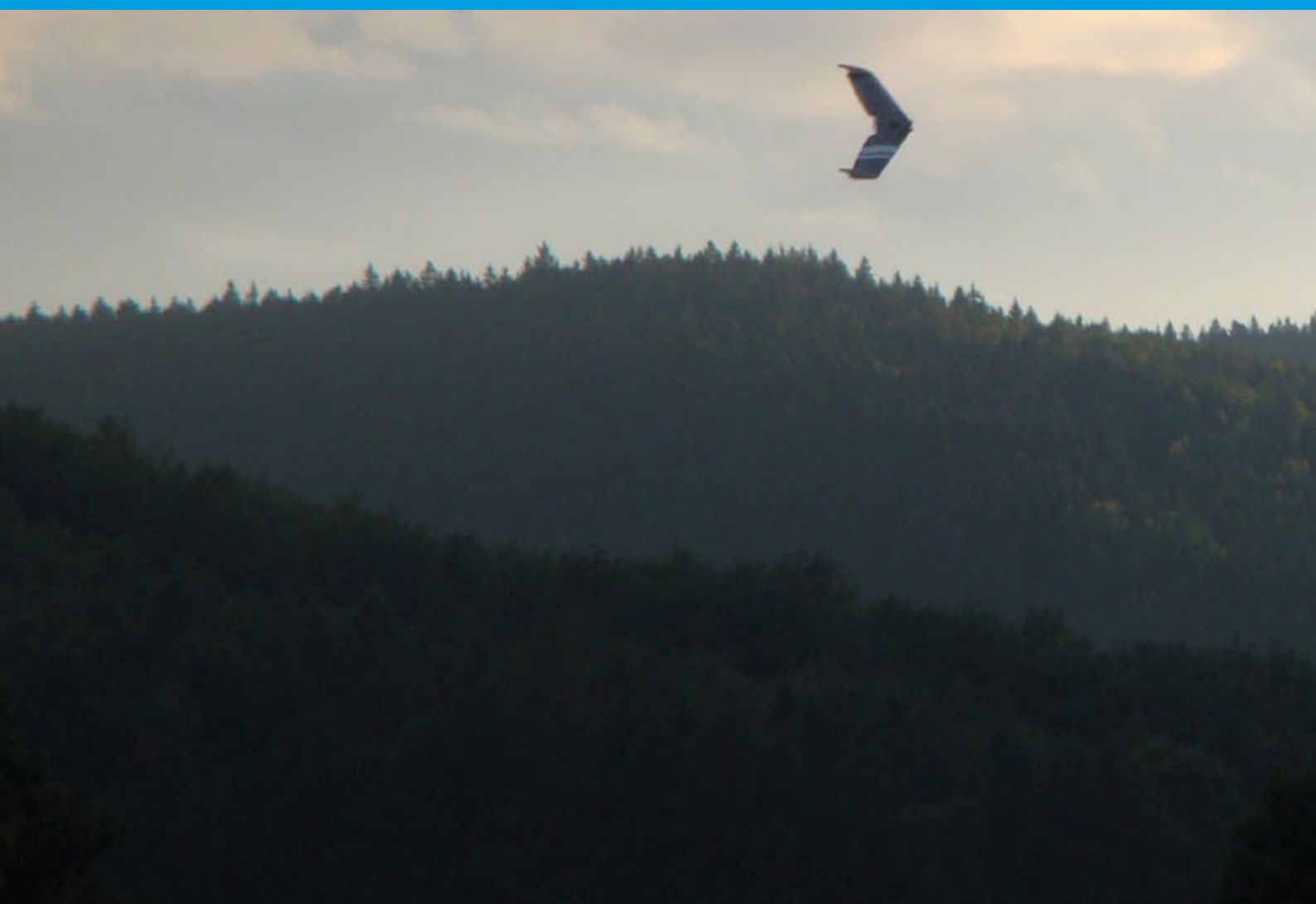


von Rene Müller

Boxernase

Bluntnose No.1 von
A2-Modellbau als FPV-Modell

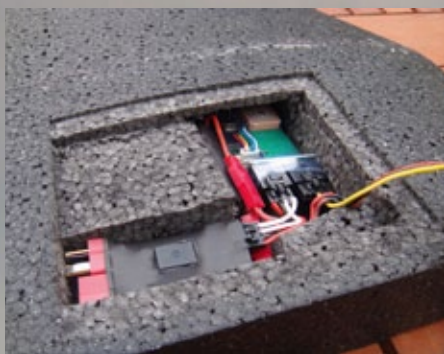
Da sich Nurflügler im FPV-Bereich immer größerer Beliebtheit erfreuen und die Anzahl der Anbieter ebenso stetig wächst, ist es zunehmend schwerer, sich von anderen Nuri-Herstellern zu unterscheiden. Dabei kann es so einfach sein, sich vom Wettbewerb abzuheben. Denn fast alle Nuris am Markt sind weiß. Nicht so bei A2-Modellbau. Deren Modelle sind nach dem Motto „Black is beautiful“ auch in schwarzem EPP erhältlich. So wie das kleine Schwarze auf einem Ball die Blicke auf sich zieht, so ist auch der neue Bluntnose No.1 daher etwas Besonderes unter all den weißen Nuris.



Da viele FPV-Piloten beim Bau eines FPV-Nuris oft Platzprobleme beklagen, haben die Jungs von A2-Modellbau reagiert und ihrem bewährten No.1 nun ein Bluntnose-Mittelteil (stumpfe Nase) verpasst. Dieses Mittelstück ist etwa 130 Millimeter (mm) breit und bietet nun für das FPV-Equipment wesentlich mehr Stauraum. Der Bluntnose No.1 wirkt durchdacht und ist nicht nur für ambitionierte Modellbauer geeignet. Der Baukasten beinhaltet neben den zwei sauber geschnittenen EPP-Kernen und einer ausführlichen Anleitung auch die benötigten Ruderhörner, Anlenkungsdraht, die gefrästen Winglets, einen Alumoträger und zwei Balsaruder. Des Weiteren werden auch Laminierfolie und vier GFK-Verstärkungsholme (2,5 mm dick, 2 × 1.000 mm + 2 × 2.000 mm lang) sowie Stegplattenmaterial zum Verschließen von Ausschnitten mitgeliefert. So ist das benötigte Baumaterial bis auf etwas Kleber vollständig vorhanden.

Vorweg

Um das Handling zu erleichtern, sollte man Einiges vor dem Verkleben der Flächenteile erledigen. Wie zum Beispiel das Einlassen des OSD oder des Stromsensors, aber auch ein eventuelles Stabilisierungssystem kann schon in das Mittelstück eingearbeitet werden. Damit verbunden arbeitet man auch gleich die Abdeckung, bestehend aus einer Stegplatte, mit ein – und den beiliegenden Motorträger. Dazu wird einfach die Hinterkante eingeschnitten und der Motorträger eingeschoben. Beim Anbringen des Motors an den Träger kann man sich



Das OSD ist wie alle anderen Elektronik-Komponenten auch in einem eigenen Fach untergebracht, das mit Stegplattenmaterial verschlossen wird

entscheiden, ob dieser vor oder hinter dem Motorträger verschraubt werden soll. Auch den Motorregler setzt man am besten schon jetzt ein. Dabei ist darauf zu achten, dass dieser nicht abgedeckt wird, um eine Überhitzung zu vermeiden. Am besten baut man ihn bündig zur EPP-Oberfläche ein, da er so keine Luftverwirbelungen am Profil hervorruft und trotzdem durch den Flugwind gut gekühlt wird.

Die beiden Flächenservos können auch schon in die Flächen eingelassen werden. Dazu einfach die Servos an gewünschter Stelle auf den Nuri auflegen und die Konturen mit einem Cuttermesser oder Skalpell nachschneiden. Wenn die Servoform ausgeschnitten ist, kann das Servo bündig zur Oberfläche eingeklebt werden. Um ein späteres Wechseln einer defekten Rudermaschine zu erleichtern, schrumpft man diese vor dem Einkleben einfach in Schrumpfschlauch ein. So genügt es zur Servoent-

nahme lediglich, den Schrumpfschlauch aufzuschneiden. Wichtig ist, dass die Anlenkung zum Ruder senkrecht zur Ruderante verläuft, da sonst die Servos unnötig mehr Kraft aufbringen müssen. Bei der Auswahl der Servos sollte man unbedingt auf welche mit Metallgetrieben zurückgreifen, da die Ruder beim Landen oft Bodenkontakt bekommen.

Bündnis

Sind die ersten Ausschnitte gemacht, können die Flächenteile des No.1 miteinander verklebt werden. Nach dem Aushärten des Klebstoffs setzt man die beiliegenden GFK-Stäbe zur Stabilisierung ein. Auch hier zeigt der Hersteller seine Fachkenntnisse im Bereich FPV. Denn die beiliegenden Glasfaserstäbe stören den Videoempfang wesentlich weniger, als die beliebten Pendants aus Kohlefaser. Um eine optimale Versteifung des No.1 zu erhalten, sollten die Stäbe in Form eines A eingesetzt werden. Wobei man den vorderen Stab ungeteilt in einem

Vor dem Baubeginn ...

... sollte man sich grob über die Aufteilung der Komponenten im Klaren sein und ein paar Grundregeln beachten. Der Flugregler darf nicht direkt neben dem GPS-Empfänger des Screen Displays (OSD) sitzen. Der Videosender sollte ebenfalls möglichst weit entfernt von RC-Empfänger und GPS platziert werden. Oft hilft es, sich die Einbaupositionen erst einmal auf dem Nuri anzuzeichnen, um auch Kabelüberschneidungen zu vermeiden. Ganz besonders ist darauf zu achten, dass keine Motor- oder Akkukabel parallel zur Video- oder Audioleitung liegen. Beim Einsetzen der Komponenten muss zudem darauf geachtet werden, dass diese möglichst nah vor dem angegebenen Schwerpunkt eingebaut werden. Bei zu weit hinten eingesetzten Komponenten kann der Schwerpunkt mit den eingesetzten Akkus sonst nicht eingestellt werden.

Trägersysteme



Die Oberfläche wird zuletzt mit Laminarfolie bebügelt. Das ergibt ein hartes und dauerhaftes Finish

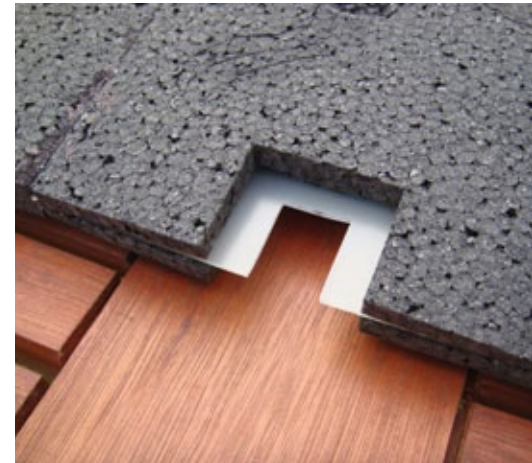


Um den Regler kühl zu halten, montiert man ihn zwar im EPP eingelassen, jedoch oben offen

Praxistipp!

Da der Videosender möglichst weit weg von allen anderen Komponenten verbaut werden sollte, muss ein Kabel vom EZ-OSD zum Sender verlegt werden. Dazu eignen sich besonders USB-Kabel, da diese die benötigten Adern für die Spannung sowie das Video- und Audiosignal haben. Außerdem sind USB-Kabel komplett geschirmt und minimieren so Störungen, die durch die Leitung aufgenommen werden könnten.

Der Motoreinbau bei einem EPP-Nurflügler ist immer etwas aufwändiger. Zunächst lässt man beim No. 1 eine GFK-Platte in den Hartschaum ein



Bogen einbaut. Dabei müssen die Stäbe ähnlich eines Kastenholms übereinander verbaut werden.

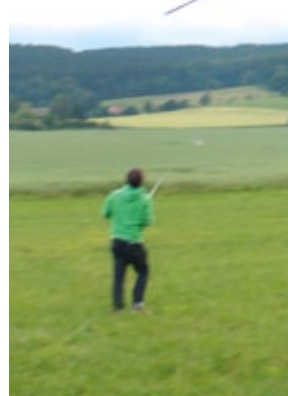
Um das USB-Kabel des Videosenders, die Servoleitungen und auch die GFK-Stäbe zu verlegen, genügt es, mit einem scharfen Cuttermesser einen Schnitt ins EPP einzulassen. Dieser sollte etwa 10 mm tief sein, um gegebenenfalls auch zwei Leitungen übereinander verlegen zu können. Ist der jeweilige Schnitt ins EPP gemacht, genügt es zum Beispiel, die Kabel mit einem stumpfen Gegenstand vollständig ins Material zu drücken. Anschließend

wird mit einer dünnen Spitze ebenfalls etwas Kleber, zum Beispiel Belizell, in den Schnitt gedrückt, um diesen wieder zu verschließen. Falls das EPP durch das Herindrücken der Leitung etwas eingedrückt worden ist, sollte man den No.1 über Nacht liegen lassen. Dadurch entspannt sich der Hartschaum wieder etwas und der Schnitt ist fast nicht mehr sichtbar. Nachdem dann Klebstoff die Schnitte endgültig verschlossen hat und die Überstände sauber abgeschnitten oder abgeschliffen worden sind, lassen sich eventuell noch sichtbare Klebereste oder Schnittstellen einfach mit schwarzem Edding übermalen.

Der Videosender am Flächenende erhält ein eigenes kleines Fach, das ein Deckel aus Stegplattenmaterial verschließt. So ist der Sender jederzeit erreichbar. Nun klebt man die Servos ein und verlegt

Passen die Ausschnitte, wie hier zum Beispiel das Servo, spart man sich viel unnötigen Klebstoff. Die Servos sollten allerdings vor dem Einkleben mit Schrumpfschlauch überzogen werden

Den doch recht schweren Nurflügler startet man am besten, indem man ihn in einem weiten Bogen von hinten über den eigenen Kopf zieht





Auf diese montiert man danach einen L-Winkel aus Aluminium, an dem letztendlich der Motor verschraubt wird



Um das Einklappen beider Propellerblätter zu einer Seite zu verhindern ist ein Abstandshalter erforderlich. Hier wurde einfach etwas CFK-Plattenmaterial auf das Mittelteil des Klapppropellers geschraubt

die Leitungen im EPP. Da das Wechseln des RC-Empfängers eher selten nötig ist, bekommt dieser ebenso eine eigene kleine Tasche im EPP. Ein Reststück verschließt die Öffnung. Als Nächstes sind der Flugregler und dessen Leitungen an der Reihe. Ist alles eingesetzt, kann mit dem ersten Finish begonnen werden.

Offenbarungen

Beginner, die das erste Mal einen Nurflügler fliegen, können den No.1 so bauen, dass dieser lammfromm seine Kreise zieht. Dazu kommen die EPP-Ruder am Nuri zum Einsatz und auch ein weiteres Oberflächenfinish ist nicht nötig. Das hält das Abfluggewicht gering und die raue Oberfläche verleiht dem Modell ein langsames und gutmütiges Flugverhalten. Fortgeschrittene FPV- und Nuripiloten können wiederum den Bluntnose No.1 ganz nach ihren Bedürfnissen und Kompetenzen modifizieren. Dazu trennt man die EPP-Querruder ab und verwendet die beiliegenden Balsaruder. Die EPP-Oberfläche wird nun mit Laminierfolie behandelt. Sie lässt sich genauso wie Bügelfolie mit einem normalem Bügeleisen oder einem Foliebügeleisen aufbringen. Anders als Bügelfolie schrumpft Laminierfolie beim Erwärmen jedoch nicht oder nur sehr wenig, wird aber nach dem Aufbügeln umso fester. Auch eingebü-

Bluntnose No.1

Spannweite:	1.550 mm
Gewicht:	1.770 g
Profildicke:	bei 45-47mm
Pfeilung:	25°



„Die Boxernase ist durch ihr eigenes Design ein Highlight auf jedem Flugplatz.“

gelte Falten oder anderen Unebenheiten lassen sich nur schwer wieder beseitigen, sodass das Aufbügeln mit großer Sorgfalt erfolgen muss.

Es bietet sich an, das Ganze erst einmal an einem Abfallstück zu probieren, da auch die Bügeltemperatur höher als bei normaler Bügelfolie liegt. Das EPP sollte beim Aufbügeln leicht anschmelzen, aber seine Form nicht verändern, um den No.1 nicht zu verziehen. Auch die beiliegenden Winglets versteift man auf diese Weise. Ist der No.1 vollständig „eingeschweißt“, können die Balsaruder mit einfachem, breitem Klebeband von oben und unten angeschlagen werden.

Nach dem Anbringen der Kameras setzt man die beiden Antriebsakkus, zwei 3s-LiPos mit 3.200 Milliamperestunden Kapazität, links und rechts neben der

Die Ruder sollten unbedingt auf der Oberseite des Nuris angelenkt werden, um eine Beschädigung bei der Landung zu verhindern

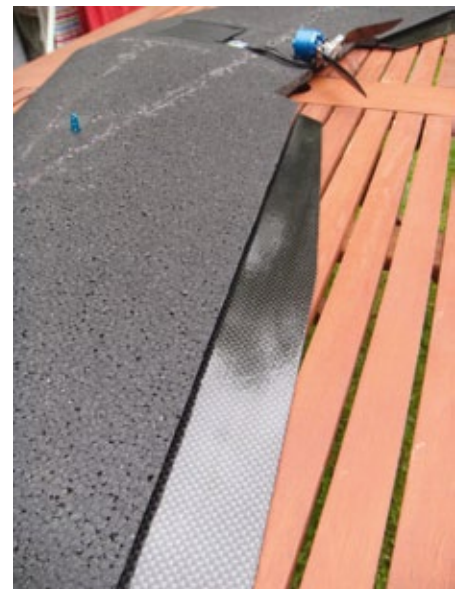


Kamerabox ein. Dazu sollte man den Bluntnose No.1 im Schwerpunkt aufhängen und die Akkus so platzieren, dass dieser waagrecht hängt. Nach der Bestimmung der Akkuposition fertigt man Ausschnitte im EPP an, die man mit Stegplatten wieder verschließt. So bleibt das Profil des No.1 erhalten und es bilden sich keine unliebsamen Luftverwirbelungen an der Oberfläche des Nuris.

Jungferflug

Normale Nuris werden an der Hinterkante angefasst und mit einem kräftigen Wurf in die Luft geworfen. Das Testmodell bringt allerdings satte 1.770 Gramm auf die Waage. Damit ist ein Werfen mit der herkömmlichen Methode nicht immer erfolgreich und endet oft ein paar Meter vom Wurfplatz entfernt im Rasen. Eine

Spielt Gewicht keine Rolle, verwendet man statt den EPP-Rudern die beiliegenden Balsabrettchen. Damit ist das Modell auch bei höheren Geschwindigkeiten noch steuerbar





Links und rechts der Kamerahalterung liegen je eine Akkubox. Das erhöht zwar den Kabelaufwand, erleichtert jedoch das Einstellen des Schwerpunkts

erfolgreichere Methode ist, den Nuri an der Nase anzufassen, den Motor mit Vollgas laufen zu lassen und das Modell in einem Bogen über den Kopf hinter sich zu werfen. Ungefähr über dem Kopf lässt man das Modell los, sodass dieses in einen sanften Steigflug übergeht. Der verbaute 350-Watt-Motor mit der verwendeten 10 x 6-Zoll-Klappluftschraube schiebt den No.1 stetig im 45-Grad-Winkel dem Himmel entgegen.

Dank der Laminierfolie und der Balsrunder zieht der Bluntnose No.1 zügig seine Runden und lässt sich je nach Einsatz der Expo-Funktion am Sender mehr oder

Der Videosender liegt am besten sehr weit vom Antrieb und der Empfangsanlage entfernt



Dank Verwendung des Plattenmaterials können Deckel mit einfachen Querstiften gesichert werden

weniger scharf um die Ecken scheuchen. Dabei reagiert er weder giftig oder unberechenbar. Durch die GFK-Versteifung und die Laminierfolie kann der No.1 auch senkrecht vom Himmel geholt werden, ohne dass an der Festigkeit Zweifel entstehen. Mit dem eingesetzten Setup ist eine maximale Geschwindigkeit von von bis zu 80 Kilometer in der Stunde auf der Geraden zu erreichen – bei Flugzeiten von gut 45 Minuten wohlgermerkt. Werden längere

Bezug

A2-Modellbau
Brinker Str. 7
49326 Melle
Telefon: 054 28/92 96 50
E-Mail: info@a2-modellbau.de
Internet: www.a2-modellbau.de
Preis: 99,- Euro



Noch die Winglets dran und der No. 1 ist fertig zum Start

Eyefly GoPro Box

Um die FPV-Kamera sowie eine GoPro einzubauen, werden normalerweise passende Öffnungen ins EPP geschnitten, die dann schlicht eingeklebt oder mittels Klettband befestigt werden. Die Firma Eyefly hat sich aber der Sache „Kamerabefestigung am Nuri“ angenommen und einen Halter für die FPV-Kamera und die GoPro entwickelt. Um diesen zu verbauen, wird einfach etwas EPP des Mittelstücks entfernt und der Kamerahalter am Nuri fest verklebt. Alternativ zum dauerhaften Befestigen des Halters gibt es auch eine Rückplatte, die man statt der kompletten Einheit verklebt. Mit lediglich drei Schrauben lässt sich die Halterung abnehmen und so von Modell zu Modell tauschen. Um die Kamerabox beim Landen zu schützen, liegen dem Bausatz noch zwei Kufen bei, die man einfach neben der Box verklebt.

Die Kamerabox wird als Bausatz geliefert. Der Aufbau ist sehr gut durchdacht und selbsterklärend, sodass sie in 30 Minuten zusammengeklebt ist. Die GoPro lässt sich schnell einsetzen und auch wieder entnehmen. Auch eine zusätzliche Schutzlinse kann montiert werden, die es optional bei Eyefly gibt. Auch die FPV-Kamera bekommt eine eigene Kammer. Die Halterung ist in Weiß und in Schwarz erhältlich. Internet: www.eyefly.info.



Segelstrecken geflogen, was der Bluntnose No.1 auch sehr gut absolviert, sind Flugzeiten von einer Stunde keine Seltenheit.

Der Bluntnose No.1 ist dank seiner durchdachten Konstruktion und dem umfangreichen Baukasteninhalt für jedermann geeignet und kann so je nach Flugerfahrung und Wünschen des FPV-Piloten nach eigenen Ermessen gebaut werden. Die Boxernase ist durch ihr eigenes Design ein Highlight auf jedem Flugplatz. ■

rcflightcontrol SHOP BESTELLKARTE

- Ja, ich will zukünftig den **RC-Flight-Control**-E-Mail-Newsletter erhalten.
 Bitte senden Sie mir die nächsterreichbare Ausgabe von **RC-Flight-Control**. Diese bekomme ich für 8,50 Euro ohne weitere Verpflichtungen versandkostenfrei zugeschickt.

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Zahlungsweise Bankeinzug (Auslandszahlungen per Vorkasse)

Bankleitzahl Konto-Nr.

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

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

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

FC1203



www.alles-rund-ums-hobby.de

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

Bestellen Sie problemlos ▶

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

Shop
RC-Flight-Control
 65341 Eltville

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

Ihre Meinung ist uns wichtig.

Was fällt Ihnen zu **RC-Flight-Control** ein? Gefallen Ihnen Themenauswahl, Inhalt und Aufmachung?

Von Modellfliegern für Modellflieger - so funktioniert www.rc-flight-control.de, die Website zum Magazin **RC-Flight-Control**. Hier erhalten Sie die Möglichkeit, aktuelle Beiträge zu kommentieren und uns Ihre Meinung mitzuteilen.

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

Wellhausen & Marquardt Medien
 Redaktion **RC-Flight-Control**
 Hans-Henny-Jahn-Weg 51
 22085 Hamburg

E-Mail: redaktion@rc-flight-control.de
 Telefon: 040/42 91 77-300
 Telefax: 040/42 91 77-399

rcflightcontrol LESERBRIEFKARTE

Meine Meinung:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

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

Telefax: 040/42 91 77-399, E-Mail: redaktion@rc-flight-control.de
RC-Flight-Control im Internet: www.rc-flight-control.de

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

FC1203



Ihre Abo-Vorteile

- ✓ 1,00 Euro pro Ausgabe sparen
- ✓ Keine Ausgabe verpassen
- ✓ Versand direkt aus der Druckerei
- ✓ Jedes Heft im Umschlag pünktlich frei Haus
- ✓ Regelmäßig Vorzugsangebote für Sonderheft und Bücher

Ihre Bestellkarte ▶

Einfach ausschneiden oder kopieren, ausfüllen und abschicken an:

Leserservice
RC-Flight-Control
 65341 Eltville

E-Mail: service@rc-flight-control.de
 Telefon: 040/42 91 77-110
 Telefax: 040/42 91 77-120

rcflightcontrol ABO BESTELLKARTE

- Ich will **RC-Flight-Control** bequem im Abonnement für ein Jahr beziehen. Die Lieferung beginnt mit der nächsten Ausgabe. Der Bezugspreis beträgt jährlich € 30,00* (statt € 34,00 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-Flight-Control**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Es handelt sich um ein Geschenk-Abo. (mit Urkunde)
 Das Abonnement läuft ein Jahr und endet automatisch nach Erhalt der 4. Ausgabe. Die Lieferadresse:

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl Wohnort

Land

Geburtsdatum Telefon

E-Mail

Zahlungsweise Bankeinzug (Auslandszahlungen per Vorkasse)

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut

Datum, Unterschrift

*Abo-Preis Ausland: € 40,00

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

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

FC1203



Der Skycrane ist speziell für die Profikamera RED entwickelt worden

Bilder von oben lieferte die Bullet HD 4S an einem Naza Hobby-Hexakopter

Luftkran

Neuer Hochlast-Kopter bei service-drone

Bei service-drone geht man davon aus, dass die Filmindustrie in naher Zukunft nicht mehr ohne leistungsfähige und vor allem fliegende Kameras auskommen wird. Aus diesem Grund wurde der neue SD 7.8 Skycrane entwickelt, der die Profikamera RED epic oder die kleinere Schwester RED scarlet problemlos in die Luft befördern kann. Wichtig ist natürlich, dass eine Kamera für 35.000 Dollar auch sicher auf der Kamerafahrt unterwegs ist. Hier versprechen die Entwickler des Skycrane besondere Zuverlässigkeit. Internet: www.service-drone.de.



Riesenevent

Surfer unter Beobachtung

Im Mai um Christi Himmelfahrt fand auf Sylt das Rollei Bullet HD Summer-opening statt – der jährliche Eröffnungswettbewerb für die besten Surfer aus der ganzen Welt. Was das Event mit Videoflug gemein hat? Ganz einfach: Rollei, der Kamerahersteller der Bullet HD, ist Hauptsponsor und stellte auf seine Website eine Menge interessanter Videos, die direkt auf dem Bord gedreht wurden – quasi onboard. Und diese Verbreitung von Sportkameras kann uns FPV- und Videofliegern im Grunde nur recht sein. Weiter so. Internet: www.summeropeningsylt.de.

Jeti DC-16

Für die Extraportion Telemetrie

Jeti möchte mit der neuen DC-16 den Markt der Highend-Sender neu aufrollen. Lange hat es gedauert, doch nun ist die Fernsteuerung mit der polarisierenden Optik verfügbar. Das aus dem Vollen CNC-gefräste Aluminiumgehäuse ist ein optischer Leckerbissen. Gehäuse, Knüppel, Drehgeber, Schalter und Knöpfe sind aus Metall und keine billigen Plastikteile. Alle Bedienelemente sind ergonomisch optimal positioniert – während des Flugs kann man sie blind finden, ohne hinzuschauen. Hilfreich ist hierzu auch die Sprachausgabe der Telemetriedaten – die man zuvor sogar selbst einsprechen kann. Internet: www.hepf.at.

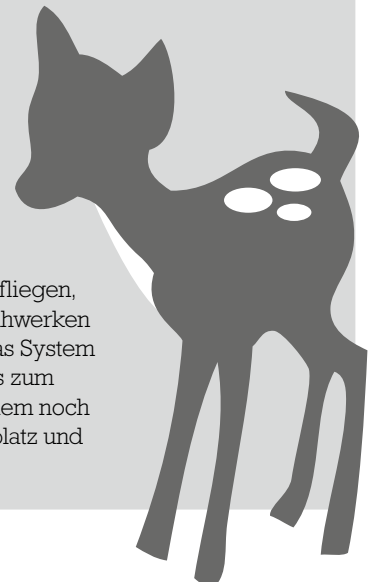


Die Jeti DC-16 programmiert sich sehr intuitiv und besitzt ein integriertes Telemetrie-System

Save the Bambi

Multikopter suchen Rehkitze

Jedes Jahr sterben beim Abmähen von Wiesen durch Mähwerke bis zu 30.000 Rehkitze. Dass es dabei nicht nur um die kleinen Bambis geht, sondern auch (und vor allem) um die Kühe, die sich an den Kadavern im Gras vergiften, sei zunächst dahingestellt. Um dieses Problem anzugehen, wird nun versucht, mit Infrarot-Kameras ausgerüstete Multikoptern, die vor dem Mähen über Wiesen und Felder fliegen, die Rehkitze aufzuspüren und vor den Mähwerken der Traktoren in Sicherheit zu bringen. Das System ist zurzeit noch in der Erprobung, so ist es zum Beispiel noch nicht möglich, zwischen einem noch warmen, aber bereits verlassenen Liegeplatz und einem besetzten zu unterscheiden.



Zubehörladen Teile für die AR.Drone

Eigentlich jeder Besitzer einer AR.Drone kommt früher oder später an den Punkt, wo er seine Drone tunen oder zumindest individualisieren möchte. Hierfür entstehen zurzeit immer mehr Internet-Läden, die sich genau darauf spezialisiert haben. DroneParts.de zum Beispiel ist ein solcher. Stöbert man auf den Seiten, findet man neben größeren Akkus auch Beleuchtungssets oder gar eine alternative zur Smartphone-Steuerung. Internet: www.droneparts.de.



Alles zur AR.Drone findet man bei DroneParts

Drei Ideen Klein und Handlich

DreiDee-Innovations kennt man noch von der GunCam. Diese ist nun in einer rundum erneuerten Auflage unter dem vielversprechenden Namen MicroCam erhältlich. Zur gefälligen Optik gesellt sich die HD-Auflösung der Videos von 1.280 x 720 Pixeln. So ist mit dem eingebauten Akku bis zu einer Stunde Aufnahmedauer möglich und das Gewicht von lediglich 17 Gramm ermöglicht den Einsatz in so gut wie jedem Modell. Internet: www.guncam.de.

Dank nur 17 Gramm Gewicht kann man die MicroCam so gut wie überall am Modell montieren



Lebt sie noch oder fliegt sie schon?

Quelle: youtube

Die Grenze Fliegende Katze

Es gibt Grenzen, die sollten nicht überschritten werden. Der holländische Künstler Bart Jansen ist allerdings einer, der sich genau das zur Aufgabe gemacht hat – natürlich immer unter dem Aspekt der Kunst. Als seine Katze verstarb, ließ er das Fell so präparieren, dass es über einen Quadrokopter gestülpt werden konnte. Es heißt ja, dass Katzen immer auf den Füßen landen – das ist nun angesichts des unstabilen Flugs des Kopters garantiert nicht mehr der Fall. Internet: <http://bartjansen.tv>.



Der iGyro von PowerBox Systems stabilisiert Flächenmodelle

Beruhigt Das iGyro für Flächenmodelle

Je ruhiger ein Modell fliegt, desto besser werden die Aufnahmen mit einer Kamera. Das gilt für Multikopter wie für Flächenmodelle gleichermaßen. Der iGyro von PowerBox Systems ist ein Dreiachs-Kreiselsystem für Flächenmodelle. Der iGyro arbeitet mit allen Fernsteuersystemen zusammen, die über einen seriellen, digitalen Ausgang verfügen. Zudem unterstützt den Kreisel einen GPS-Sensor, der in jeder Fluglage die jeweilige Fluggeschwindigkeit ermittelt. Diese Information nutzt der iGyro, um die Kreiselwirkung in allen Geschwindigkeitsbereichen optimal anzupassen. Ein Übersteuern oder Aufschwingen des Modells bei hoher Geschwindigkeit wird damit effektiv verhindert. Internet: www.powerbox-systems.de.

Volocopter Kopter-Zukunft

Die Firma e-volo machte schon zu Beginn dieses Jahres auf sich aufmerksam. Damals setzte sich der Physiker Thomas Senkel auf das Achskreuz eines 16-rotorigen, ziemlich großen Multikopters und vollführte einen manntragenden Kopterflug. Nun veröffentlichte e-volo eine Konzept-Studie eines manntragenden Multikopters. Der VC-Evolution ist als Ein- und als Zweisitzer geplant und soll die Hubschrauberwelt revolutionieren. Internet: www.e-volo.de.



Der VC-Evolution existiert bislang nur als Studie. Mehr erfährt man im neuen Ludwig Retzbachs Elektroflug Magazin Ausgabe 02/2012, das am 14. August erscheinen wird

von Thomas Delecat

Like A Satellite

GPS-Modul von ACME



Was schaut niedlich aus, ist im schwarzen Kleid verpackt und hat etwas mit Satelliten zu tun? Die Rede ist nicht von Lena Meyer-Landrut. Sofern sich überhaupt noch jemand an die strahlende Dame aus dem nicht ganz so strahlenden Hannover erinnert. Nein, es geht um ein GPS-Modul, das Action-Cam-Hersteller ACME für seine HD-Kameras FlyCamOne 720p, 1080p und die CamOne infinity entwickelt hat und das für etwa 50,- Euro im Fachhandel erhältlich ist.

Das GPS-Modul hat die Abmessungen von $30 \times 49 \times 10$ Millimeter, wiegt etwa 18 Gramm und ist mit einer blauen LED ausgestattet. Von den sanft abgerundeten Ecken abgesehen, wirkt es eher unspektakulär. Es sind aber die inneren Werte, auf die es ankommt. Und diese können sich durchaus sehen lassen. Für kleines Geld werden zuverlässig dreidimensionale Positionsdaten aufgezeichnet. Außerdem wandelt das GPS-Modul daraus direkt Werte wie Geschwindigkeit, die Entfernung zum Startpunkt oder die

einwirkenden G-Kräfte ab. Diese werden direkt im Display der Kamera angezeigt. Zumindest, wenn das Modul die Daten von genügend Satelliten empfängt. Letzteres ist ein kleiner Schwachpunkt, denn es kann schon mal drei bis vier Minuten dauern, bis der „Link“ in den Himmel steht. Ein ganzer Lena-Song, immerhin.

Rohes Datenfleisch

Nun sind Daten, ähnlich wie Lena-Ohrwürmer, für sich genommen nicht besonders hilfreich. Man muss diese auch

irgendwo abspeichern, damit man sie bei Bedarf immer wieder aufrufen kann. Das GPS-Modul greift hier auf eine recht simple, aber effektive Methode zurück. Im Sekundentakt werden die Geo-Daten in einer Log-Datei auf der Kamera gespeichert. Dabei handelt es sich um eine einfache Text-Datei, die mit jedem Editor geöffnet und ausgelesen werden kann. Gerade Statistik-Freaks, die wirklich mit den Rohdaten arbeiten wollen, finden daran gefallen. Für alle anderen bietet ACME den GPS-Konverter als kostenlosen

Bezug

ACME the game company
 Industriestraße 10 a
 33397 Rietberg
 Telefon: 052 44/70 00 70
 Fax: 052 44/700 07 48
 E-Mail: info@acme-online.de
 Internet: www.acme-online.de
 Preis: 49,90 Euro

Download auf ihrer Homepage an. Dieses Programm wandelt die Text-Datei in eine KML-Datei um, die beispielsweise mit Google-Earth ausgelesen werden kann.

Dabei hat man als Benutzer die Wahl, sich die GPS-Daten sowohl zwei- als auch dreidimensional anzeigen zu lassen. Letzteres ist natürlich die deutlich interessantere Variante, ermöglicht sie doch exaktes Abbild der Flugbewegungen im dreidimensionalen Raum. Oder salopp gesagt: Die Kapriolen, die man mit dem Modellflugzeug geflogen ist, werden so angezeigt.

Flugtacho

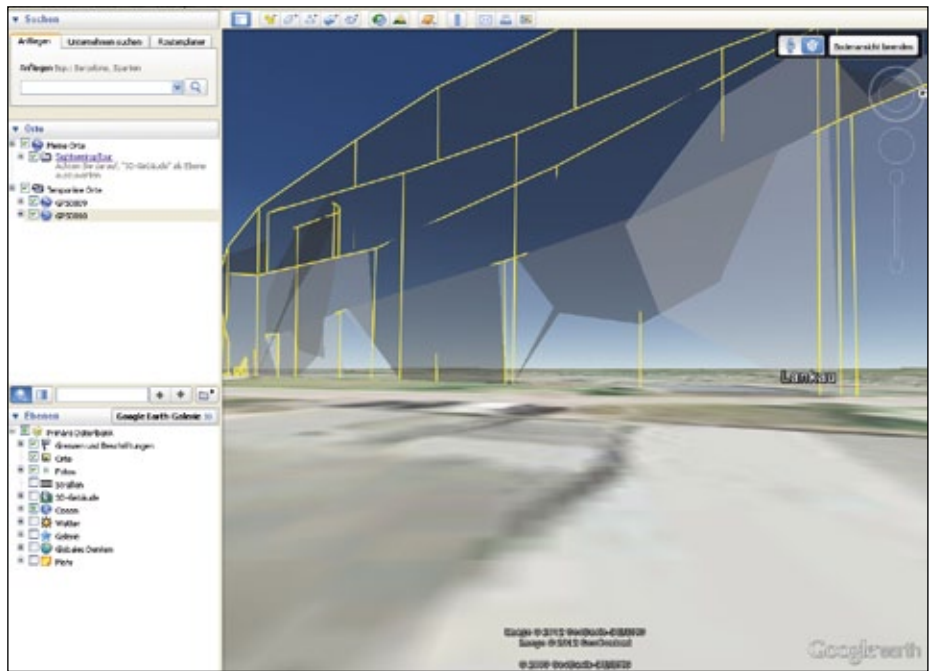
Eine andere interessante Anwendung bietet das GPS-Modul für FPV-Piloten. Die Geschwindigkeit und Höchstgeschwindigkeit, die Entfernung zum Startpunkt sowie die einwirkenden G-Kräfte können direkt in den Bilderstream für die Videobrille eingespielt werden. Außerdem wird die Himmelsrichtung angezeigt, in die gerade eine Bewegung stattfindet. Das GPS-Modul wird so also zu einem OSD-System (onscreen Display).

Die Daten werden hier übrigens nur in Echtzeit angezeigt, sprich: im gespeicher-

Klick-Tipp

GPS-Konverter:
www.flycamone.com/download

Das GPS-Modul ist kompatibel mit allen HD-Kameras von ACME. Hier zu sehen die Cam One infinity, die in *RC-Flight-Control 2/2012* vorgestellt wurde



3D-Visualisierung der Flugdaten durch Google-Earth

ten Videomaterial sind diese nicht eingebildet. ACME bleibt sich an dieser Stelle treu und gibt Kunden die Möglichkeit, auf unbearbeitetes Rohmaterial zuzugreifen. Wer möchte, kann allerdings nachträglich über den bereits erwähnten GPS-Konverter die Daten ins Video einblenden.

Kurzum: Das GPS-Modul von ACME bietet eine preisgünstige und leistungsstarke Möglichkeit, Flüge „abzuspeichern“ und sich anschließend am PC noch einmal genau anzuschauen. FPV-Piloten dürften sich vor allem über die Einblendung von Daten wie der Entfernung und des Kompasses freuen. Im Preis enthalten sind neben dem Modul selbst noch die nötigen Kabel zum Anschluss an die Kamera. Allein die Sache mit Lena, da muss jeder für sich selbst einen Weg finden – da hilft auch keine Satellitennavigation. ■

Nachgefragt

KML

KML steht für Keyhole Markup Language und ist eine Auszeichnungssprache, ähnlich beispielsweise XML. Oder einfach gesagt: die Geo-Daten werden in KML in einer bestimmten Syntax abgespeichert, die von Programmen wie Google-Earth interpretiert werden kann. Neben Raster-Daten ist auch ein dreidimensionales Abspeichern als Vektor möglich. Eine KML-Datei ist plattformunabhängig und nur unwesentlich größer als eine Text-Datei. Man kann sie auch mit jedem handelsüblichen Editor öffnen und erkennt schnell die Logik, in der die GPS-Daten dort hinterlegt sind. Mit viel Zeit und etwas räumlichen Vorstellungsvermögen lassen sich die Daten außerdem auch soweit ändern, dass anschließend die wildesten Flugfiguren von Google Earth dargestellt werden. Aber das ist ein anderes Thema.



← Anzahl Satelliten

← Höhe zum Startpunkt

← Entfernung zum Startpunkt

← Aktuelle Geschwindigkeit

← Höchstgeschwindigkeit

← G-Kräfte

← Maximale G-Kräfte

von Oliver Kinkel

Redseelig

VSpeak-Sprachausgabemodul

Das Modell kreist in großer Höhe, wie hoch genau, das kann man zu diesem Zeitpunkt nur schätzen. Und das, obwohl das Flugzeug mit MLink-Telemetrie ausgerüstet ist. Denn per se ist Wegsehen beim Fliegen nicht gut, bei großer Entfernung gar gefährlich. Hier schafft das VSpeak-Sprachausgabemodul von Volker Weigt Abhilfe.

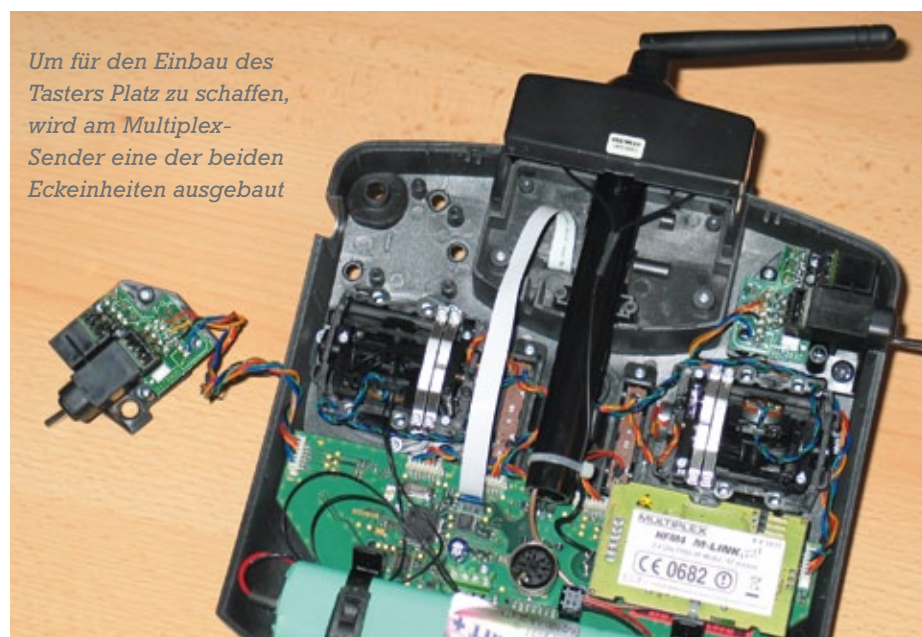
Das Sprachausgabemodul VSpeak V1.1 eignet sich für die Telemetriesysteme von MLink, ACT S3D und Jeti Duplex. Es gibt sämtliche Sensorwerte, die auf einem Multiplex-Sensor-Bus (MSB) oder dem MBus der Firma ACT verarbeitet werden, als Sprache aus.

Minimalismus

Bei unserem Anwendungsbeispiel ist hierzu ein minimaler Umbau des Royal PRO Senders von Multiplex notwendig, um den blauen Taster zum Abrufen der Fluginformationen in greifbarer Nähe zu erhalten. Der Taster des VSpeak-Moduls kann in einer Eckeinheit des Senders eingesetzt werden. Hierzu muss man den dort verbauten Schalter vorsichtig ausbauen, den Taster einsetzen und die ganze Mimik wieder verschrauben. Das Sprachmodul mit der Ausgabebuchse wird in einer Bohrung im Gehäuse montiert. Dies ist dank der langen Anschlusskabel

beliebig irgendwo im Gehäuse möglich. In unserem Fall erstellen wir keine extra Bohrung, sondern entfernen die Senderaufhängung, kürzen das nicht mehr benötigte Antennenrohr und verschrauben das VSpeak-Modul in der frei gewordenen Öffnung des Gehäuses. Dadurch lässt sich der Stecker des Ohrhörers direkt von oben einstecken werden.

Als Nächstes muss geprüft werden, welcher Hard- und Softwarestand sich auf dem HFM4-Modul des Multiplex-Senders befindet. Ältere HF-Module benötigen hier eventuell ein Update. Zu erkennen ist dies daran, wenn kein Aufkleber mit der Aufschrift „COM“ vorhanden ist. In diesen Fällen sollte ein Hardwareupgrade bei Multiplex



Bezug

Volker Weigt
An der Linde 5
01561 Priestewitz
E-Mail: volker.weigt@vspeak-modell.de
Internet: www.vspeak-modell.de

Wird das Sprachmodul anstelle der Senderaufhängung montiert, ist die Steckerbuchse gut zugänglich

VSpeak V1.1

Stromversorgung:	3,5 bis 16 V
Stromverbrauch:	7 bis 20 mA
Abmessungen:	27 × 16 × 15 mm
Gewicht:	7 g
Preis:	89,- Euro

durchgeführt werden. Ist dies bereits erfolgt, kann als Nächstes das Kabel mit Graupner/JR Stecker am HF-Modul eingesteckt und der Sender eingeschaltet werden.

Bedienung

Nach dem Einschalten meldet sich das Modul mit der Meldung „VSpeak für Multiplex“ und die installierte Software – in den vorliegenden Fall mit der Version V1.1. Wie gewohnt, wird als Nächstes die Spannungsversorgung am Empfänger eingeschaltet und somit auch der Sensorbus aktiviert. Sämtliche Werte der sich im Bus befindlichen Sensoren werden nun am Senderdisplay angezeigt und können durch kurzes, einmaliges Betätigen der blauen Taste abgefragt werden. Dabei wird am Kopfhörerausgang jeder Sensorwert als Sprache ausgegeben. Ist eine Adresse nicht belegt, wird diese übersprungen und der nächste Wert ausgegeben.

Zur Verdeutlichung ein einfaches Beispiel:
 Adresse 1: Empfängerspannung
 Adresse 2: Signalstärke LQI
 Adressen 3 und 4 werden übersprungen
 Adresse 5: Temperatur-Sensor
 Adressen 6 bis 13 werden übersprungen
 Adresse 14: Variometer



Nach dem Drücken der VSpeak-Taste wird folgende Ansage ausgegeben:
 „5,0 Volt - 100% Signalstärke - 18,5 Grad Celsius - 0,0 Meter pro Sekunde“

Durch längeres Drücken der VSpeak-Taste wird die zeitgesteuerte Ansage einbeziehungsweise ausgeschaltet. Die zyklische Wiederholung der Ansage kann in Schritten von 5 Sekunden im Bereich von 5 bis 60 Sekunden verändert werden. Die Ansagen der bei den jeweiligen Sensoren eingestellten Alarmschwellen lässt sich durch das Wort „Alarm“ plus den definierten Messwert ansagen. Für dauerhaft anstehende Alarme kann man eine Alarmpause definieren. Für diese Zeit wird die Alarmansage unterdrückt. Der Ton eines Variometers ist während eines Flugzeug-Schlepps durch zweifaches kurzes Drücken der Bedienungstaste ein- und ausschaltbar. Die Vario-Empfindlichkeit sowie die Vario-Tonlautstärke sind im Setup-Menü einstellbar. Ebenso ist es möglich, den Vario-Ton für Steigen und Sinken getrennt voneinander abzuschalten.

Um in das Setup des Sprachausgabemoduls zu gelangen, muss die VSpeak-

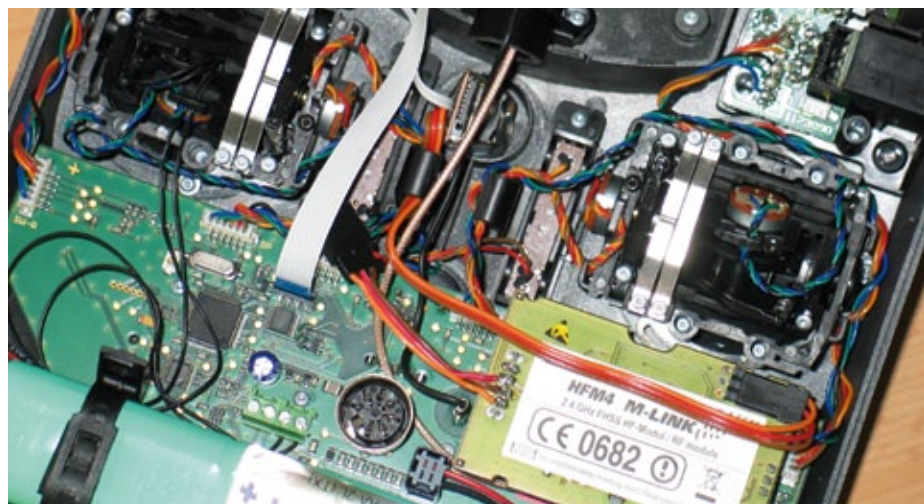
Taste drei Mal kurz gedrückt werden. Dabei durchläuft das Setup-Programm alle Einstellungspunkte hintereinander, worin man die Sprache, die Stimme, einen Test der aufgezeichneten Wave-Dateien und die einzelnen Adressen einstellen kann.

Fazit

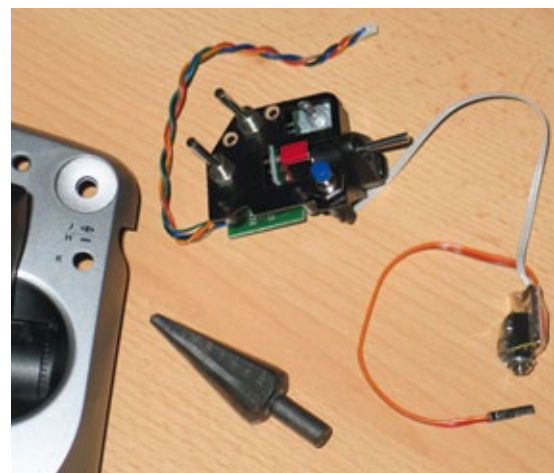
Das VSpeak-Modul hat eine geringe Baugröße, ist einfach in der Bedienung und sehr variabel in den Einstellungen. Im Praxistest wurde lediglich bei stärkerem Wind die nicht zu verändernde Ansage-lautstärke als negativ empfunden. Zukünftige Software-Updates sind durch die integrierte Micro-SD Karte sehr einfach durchzuführen. Die etwas langwierige Programmierung, die leider immer komplett durchlaufen werden muss, könnte mit einer zusätzlichen PC-Software komfortabler gelöst werden. ■

Übersicht Kurzbefehle

1 × langes Drücken:	Zeitgesteuerte Ansage ein/aus
1 × kurz Drücken:	Ausgabe sämtlicher Sensorwerte
2 × kurz Drücken:	Vario-Ton ein/aus
3 × kurz Drücken:	Einstellungen



Am COM-Port des HF-Moduls schließt man das VSpeak an



Die Öffnung benötigt etwas Nacharbeit, damit der Tasterknopf Platz findet

Lange oben bleiben

Abhängigkeit von Masse und Flugzeit in Multikoptern

von Klaus-Peter Neitzke

Kaum ist man mit seinem Multikopter auf der Modellflugwiese angekommen, muss man viele Fragen der Vereinsmitglieder und Besucher beantworten. Eine der ersten ist auch immer: „Wie lange kann der (Multikopter) fliegen?“ Die Antwort fällt gar nicht so leicht, denn manchmal weiß man es selbst nicht genau.

Für die Beantwortung der Frage, wie lange der Multikopter denn nun fliegen kann, muss man viele Details berücksichtigen. Dabei setzt sich die Flugzeit aus allen Komponenten des Multikopters zusammen. Das beginnt beim Akku, geht über die Elektronik, der mechanischen Konstruktion bis zu den Motoren und Propellern. Letztendlich entscheiden auch der Flugstil und die Mission über die mögliche Flugdauer. In diesem Beitrag wurde zuerst eine theoretische Betrachtung durchgeführt. Sie wurde dann mit einer Reihe von Flugversuchen mit zwei unterschiedlichen Quadroptern verglichen. Am Ende werden Empfehlungen ausgesprochen, wann welcher Akkumulator verwendet werden sollte.

Die Testobjekte

Die beiden Quadropten Q-240 Wanze und Q-500 Ninja wurden zur Überprüfung der Theorie ausgewählt, weil sie technisch ähnlich sind. Beide sind Eigenentwicklungen, haben aber unterschiedliche Abmessungen und Massen. Die Rahmen bestehen aus einem Kohlefaser-Balsaholz-Sandwichaufbau. Das Balsaholz zwischen den Kohlefaserplatten ist 5 Millimeter (mm) dickes Hirnholz. Das ergibt eine sehr steife und leichte Konstruktion. Die

gesamte elektronische Regelung übernimmt ein ATMEGA328 auf einer 20 × 30 mm großen Steuerungsplatine. Zur Messung der Drehraten kommen die Sensoren ADXRS610 zum Einsatz. Die drei Komponenten der Beschleunigung werden mit den Sensoren ADXL322 bestimmt. Alle Sensoren befinden sich in einem 17-mm-IMU-Würfel, der sich schon in vielen Multikoptern bewährt hat.

Auch die Software ist eine Eigenentwicklung. Sie basiert auf der C-ähnlichen Programmiersprache von Arduino. Der Quelltext ist etwa 8 Kilobyte groß und verwirklicht die Fusion aus Drehraten- und Beschleunigungsdaten durch linearisierte Drehmatrizen. Die gesamte Regelfrequenz beträgt 400 Hertz. Die RC-Steuerung erfolgt über einen Spektrum-Satelliten-Empfänger, der direkt mit dem seriellen Eingang des Mikrokontrollers ATMEGA328 verbunden ist. Die Ansteuerung der unmodifizierten Motorsteller erfolgt über PPM-Signale. Bei der Wanze wurden Air-Ace-Dreiblatt-Rechts-links-Propeller mit 100 mm Durchmesser verwendet, als Motoren kamen Hacker A10/12S und als Motorregler Hype 6 A zum Einsatz. Die Leermasse der Wanze ohne Akku beträgt so 119 Gramm (g). Die Abmessungen des Ninja sind etwa doppelt so groß. Er verwendet GWS 8 × 4,3-Zoll-Propeller. Den Antrieb übernehmen Axi-Motoren mit der Bezeichnung 2808/34 und 10-Ampere-Hype-Regler. Die Leermasse des Ninja beträgt 352 g. Für diese beiden Multikopter wurde die Theorie überprüft, indem Flugversuche mit unterschiedlichen Akkus durchgeführt wurden.

Masse und Energieinhalt (E). Der elektrische Energieinhalt setzt sich aus Spannung (U), Stromstärke (I) und Zeit (T) zusammen.

$$E = U \cdot I \cdot T \quad (1)$$

Um eine Vorstellung zu gewinnen, wie viel Energie in einem Akkumulator steckt, kann man ein Gedankenexperiment durchführen. Aus dem Physikunterricht wissen wir noch, wie man die mechanische Energie berechnen kann, um eine Masse hochzuheben. Sie setzt sich aus der Masse (m), der Erdbeschleunigung (g) und der gehobenen Höhe (h) zusammen.

$$E = m \cdot g \cdot h \quad (2)$$

In dem Gedankenexperiment nehmen wir an, dass der Akkumulator seinen gesamten elektrischen Energieinhalt benutzt, um sich selbst hochzuheben. Das kann mit einem Motor und Propeller oder einer Seilwinde mit einem Motor geschehen, siehe Abbildung 1. Dabei nehmen wir an, dass das Seil und die Seilwinde keine Masse haben und dass keine Leistung verloren geht.

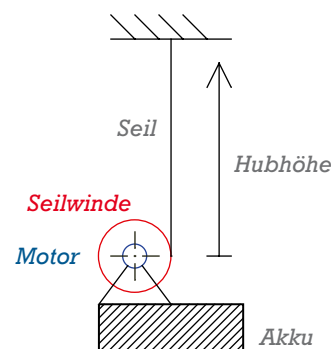


Abbildung 1: Der Akkumulator im Gedankenexperiment

Wo die Energie herkommt

Im Modellbaubereich kommen momentan fast ausschließlich LiPos zum Einsatz. Die wichtigsten Kenngrößen von Akkus sind

Die gesamte elektrische Energie im Akkumulator wird daher in Hubenergie



Diese Akkus wurden im Flug erprobt



Formelzeichen

- E= Energieinhalt in [J]
- U= Spannung in [V]
- I= Stromstärke in [A]
- T= Zeit in [s]
- m= Masse in [kg]
- d= Rotordurchmesser in [m]
- g= Erdbeschleunigung = $[9.81 \frac{m}{s^2}]$
- h= Höhe in [m]
- v_i = Strömungsgeschwindigkeit in $[\frac{m}{s}]$
- ρ = Luftdichte = $[1.25 \frac{kg}{m^3}]$
- A= Summe der Rotorflächen in $[m^2]$
- D= Leistungsdichte eines Akkumulators in $[\frac{J}{kg}]$
- η = Wirkungsgrad

umgewandelt. Durch gleichsetzen von Gleichung 1 und 2 erhalten wir für die maximal erreichbare Höhe:

$$h = \frac{U \cdot I \cdot T}{m \cdot g} \quad (3)$$

Beispiel: Ein 3s-LiPo-Akku mit einer Spannung (U) von 11,1 Volt und einer Kapazität von 1.500 Milliamperestunden Kapazität (mAh) hat eine Masse von 142 g (T = 3.600 Sekunden, eine Stunde). Er kann sich im Gedankenexperiment selbst hochheben auf:

$$h = \frac{11.1 \cdot 1.5 \cdot 3600}{0.142 \cdot 9.81} \text{ Meter} \approx 43 \text{ Kilometer}$$

In der Realität wird dieser Wert aber geringer ausfallen, da alle Komponenten noch Verluste haben. Der berechnete Wert erscheint sehr hoch. Er zeigt aber, wie groß die Energie ist, die in einem Akkumulator stecken kann. Interessant ist, dass sich unabhängig von der Größe der Akkus ähnlich große Höhen ergeben. Sie haben mehr oder weniger Energie aber auch mehr oder weniger Masse. Das Verhältnis aus Energie und Masse ist bei einem Typ oft ähnlich. Im Vergleich mit der erreichbaren Höhe eines LiPo-Akkus erscheint die Flughöhe einer handelsüblichen Silvesterrakete dagegen sehr gering. Sie beträgt nur etwa bis zu 3 Prozent (%) dieser Höhe.

Untersucht man eine Reihe von LiPos, kann man auch die Energiedichte berechnen. Diese sagt aus, wie viel Energie sich in einem Kilogramm Akkumulator befindet. In der Tabelle 1 sind eine Reihe von LiPo-



Akkumulatoren aufgelistet. Sie sind nach der Zellenzahl, Masse und Kapazität sortiert.

Anzahl Zellen	U/ [V]	Masse/ [g]	Kapazität/ [mAh]	Energiedichte/ [J/Kg]
2	7,4	28	350	333.000
2	7,4	20	350	466.200
2	7,4	27	450	444.000
2	7,4	30	500	444.000
2	7,4	43	740	458.456
2	7,4	41	800	519.805
2	7,4	68	1.200	470.118
3	11,1	41	450	438.585
3	11,1	78	910	466.200
3	11,1	142	1.500	422.113
3	11,1	165	1.800	435.927
3	11,1	329	3.600	437.252
Mittelwert =				444.638

Tabelle 1: Übersicht über verschiedene LiPo-Akkumulatoren

Für weitere Berechnungen nehmen wir an, dass ein LiPo-Akku etwa eine mittlere Energiedichte (D) von 444 Kilojoule auf ein Kilogramm Gewicht (KJ/Kg) hat. Es wird immer Exemplare geben, die eine höhere oder niedrigere Leistungsdichte haben, aber der Wert 444 KJ/Kg ist für weitere Berechnungen ein guter Richtwert. Mit ihm kann man auch abschätzen, wie schwer andere LiPos mit einer anderen Kapazität sein müssten.

$$m_{\text{Akku}} = \frac{E}{D} \quad (4)$$

Ein Akku mit drei Zellen und 10.000 mAh wäre demnach etwa $11,1 \text{ V} \times 10 \text{ A} \times 3.600 \text{ s} : 444 \text{ KJ/Kg} = 0,9 \text{ Kg}$ schwer. Diesen Zusammenhang zwischen Masse und Kapazität benötigen wir später, wenn wir den optimalen Akku auswählen wollen.

Wo Schub erzeugt wird

Will man verstehen, wie ein Propeller Schub erzeugt, muss man etwas in die

Aerodynamik eintauchen. Nach der Strahl- oder Stromfadentheorie saugt der Propeller im Schwebeflug die Luft oberhalb des Propellers und aus der Umgebung an und bläst sie nach unten weg, siehe Abbildung 2. Dabei entsteht auch schon im Schwebeflug in der Propellerebene eine induzierte Geschwindigkeit der Luft. Sie ist berechenbar aus:

$$v_i = \sqrt{\frac{m \cdot g}{2 \cdot \rho \cdot A}} \quad (5)$$

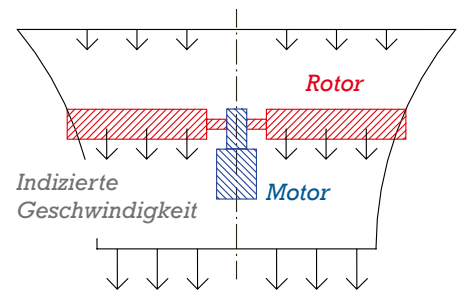


Abbildung 2: Die induzierte Geschwindigkeit in der Nähe des Propellers

Aus Formel 5 kann man erkennen, dass die induzierte Luftgeschwindigkeit groß ist, wenn der Multikopter eine hohe Masse und eine kleine Rotorfläche hat. Unter der Rotorebene steigt die Geschwindigkeit noch etwas an und erreicht den doppelten Geschwindigkeitswert, der in der Propellerebene vorhanden ist. Zur Berechnung



der notwendigen Leistung muss man die induzierte Geschwindigkeit mit der Schubkraft multiplizieren. Als Ergebnis erhält man die Formel für die benötigte Leistung (P) für den Schwebeflug.

$$P = \frac{(m \cdot g)^{1.5}}{\sqrt{2 \cdot \rho \cdot A}} \quad (6)$$

Die Leistung ist abhängig von der Luftdichte, der Erdbeschleunigung, der Abflugmasse und den Rotorkreisflächen. Ein schwerer Multikopter mit kleinen Propellern benötigt mehr Leistung. Will man dagegen mit geringer Leistung fliegen, muss man große Propeller benutzen und besonders auf eine geringe Abflugmasse achten. Man kann auch die notwendige Leistung verringern, indem man den Bodeneffekt nutzt. Dabei stellt sich eine geringere induzierte Luftgeschwindigkeit ein, da die Luft nicht frei wegströmen kann, die Luft wird gebremst. Das ergibt letztendlich eine geringe notwendige Leistung in Bodennähe. Aus der Gleichung 6 kann man auch bestimmen, ob ein Multikopter fliegen kann. Ab einer bestimmten Abflugmasse kann er nicht mehr abheben, weil die installierte Leistung des Antriebes nicht ausreicht.

Wie lange er oben bleiben kann

Die Flugzeit (T) kann man aus dem Energieinhalt des Akkus und der benötigten Flugleistung berechnen.

$$T = \frac{E}{P} \quad (7)$$

Setzt man die Gleichungen 4 und 6 in die Gleichung 7 ein und berücksichtigt man, dass sich die Gesamtmasse eines Multikopters aus der Akkumasse und der Leermasse des Multikopters zusammensetzt, erhält man eine Gleichung für die Flugzeit:

$$T = \frac{E \cdot \sqrt{2 \cdot \rho \cdot A}}{\left(g(m_{leer} + m_{Akku})\right)^{1.5}} = \frac{E \cdot \sqrt{2 \cdot \rho \cdot A}}{\left(g\left(m_{leer} + \frac{E}{D}\right)\right)^{1.5}} = \frac{m_{Akku} \cdot D \cdot \sqrt{2 \cdot \rho \cdot A}}{\left(g(m_{leer} + m_{Akku})\right)^{1.5}} \quad (8)$$

Will man einen LiPo für eine Flugaufgabe auswählen, kann man die notwendigen Informationen in die Gleichung 8 einsetzen. Es ist zu erkennen, dass eine große Energiedichte des Akkus und eine große Rotorfläche gut für eine lange Flugzeit ist. Bei der Akkumasse ist nicht sofort erkennbar, wie diese sich auswirkt, da sie sowohl im Zähler als auch im Nenner der Gleichung 8 steht. Exemplarisch werden die Kurven hier für den Quadrocopter Wanze und Ninja gezeigt. Dabei ist zu beachten, dass die wirklich mögliche Flugzeit immer geringer ist, als der hier dargestellte theoretische Wert. Aus den Verlusten im Akku, der Elektronik, den Motoren und den Propellern ergibt sich jeweils noch ein Wirkungsgrad, der hier in einem gesamten Wirkungsgrad η zusammengefasst wird.

$$T_{wirklich} = \eta \cdot T \quad (9)$$

Diesen Wirkungsgrad kann man experimentell in Flugversuchen bestimmen. Man berechnet die theoretisch mögliche Flugzeit aus Gleichung 8 und vergleicht sie mit der wirklich erfliegenen Flugzeit. Der Quotient ist der Wirkungsgrad. Dieser Wert ist von der Güte des Multikopters und der verwendeten Komponenten

abhängig. Um die Formeln besser benutzen zu können, kann man die Konstanten zusammenfassen und so wählen, dass mit gewohnten Einheiten gerechnet werden kann. Das ergibt eine Anwenderformel, die zur schnellen Abschätzung benutzbar ist (siehe Gleichung 10). In der Konstante 0.32 steckt die Annahme, dass eine Zelle eine Spannung von 3,7 Volt, die Luftdichte den Wert von 1,25 Kg/m³ und die Erdbeschleunigung den Wert 9,81 m/s² hat. Wenn diese Annahmen nicht mehr erfüllt sind, dann ändert sich auch der Wert der Konstante. Das kann zum Beispiel in größeren Flughöhen der Fall sein. Dort sinkt die mögliche Flugzeit.

$$\frac{T_{wirklich}}{[Minuten]} = \eta \cdot 0.32 \cdot \frac{\sqrt{Rotoranzahl} \cdot \frac{d_{Rotor}}{[mm]} \cdot Zellenanzahl \cdot \frac{Kapazität}{[mAh]}}{\left(\frac{m_{leer}}{[Gramm]} + \frac{m_{Akku}}{[Gramm]}\right)^{1.5}}$$

(10)

Im Diagramm 1 und 2 wurden die berechneten Flugzeiten mit einigen durchgeführten Flugexperimenten verglichen. Die Ergebnisse passen gut zusammen, wenn man für den Quadrocopter Wanze einen gesamten Wirkungsgrad von etwa 0,19 annimmt. Bei dem Quadrocopter Ninja



Ninja mit 3.600-Milliamperestunden Akku

Der verwendete Quadcopter Wanze



Wanze mit 2.600-Milliamperestunden-LiPo – das ging nur im Bodeneffekt

betrug dieser Wert 0,35. Der geringe Wirkungsgrad der Wanze ist auf den geringen Durchmesser der Propeller zurückzuführen. Da für beide Multikopter die gleiche Elektronik mit einem ähnlichen Energieverbrauch benutzt wurde, wirken sich diese Verluste stärker auf den Gesamtwirkungsgrad des kleinen Multikopters aus. (Siehe Diagramm 1 und 2)

Der Quadrocopter Wanze konnte den 2.600-mAh-Akku nicht aus dem Bodeneffekt herausheben. Darum wurde die Flugzeit mit 0 angegeben. In dem Diagramm 1 und 2 muss man beachten, dass man aus den Kurven nicht einfach entnehmen kann, wie lange die Flugzeit ist. Es muss auch sichergestellt sein, dass der Multikopter die Leistung und Kraft hat, den Akku anzuheben. Das begrenzt die Größe des Akkumulators. Im Ver-

gleich der Flugzeiten für die Wanze und den Ninja ist zu erkennen, dass beide Multikopter bei höheren geflogenen Akkukapazitäten größere gemessene Flugzeiten als die Berechnung erreicht hatten. Das kann damit zusammenhängen, dass sich die Strömungsverhältnisse an den Propellern bei den höheren Geschwindigkeiten verbessern. Aus dem Grund verwenden Segelflugzeuge auch Wassertanks. Damit erhöht sich die Fluggeschwindigkeit, aber damit können sich auch die aerodynamischen Eigenschaften der Profile des Segelflugzeugs oder der Propeller verbessern.

Das Zeit-Optimum

In den Diagrammen 1 und 2 kann man erkennen, dass es eine maximale Flugzeit gibt. Diese Zeit erhöht sich auch nicht mehr, wenn man die Akkukapazität oder die Akkumasse erhöht. Man kann dieses Maximum für Akkumasse : (Leermasse + Akkumasse)^{1,5} in der Gleichung 8 ermitteln. Durch Differentiation (Gleichstellen der Ableitung mit 0), erhält man das erstaunlich einfache Ergebnis, dass die Flugzeit maximal wird, wenn der Akkumulator doppelt so schwer, wie der leere Multikopter ist.

$$m_{\text{Akku}} = 2 \cdot m_{\text{leer}} \quad (11)$$

Dieses Ergebnis ist auch in den Diagrammen 1 und 2 zu sehen. Das Ergebnis ist unabhängig von der Größe des Multikopters. Es ist auch nicht wichtig, was für ein Akkutyp verwendet wird. Andere Akkus (zum Beispiel Nickel-Cadmium oder noch bessere zukünftige) werden zwar zu anderen wirklichen Flugzeiten führen, aber das Optimum wird sich auch dort

einstellen, wenn der verwendete Flugakku doppelt so schwer wie der leere Multikopter ist. Für die Wanze entspricht das einem LiPo mit einer Kapazität von 3.967 mAh und bei dem Ninja von 7.822 mAh. Der Wert für die Wanze konnte im Flug nicht erprobt werden, weil die Leistungsgrenze des Antriebs schon bei kleineren Akkumulatoren erreicht wurde.

Der richtige Akku

Bei der Auswahl des richtigen Flugakkus müssen mehrere Dinge berücksichtigt werden. Aus den Motor- und Propellerdaten legt man zuerst die Anzahl der Zellen und damit die Spannung für den Akkumulator fest. Bei der Erprobung der Motor- und Propellerkombination hat sich bei der Wanze die Zellenanzahl von 2s und bei dem Ninja von 3s-LiPos als günstig ergeben. Bei dieser Auswahl war genügend Schub bei geringer Leistungsaufnahme vorhanden. Nach der Bestimmung der Spannung muss eine typische Flugmission ausgewählt werden. Das können ganz unterschiedliche Aufgaben und Anforderungen sein. Typische Flüge können zum Beispiel sein:

Mission A: Entspanntes Hobbyfliegen

Will man zum Feierabend etwas Multikopter fliegen, dann kann man einen kleinen Akku auswählen. Das begrenzt die Kosten und minimiert auch das Absturzgewicht. Der Rahmen ist bei einem Sturz nicht so stark belastet, wie mit einem schweren Akku. Als Empfehlung kann man angeben, dass der Akku etwa halb so schwer, wie der leere Multikopter sein sollte. Die Flugzeit kann man aus der Formel 10 berechnen. Die Wanze wird bei dieser Mission meist mit einem 2s-LiPo mit 800 mAh geflogen. Das ergibt eine Flugzeit



Wanze mit 1.200-Milliamperestunden-Akku

ALTER.
DIE SPINNEN DOCH!





von neun Minuten. Beim Ninja kommt ein 3s-Akku mit 1.500 mAh mit einer Flugzeit von 16 Minuten zum Einsatz.

Mission B: Pylonrennen oder Speed/Steigwettbewerbe

Hier braucht man viel Leistung bei einem geringen Abfluggewicht. Vielleicht kann man noch die Anzahl der Zellen und damit die Spannung erhöhen. Aber dann nimmt man den kleinsten Akku, der die erforderliche Flugzeit übersteht. Hier sind vielleicht nur ein bis zwei Minuten Flugzeit notwendig. Man muss aber berücksichtigen, dass bei dieser Mission

mehr Leistung als im stationären Schweben notwendig ist. Der Flugzeitrechner im Mikrokooper-Forum [2] geht im Modus „Sportliches Fliegen“ von einem zusätzlichen Leistungsbedarf von 40 % aus. Um diesen Wert muss man die Akkukapazität größer wählen.

Mission C: Fotoflug oder FPV – So lange wie möglich fliegen

Für diese Aufgabe kann man die Akkumasse doppelt so groß wie die Leermasse wählen. Wenn der Multikooper diesen Akku gut heben kann, dann erreicht man mit diesem Akku die längsten Flugzeiten. Es lohnt

sich nicht, noch größere Akkus zu verwenden. Die Flugzeit wird sich wieder verringern. Aber auch schon mit einem Akku, der nur so schwer wie die Leermasse des Multikoopers ist, erreicht man 92 % des Maximums. Man muss überlegen, ob man für die letzten 8 % Flugzeit die Akkukosten verdoppeln will. Das ist auch immer mit mehr Lärm und einer höheren Absturzmasse verbunden.

Mission D: Fotoflug – Ruhig fliegen bei böigem Wetter

Hier braucht man Masse. Mit einer großen Masse erreicht man nach der

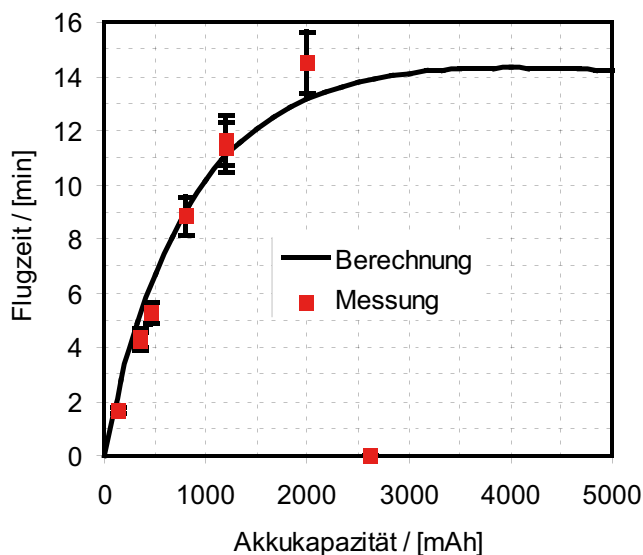


Diagramm 1: Darstellung der wirklichen Flugzeiten für den Quadrokooper Wanze

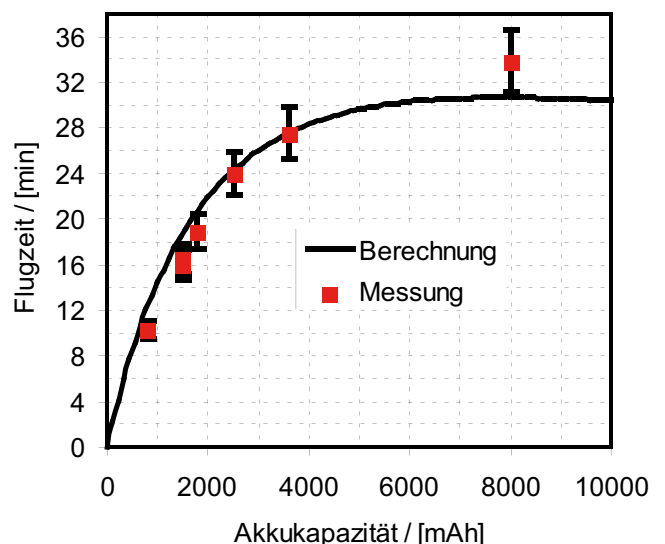


Diagramm 2: Darstellung der wirklichen Flugzeiten für den Quadrokooper Ninja

GEIL.
MUSS ICH HABEN!

3Dheliaction

**Die Zeitschrift für 3D-Heli-Piloten.
Als eMagazin 50% billiger.**

- 3D-Heli-Action auf Laptop, Tablet-PC oder Smartphone.
- Das Jahrsabo für nur 9,90 Euro (statt 19,90 Euro).
- Einzelhefte für 2,- Euro (statt 3,90 Euro).

Alle Infos auf www.3d-heli-action.de/emag

Als eMag
50%
BILLIGER





Gleichung 5 eine hohe induzierte Geschwindigkeit in der Propellerebene. Wenn zusätzlich eine Böe an die Propeller kommt, ändern sich die lokalen Anstellwinkel auf den Propellerblättern. Das kann dazu führen, dass der Auftrieb ab- oder zunimmt. Das ergibt ein, bei Fotoflügen besonders unerwünschtes, Wackeln des Multikopters. Dieser Effekt ist umso größer, je größer die Böengeschwindigkeit im Verhältnis zur schon vorherrschenden Geschwindigkeit in der Propellerebene ist, siehe Abbildung 3. Im oberen Teil des Bildes ist gezeigt, wie sich die Anströmung des Profils aus der Umfangsgeschwindigkeit des Propellers und der induzierten Geschwindigkeit zusammensetzt. Als Ergebnis entsteht eine Anströmung des Profils. Wenn diese Anströmung durch eine zusätzliche Geschwindigkeit gestört wird, dann verändert sich der Anströmwinkel oder der Betrag der Anströmgeschwindigkeit. Beides führt zu einer Veränderung der Auftriebskraft. Dann wird der Multikopter unruhig. In der Abbildung 3 ist gezeigt, dass die mögliche Anstellwinkeländerung a_1 größer ist, als a_2 bei größeren Geschwindigkeiten.

Die höhere Geschwindigkeit kann man mit Masse erreichen. Das muss nicht unbedingt ein größerer Flugakku sein. Es kann auch ein zusätzliches Gewicht oder ein schwerer Aufbau des Multikopters sein. Wenn der Multikopter in der Lage ist, diese Abflugmasse zu bewältigen, kann

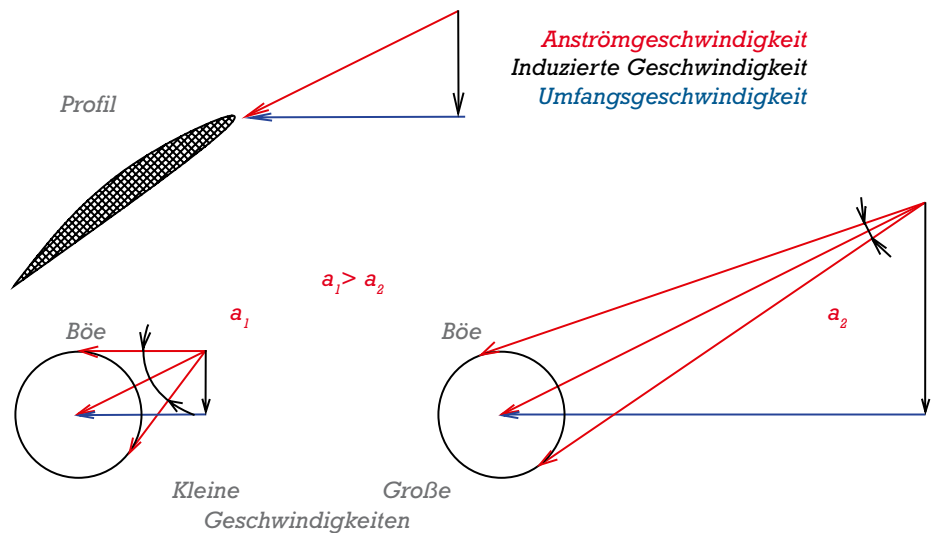


Abbildung 3: Anströmstellwinkel bei kleinen und großen Geschwindigkeiten

man durchaus einen größeren Akku als bei Mission C benutzen. Die Flugzeit wird nicht größer sein, aber der Flug kann ruhiger werden.

Bei allen Missionen muss man beachten, dass es weitere Beschränkungen bei der Akkuauswahl gibt. Bei kleinen Akkus muss man überprüfen, ob sie den notwendigen Strom zur Verfügung stellen können. Dazu hilft die Angabe des maximal erlaubten Stroms auf den Akku. Wenn man für sehr lange Flüge große Akkus verwenden will, muss man zuerst überprüfen, ob der maximale Schub des Multikopters ausreicht. Dabei muss man auch noch Leistungsreserven für die Regelung berücksichtigen. Wenn alle Rotoren schon mit maximaler Leistung drehen, kann die Multikoptersteuerung nichts mehr beeinflussen. Man braucht immer Schubreserven zum Regeln und Steuern.

Ausblick

Es wird bald noch bessere Akkumulatoren geben. Wenn sich die Leistungsdichten weiter vergrößern, werden sich die möglichen Flugzeiten genauso erhöhen. Und wer jetzt schon noch länger fliegen will, muss die Komponenten gut auswählen oder selbst entwickeln. Fliegen in ruhiger Umgebung und unter dem Einfluss des Bodeneffektes erhöht auch die Flugzeit, dafür gibt es aber oft keine interessanten Missionen. Für lange Flüge kann man auch überlegen, mehrere Akkus mitzunehmen. Die könnten nach der Entladung im Flug schrittweise abgeworfen werden. Will man den Vereinsmitgliedern und Besuchern genau beantworten, wie lange ein Multikopter fliegen kann, muss man sich sehr genau mit den Grundlagen beschäftigen. Oder man experimentiert auf dem Flugfeld und findet so die Antwort. ■



Literatur

Flugmechanik der Hubschrauber
Walter Bittner, Springer Verlag,
ISBN 978-3-540-88971-7

Flugzeitrechner im Forum Mikrokoopter.
www.forum.mikrokoopter.de/topic-21052.html

Cooler Moves
Volume I, II und III
Jörk Hennek

Vom einfachen Looping bis zum Rainbow im „american style“ werden beliebte Heli-3D-Figuren in leicht nachvollziehbaren Step-by-Step-Anleitungen dargestellt. Der Schwierigkeitsgrad der Figuren reicht dabei von leicht bis mittelschwer. Diese Workbooks sind also für Einsteiger und Fortgeschrittene gleichermaßen geeignet.

68 Seiten, Format A5
Artikel-Nr. Volume I: 11603
Artikel-Nr. Volume II: 12670
Artikel-Nr. Volume III: 12832
je € 8,50



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

Heirate nie ...
Monique Lhoir

Satirische Kurzgeschichten
über das Leben als Partnerin
eines Modellbauers

100 Seiten
Artikel-Nr. 10977
€ 9,80



Leseprobe unter:
www.heiratenie.de

RC-Flight-Control

Alle Ausgaben zum Nachbestellen



RC-Flight-Control 2010
Artikel-Nr.: 11544



RC-Flight-Control 1/2011
Artikel-Nr.: 12627



RC-Flight-Control 2/2011
Artikel-Nr.: 12757



RC-Flight-Control 1/2012
Artikel-Nr.: 12811



RC-Flight-Control 2/2012
Artikel-Nr.: 12845



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 Sip
68 Seiten, Format A5
Artikel-Nr.: 11570, € 12,00



Modell AVIATOR
Das Magazin für alle Modellflugsportler

Das RC-Flight-Control "Mutterschiff" heißt Modell AVIATOR und 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, Jahresabo (12 Ausgaben) 50,- Euro, auch als eMagazin erhältlich
www.modell-aviator.de

Heli-Setup-Workbook Volume I und II
Wolfgang Maurer

Mit den Setup-Workbooks lernen Sie, Ihren Heli besser zu verstehen und können technische Probleme künftig gezielt lösen.

68 Seiten, Format A5
Volume I: Artikel-Nr. 11458
Volume II: Artikel-Nr. 11604
je € 8,50



Ihren Bestell-Coupon finden Sie auf Seite 51

Bestell-Fax: 040/42 91 77-120 oder E-Mail: service@alles-rund-ums-hobby.de

Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschland maximal € 5,-. Auslandspreise gerne auf Anfrage.

Easykopter

Der LQX 580 von Staufenbiel

von Markus Siering

Dymond LQX 580 heißt die Neuheit von Staufenbiel, ein Quadrokopter, der fast Ready-to-Fly aus dem Kasten zum Piloten kommt. Die 580 im Namen steht für den Achsabstand in Millimeter. Dies lässt erahnen, dass es sich um ein übersichtliches Modell im Kofferraumformat handelt.



Video Online
www.rc-flight-control.de



Um den Aufbau des Dymond LQX 580 auch für Einsteiger möglichst einfach zu gestalten, ist er zu 95 Prozent fertig montiert. Selbst das erforderliche Werkzeug für die Restmontage liegt bei. Der zukünftige Pilot muss lediglich das aus GFK-Stangen bestehende Landegestell ineinander stecken und mit der Aluhalterung verschrauben. Die Elektronikeinheit der Firma Xaircraft ist bereits am Haupt-

Bezug

Staufenbiel
Hanskampring 9
22885 Barsbüttel
Telefon: 040/30 06 19 50
Fax: 040/300 61 95 19
E-Mail: info@modellhobby.de
Internet: www.modellhobby.de
Preis: 579,- Euro

rahmen angebracht. Diese besteht aus der Zentraleinheit FC 1212-P und dem Sensorsystem AHRS-S V2. Die für den Flug notwendigen fünf Signalkabel, die noch mit dem Empfänger verbunden werden müssen, sind schon passend in der Zentraleinheit gesteckt.

Unter Dach und Fach

Der Empfänger findet wie alle elektrischen Bauteile Platz unter der schönen Plastikkuppel, die die empfindliche Elektronik auch bei leichtem Regen gut schützt. Damit die vier bereits eingebauten Regler jedoch keinen Hitzschlag bei hohen Außentemperaturen bekommen, sind diese ausreichend dimensioniert worden. Zudem sind in der ebenfalls aus Plastik gefertigten, unteren Abdeckung Lüftungslöcher angebracht, um über den Fahrtwind die Regler zu kühlen. Bei der Wahl des Empfängers haben wir uns für den robbe/Futaba R6208SB entschieden, da dieser mit seiner stirnseitigen Anschlussleiste perfekt in das Modell passt und mit seinen acht Kanälen genügend Luft für spätere Zusatzfunktionen bietet. Die Kanäle 1 bis 4 sind für die Grundsteuerfunktionen vorgesehen, der fünfte Kanal ermöglicht die Umschaltung zwischen den Flugmodi.

Die Programmierung des Senders gestaltet sich denkbar einfach. Hier muss lediglich ein neues Flächenmodell ohne Mischer eingerichtet werden. Nach dem Anschließen des Antriebsakkus, der beim

ersten Test immer ohne Propeller auf den Motoren erfolgen muss, ertönen mehrere Pieptöne und offenbaren, dass etwas nicht stimmt. Die einzige Hilfestellung in der Anleitung gibt an, dass bei Verwendung eines Futaba-Senders der Gaskanal invertiert werden muss. Gesagt getan – und siehe da nach einem Neustart fangen die großen Brushless-Aussenläufer an, sich zu drehen. Leider fehlen nun weitere Infos, welche Kanäle gegebenenfalls noch invertiert werden müssen. So bleibt nichts anderes, als hier vorsichtig zu prüfen, ob alle Funktionen richtig agieren. Wir können es vorweg nehmen, bei der von uns verwendeten T14MZ mussten alle Kanäle invertiert werden. Dies gilt analog für alle Futaba-Sender.

Der letzte Schritt vor dem Erstflug ist, die beiliegenden 12-Zoll-großen Propeller zu montieren. Diese werden auf den bereits am Motor angebrachten Mitnehmer geschraubt und mit einer Konterschraube in Form eines kleinen Spinners gesichert. Die Propeller selbst besitzen zusätzlich eine Messinghülse mit einem Gewinde, so sollten sich diese auch unter hoher Last nicht lösen. Da es bei einem Quadropter immer zwei rechts- und zwei linksdrehende Motoren gibt, muss dies natürlich auch bei der Montage der Propeller berücksichtigt werden. Die richtige

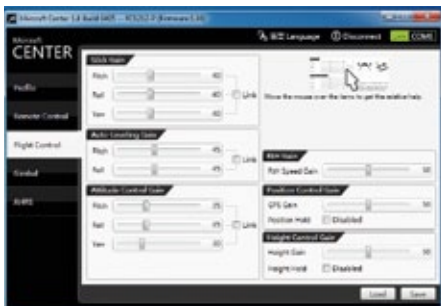
Trägersysteme



Im XAircraft-Center programmiert man den LQX. Zunächst gibt man den Kopter-Typ ein



Im Menüpunkt Remote Control kann man unter General Input den jeweiligen Kanal zuweisen und diesen noch nach Ausschlag für die jeweilige Flugphase justieren. Die Software bietet neben einer Kameraausgleichsfunktion (Gimbal) offensichtlich auch die Möglichkeit, ein GPS-Modul anzuschließen



Auch im Menüpunkt Flight Control ist ohne GPS nur die linke Seite nutzbar



Der Computer, mit dem man den LQX programmiert, sollte auch Internetfähig sein. So kann man die Firmware ganz einfach updaten



Unter AHRS findet man den im Text erwähnten, künstlichen Horizont (oben rechts) sowie die Möglichkeit der Kalibrierung der Sensoren

Drehrichtungen der Motoren wird in der Anleitung gezeigt. Damit der Pilot weiß, wo vorne und hinten ist, sind die beiden Rohre des x-förmig angeordneten Quadros mit gelbem Schrumpfschlauch überzogen.

Bei der Wahl des Akkus haben wir uns für zwei Größen entschieden: Einen leichteren 3s-TopFuel von Hacker mit 2.700 Milliamperestunden Kapazität für spritzige Rundflüge und einen TopFuel

mit 5.000 Milliamperestunden für lange Flugzeiten und Lastenflüge. Die Montage der Akkus ist denkbar einfach. Unter der aus Alu gefrästen Halterungen für das Landegestell wird ein Klettband gezogen, das die LiPos an ihrer Position hält. Damit die Akkus sich auch im flotten Rundflug nicht bewegen, haben wir unter eine Seite des Packs etwas Moosgummi für den nötigen Grip geklebt.

Vor dem Sturm

Bevor es dann jedoch mit vollen LiPos ans Werk gehen kann, gilt es, die Flugzustände heraus zu finden. Hier sagt die Anleitung, dass dies entweder mit der



Jedes Bauteil hat seinen festen Platz: In der Mitte liegt die Flight-Control, rechts daneben der Empfänger und darunter sowie an der linken Seite jeweils zwei Regler für die Brushless-Motoren

Methode Try-and-Error funktioniert, die uns nicht überzeugte, oder aber der Quad via mitgeliefertem USB-Kabel mit dem PC und der passenden Software verbunden werden muss. Eine einfache Status-LED, wie von anderen Herstellern bekannt, sucht man leider vergebens. Die Software selbst muss aus dem Internet geladen werden, eine CD liegt nicht bei – dafür jedoch ein Downloadlink. Dies hat den Vorteil, dass immer die aktuellste Version zum Einsatz kommt. Die Software selbst ist nur wenige Megabyte groß und nur auf Windowsbetriebssystemen lauffähig. Auf unserem Testrechner mit Windows 7 64Bit war diese sofort nach der Installation des notwendigen Treibers einsatzbereit. An der Seite des Hauptrahmens befindet sich ein Mini-USB-Port, der den Quadro mit Strom versorgt. Der Anschluss des Antriebsakkus ist daher nicht notwendig.

Die Software selbst bietet viele Funktionen, die Laien zunächst einmal sehr komplex erscheinen dürften. Wichtig ist hier jedoch nur der Teil der Software, der uns den Flugzustand verrät. Hierzu muss der Sender eingeschaltet sein. In einem Livemodus sieht man nun die einzelnen Funktionen, sobald die Knüppel bewegt werden, zudem können hier alle Steuer-

Die Motoren sind am Ausleger mittels gefrästen Aluauflagen angebracht, die die Außenläufer noch zusätzlich kühlen





An der Aluminium-Schiene auf der Unterseite wird der Flugakku befestigt

funktionen invertiert werden, falls dies der Sender nicht unterstützt. Ein netter Zusatz ist die kleine, auch live agierende Abbildung des Kopters an einem künstlichen Horizont, der sich analog zur Bewegung des Modells mitbewegt. Zusätzlich hat man die Möglichkeit, die Empfindlichkeiten bei extrem hoher Beladung anzupassen – der Fortgeschrittene Nutzer wird hier seine Freude haben.

Vorherrschende Klarheit

Nachdem nun Klarheit herrscht, welcher der beiden Flugzustände nun bei welcher Schalterposition aktiv ist, kann es an den Erstflug gehen. Der LQX 580 verfügt über einen dynamischen und einen, wie es vom Hersteller bezeichnet wird, selbstaufhängenden Modus. Im Letzteren soll sich der Kopter wie ein Koaxialheli steuern lassen. Im Ersten soll er spritzig und agil wie ein normaler Hubschrauber sein. Das erste Abheben im „Koaxmode“ gestaltet sich äußerst unspektakulär, nach einem leichten Gasstoß liegt der Quadro wie ein Brett in der Luft. Nach kurzer Eingewöhnung können so die ersten Runden absolviert werden. Das Flugverhalten gleicht wirklich sehr dem eines Doppelrotorhelis, das Flugverhalten kann als äußerst stabil und anfangersfreundlich beschrieben werden. Leichter Wind samt Böen lassen den LQX nicht aus der Ruhe kommen.

Nach dem Umschalten auf den „Cruise-mode“ musste schnell wieder zurück geschaltet werden, da die normalen Einstellungen mit 100 Prozent Servowegen viel zu direkt wirken. Im Sender wurden nun 30 Prozent Expo programmiert und die Ausschläge über Dualrate auf 60 Prozent reduziert. Ein erneuter Testflug zeigte, dass dies ein guter Wert für den

Der Mini-USB-Port dient zur Programmierung der Einheit



normalen Piloten ist, der sein Modell bereits beherrscht. Im Rundflug kann der LQX wirklich sehr flott bewegt werden und zeigt sich dabei agil und nicht nervös. Die Steigleistung ohne Last ist enorm. Binnen weniger Sekunden schießt das Modell an die Sichtgrenze. Nach etwa fünf Minuten sind dem LiPo im flotten Rundflug zirka 1.500 Milliampere entnommen. Dies entspricht rund 300 Milliampere pro Flugminute. Im Schwebeflug werden ohne Zusatzlast etwa 180 Milliampere in der Minute verbraucht, sodass Einsteiger mit einem 5.000er-Akku locker 20 Minuten fliegen können.

Bildfahrt

Um den Kopter auch unter Last zu testen, wurde kurzerhand eine 0,5-Liter-Getränkflasche als Gewicht missbraucht. Die maximale Zuladung beträgt laut Hersteller 1.250 Gramm inklusiv Flugakku. Somit sind wir mit unserem knapp 400 Gramm schweren 5.000er-Akku bei 900 Gramm und noch nicht am äußersten Gewichtslimit. Die volle Flasche entspricht dabei einem leichten Kameragestell inklusive kleiner Kompaktkamera. Bereits beim Abheben ist die Last deutlich hör- und spürbar, der Quadro hebt erst bei höherer Gasstellung ab. Die Steigleistung ist erstaunlicherweise immer noch sehr gut, wenn auch nicht so raketentypisch wie vorher. Im Flug verhält sich nun alles etwas träger und der Pilot muss etwas vorrausschauender fliegen, da abrupte Stopps sonst mit Pendeln quittiert werden. Die Flugeigenschaften sind dennoch gut und stabil, der Stromverbrauch liegt nun bei knapp 480 Milliampere pro Minute. Bei dem von uns verwendeten Akku ergibt dies aber immer noch sichere acht Minuten Flugzeit. Die Temperatur der Regler liegt mit 65 Grad Celsius im noch grünen Bereich, die Motoren sind dank der Aluaufnahme gut gekühlt.

Mit dem LQX hat Staufenbiel einen guten Einstieg in die Welt der Quadroptopter geliefert. Das Modell ist binnen weniger Handgriffe einsatzbereit und überzeugt mit einem guten Flugverhalten, das sowohl Einsteiger als auch



Dymond LQX 580

Achsenabstand:	580 mm
Maximaler Durchmesser:	885 mm
Höhe:	245 mm
Leergewicht:	950 g
Maximale Zuladung:	1.250 g
Stromverbrauch bei maximaler Zuladung:	500 mAh/min

erfahrene Piloten zufrieden stellen dürfte. Der Antrieb ist ausreichend dimensioniert und die Elektronikinheit leistet gute Dienste. Leider ist die – immerhin deutsche – Anleitung noch etwas knapp ausgefallen, hier herrscht auf jeden Fall noch Verbesserungsbedarf. Das große und hohe Landegestell ist etwas wackelig, sodass es bei der Landung schon mal passieren kann, dass der LQX umkippt. Die Traglast ist sehr gut, ein leichtes Landegestell samt Kamera hebt der Kopter sicher hoch. Die Qualität der Bauteile ist gut, lediglich das Plastik ist etwas spröde. Zieht man die Schrauben der Abdeckung etwas zu fest an, kann es schnell passieren, dass die Halterungen abbrechen. Mit dem LQX bekommen Video-Piloten eine sichere und zuverlässige Maschine geliefert, bei der auch der Flugspaß nicht ausbleibt. ■

Komponenten

Flugfertiges Modell mit Motoren, Propellern, Reglern, Elektroniksystem
 Empfänger: robbe/Futaba R 6208SB
 Antriebsakkus: Hacker TopFuel 3s, 20C, ECO-X 5.000 mAh; 3s, 2.700 mAh, 30C

Die Haube schützt die Elektronik vor leichtem Regen



Multitalent

Die Rollei Bullet HD 4S

von Stefan Strobel

Bei Rollei sprang man bereits vor etwa zwei Jahren mit der patronenförmigen Bullet auf den Action-Cam-Zug auf. Mit der neuen Bullet HD 4S legt das Unternehmen nochmals kräftig nach und präsentiert eine Full-HD-Kamera im würfelförmigen Design.





Rollei Bullet HD 4S

Bildsensor:	8 Megapixel CMOS-Sensor
Auflösung Foto:	3 200 × 2.400, 2.592 × 1.944, 2.048 × 1.536
Auflösung Video:	1080p (30 fps), 960p (30 fps), 720p (30 fps/60 fps)
Objektiv:	Blende F = 2,8 Zoom
TFT:	3,6 cm (360 × 240 Pixel)
Speicher:	Steckplatz für Micro SD-Speicherkarte bis zu 32 GB
Anschlüsse:	HDMI, TF, USB, AV-Ausgang
Aufnahmedauer:	bis zu 2,5
Stromversorgung:	LiPo mit 1.000 mAh
Maße, Gewicht Bullet 4S:	60 × 58 × 42 mm, 94 g
Maße, Gewicht TFT:	60,5 × 42,5 × 16,5 mm, 26 g

Die Bullet HD 4S ist eine Kampfansage an alle vergleichbaren Kameras, die zurzeit auf dem Markt verfügbar sind, denn sie wartet mit einigen sehr interessanten Features auf. Allein schon der Preis von 299,- Euro lässt aufhorchen. Sieht man sich die Ausstattungsliste an, wundert man sich schon fast. Denn zu dem obligatorischen wasserdichten Gehäuse gibt es noch einen bereits enthaltenen Bildschirm, eine Rollei-gebrandete Micro-SD-Speicherkarte mit 4 Gigabyte Speicherplatz und eine Fernbedienung. So kann man gleich nach dem Laden des Akkus loslegen und mit dem Filmen beginnen.

Handling

Die 4S bietet auf der Oberseite insgesamt vier Bedienelemente. Einzig der Ein-aus-Schalter links oben könnte etwas

Die Fernbedienung reicht etwa 15 Meter weit. Man kann mit ihr die Videofunktion an- und ausschalten sowie eine Serie von Fotos schießen

besser platziert oder umgestaltet werden. Denn beim Umgang mit der Kamera kann man den Schiebeschalter schon mal versehentlich umlegen. An der rechten oberen Ecke befindet sich ebenfalls ein Schiebeschalter mit der vielsagenden Bezeichnung VOX. Schiebt man diesen auf ON, schaltet sich die Kamera bei einem Schallpegel von mehr als 65 Dezibel selbstständig ein. Fällt die Umgebungslautstärke länger als zwei Minuten unter diesen Wert, schaltet die Kamera die Aufnahme wieder ab. Möchte man nun nicht unbedingt Stasi spielen, ist diese Funktion für uns als Modellflieger nicht wirklich brauchbar. Denn fasst man die 4S nur an, springt sie auf Aufnahme.

Der Rest ist heiter Sonnenschein. Links und rechts unten findet man zwei normale Tastknöpfe, mit denen man zum einen die Videoaufnahme starten und zum anderen ein Foto schießen kann. In der Mitte der Oberseite befindet sich ein kleines Display, das uns mit den wichtigsten Informationen wie Akkuladung, momentaner Modus und während der Aufnahme mit der Videolaufzeit versorgt. Zusätzlich sind noch zwei kleine LED vorhanden. Das rechte, rote Licht zeigt an, dass die Kamera eingeschaltet ist, das linke grüne blinkt während der Aufnahme.

Doch nur auf blinkende Lichter müssen wir nicht achten, hierzu gibt es noch das ansteckbare Display. Damit erhöhte sich zwar das Kameragewicht von 94 auf 120 Gramm, doch das Mehrgewicht sollte sich bei den meisten Trägersystemen nicht

negativ auswirken – ganz im Gegenteil: Mehr Gewicht erhöht die Massenträgheit und minimiert daher Vibrationen im Bild. Schaltet man die 4S mit angestecktem Display ein, ertönt ein Jingle: Im Display ist zudem ein kleiner Lautsprecher eingebaut. Der Bildschirm ist schön hell und kann daher auch bei Sonnenschein gut abgelesen werden. Auch die Auflösung ist mit 320 × 240 Pixel ausreichend.

In den Tiefen

Das Display hat neben seiner eigentlichen Funktion, das aktuelle Videobild wiederzugeben, auch den Vorteil von sieben verbauten Tasten. Mit dem Druck auf die Taste M gelangt man ins Menü. Hier hat man zu drei Hauptreitern (Video, Foto und Grundeinstellungen) jeweils mehrere Unterfunktionen. Beim Video zum Beispiel lassen sich die Auflösung, die Frame-Rate, die Bit-Rate, ein Laserpointer und der Aufnahmemodus (mit Bild und Ton oder nur Ton) einstellen. Das Wichtigste hier für uns dürfte sein, dass die 4S bei der Auflösung 720p mit satten 60 Bildern in der Sekunde aufnimmt.



Das Unterwassergehäuse hält bis 60 Meter dicht und schützt zudem die 4S vor harten Schlägen



Zubehör wird bei Rollei großgeschrieben. So findet sich zum Beispiel ein praktischer Objektivdeckel im Set



Der Laserpointer ermöglicht das Anpeilen des zu filmenden Objekts auch ohne Display



Die Qualität des Displays mit 320 × 240-Pixel überzeugt auch bei Sonneneinstrahlung

Unter dem Menüpunkt Kamera lässt sich einstellen, ob nur ein einzelnes Bild oder Serienaufnahmen (ab 2 Sekunden) geschossen werden sollen. Zudem ist ein Selbstauslöser verfügbar. Fotos nimmt die Kamera mit einer Auflösung von bis zu 8 Megapixeln auf. Im Setup-Menü kann man alles Weitere wie Tonsignal, Datum, Zeit, die Standby-Zeit, den TV-Standard (PAL oder NTSC) oder die Sprache einstellen. Zudem ist es noch möglich, die Aufnahmeschleife zu aktivieren. Diese macht

Bezug

RCP-Technik
 Tarpen 40, Gebäude 6b
 22419 Hamburg, Germany
 Telefon: 040/79 75 57 10
 Telefax: 040/797 55 71 60
 E-Mail: service@rollei.com
 Internet: www.rollei.com
 Bezug: Fachhandel
 Preis: 299,95 Euro

allerdings nur Sinn, wenn man die 4S direkt per Mini-USB ans Ladekabel hängt. Denn mit Bildschirm hält der verbaute 1.000-Milliampere-LiPo höchstens 2,5, ohne bis zu 3 Stunden. Wer mag, kann auch die Speicherkarte formatieren. Apropos: Für einen kurzen Clip oder ein paar Fotos ist gar keine Speicherkarte nötig, denn die Kamera besitzt selbst einen internen Speicher. Das macht sich spätestens beim Anschließen an einen PC bemerkbar. Denn verbindet man das USB-Kabel, meldet der Rechner zwei Wechselspeicher: einmal die Kamera und einmal die Karte.

Doch all die hübschen Spielereien wie Fernbedienung, Laserpointer, Bildschirm und logische Menüführung nützen nichts, wenn das aufgenommene Videobild nichts taugt. Doch auch in diesem Punkt kann die Bullet HD 4S überzeugen. Ach ja, wurde eigentlich schon erwähnt, dass sie in Full-HD (1.920 × 1.080 Pixel) aufnimmt? Dieses Aufnahmeformat ist mittlerweile

Die Gegenlicht-Kompensation meistert die 4S famos. Trotz der direkten Sonneneinstrahlung ist der Rest des Strands normal belichtet



schon so als Standard angenommen worden, dass man es schlicht voraussetzt.

Videos

Die Videoaufnahme startet man – ganz gleich ob mit oder ohne angestecktes Display – mit der linken, unteren Taste an der Oberseite der Kamera. Hierbei haben wir die 4S unter den unterschiedlichsten Szenarien getestet. Hält man die Bullet ruhig, bekommt man bei normalem Tageslicht ein knackscharfes Bild. Auch bis in die Ecken verschwimmt nichts oder verblasst – und das bei einem Weitwinkel von bis zu 175 Grad. Auch mit Gegenlicht kommt die Kamera gut zurecht und regelt die Belichtung zügig herunter. Montiert man sie auf einen Quadroptopter, der nicht vibrationsfrei fliegt, bekommt man allerdings den berüchtigten Rolling-Shutter-Effekt. Ein Bildwabern, das man leider auch mit sogenannten Deshaker-Programmen nicht wieder herausbekommt. Hier ist die Minimierung der Vibrationen leider die einzige Möglichkeit für ein ruhiges Bild, denn selbst der Klassenprimus GoPro zeigt unter solchen Bedingungen dasselbe Wabern. So kann man festhalten, dass die Bildqualität der 4S und die der GoPro fast identisch ist. Einzig die Lichtempfindlichkeit ist bei der Bullet HD nicht ganz so gut wie beim silbernen Bruder. Doch das ist das berühmte Jammern auf hohem Niveau. Die 4S schneidet immer noch besser ab, als der Rest der Action-Kamera-Gemeinde.

An der linken Gehäusesseite befinden sich ein Mini-HDMI-Port und ein AV-Out-Ausgang



Fotos

Obwohl ganz klar die Videofunktion im Vordergrund steht, ist gerade im Amateur-Bereich der Fotomodus einer Action-Kamera auch sehr wichtig. Denn Bilder schießt die 4S mit 8 Megapixel Auflösung und die sollten daher qualitativ hochwertiger, als ein Screenshot aus einem Video sein. Der Vorteil des Fotos ist, dass der Rolling-Shutter-Effekt hier kaum zum Tragen kommt. Das bedeutet, schaltet man die Kamera auf Dauerfeuer (alle zwei Sekunden ein Foto), bekommt

Rechts befindet sich der Steckplatz für die Micro-SD-Karte sowie der Mini-USB-Anschluss



man auch mit einem unruhig fliegenden Modell scharfe und saubere Fotos. Diese präsentieren sich auch hinterher am Computer-Monitor sehr scharf, hell und mit kräftigen Farben. Stellt man allerdings beim Betrachten am Bildschirm die native Auflösung (ein Bildpunkt des Fotos ist ein Bildpunkt am Monitor) ein, erkennt man leichtes Bildrauschen. Hier arbeitet offensichtlich die Interpolation nicht ganz sauber, doch wirklich störend ist das nicht.

Insgesamt macht sich natürlich Dank des 175-Grad-Weitwinkels der sogenannte Fisheye-Effekt – gerade an den Bildrändern – stark bemerkbar. Doch diesen hat man bei jeder vergleichbaren, anderen Kamera ebenso. Zwar vermindert sich der Weitwinkel-Effekt bei Verwendung von geringeren Auflösungen deutlich, doch macht das eigentlich keinen Sinn. Das schränkt im Nachhinein nur die Möglichkeiten bei der Bearbeitung am PC ein.

Mit der Rollei Bullet HD 4S bekommt der Amateurfilmer eine Kamera an die Hand, die sich dank ihrer vielen Einstellungsmöglichkeiten für fast jede Anwendung eignet. Auch professionelle Filmern werden die einfache Handhabung, das geringe

Ausstattung

Externes TFT Display
175°-Weitwinkel-Objektiv
LCD-Kontroll-Anzeige
4 GB Micro SD Karte (Class 6)
Kabellose Fernbedienung mit 10 Meter Reichweite
Stop- und Laser-Pointer-Funktion
Eingebaute Lautsprecher und Mikrofon
Unterwassergehäuse
Viel Befestigungsmaterial

Gewicht und die umfangreiche Ausstattung zu schätzen wissen. Schnappschüsse kann dank des Displays und des Laserpointers jeder erstellen. So ist es bestimmt bald üblich, neben dem Handy auch eine Action-Cam in der Tasche zu haben. ■

Im Menü bewegt man sich sehr intuitiv mit den angebrachten sieben Tasten



Anzeigen



... ab 80 € versandkostenfrei • innerhalb Österreich und Deutschland, ausgenommen Sperrgut

HEPF - Modellbau
A-6342 Niederndorf • Dorf 69
Bestellhotline +43.5373.570033 • info@hepf.at

Der heiße Draht zu www.rcflightcontrol.de

Redaktion:

Telefon: 040/42 91 77-300, Telefax: 040/42 91 77-399

Post: Wellhausen & Marquardt Medien, Redaktion **RC-Flight-Control**
Hans-Henny-Jahn-Weg 51, 22085 Hamburg

E-Mail: redaktion@rc-flight-control.de, Internet: www.rc-flight-control.de

Aboservice:

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

Post: Leserservice, **RC-Flight-Control**, 65341 Eltville

E-Mail: service@rc-flight-control.de

Internet: www.alles-rund-ums-hobby.de

Kult-Kopter

Revolution 2.0



Als dieser Quadrokopter auf den Markt kam, sorgte er nicht nur unter aktiven Modellfliegern für Aufsehen. Die AR.Drone von Parrot leutete beim Verkaufsstart Ende 2010 so etwas wie eine kleine Revolution ein. Erstmals interessierten sich auch zahlreiche Nicht-Modellflieger für ein Modell-Fluggerät. In kürzester Zeit war die Drohne in aller Munde. Gleiches gilt auch für die AR.Drone 2.0, die nun erhältlich ist.



Die erste Version der AR.Drone bot bereits viele Features, die die zweite nun noch toppen soll. Der grundsätzliche Aufbau des Modells ist gleich geblieben: Das Steuern per Smartphone oder Tablet-PC. Dazu eine stabile Bauweise, damit auch Einsteiger lange Spaß an dem knapp 300,- Euro teuren Hightech-Spielzeug haben. Ebenfalls eine hohe Eigenstabilität, die durch den Einsatz verschiedener Sensoren erreicht wird, ist ein Markenzeichen der AR.Drone. Aber auch dynamisches Fliegen darf nicht zu kurz kommen, damit Modellflieger nicht vergrault werden. Was bei Marktreife der ersten AR.Drone noch unglaublich klang, hat sich längst bewährt. Die zweite Version stellt dabei die nächste Generation der Kult-Quadrokopters dar.

Weggeregelt

Kleinere Probleme, wie eine unsauber regelnde Stabilisierungselektronik oder gelegentliche unkontrollierte Senkrecht-Steigflüge, die es noch bei der ersten Drohne gab, sind bei der AR.Drone 2.0 gänzlich beseitigt worden. Optisch hat sich auf den ersten Blick jedoch nicht viel getan. Der Rumpf wirkt durch eine kantigere Formgebung etwas moderner aber auch aggressiver. Der Werkstoff ist jedoch gleich geblieben: EPP. Es erfüllt die Anforderungen an einen robusten Einsteiger-Heli perfekt. Zur Auswahl steht eine Indoor-Hülle, die zum Schutz vor Einrichtungsgegenständen und Wänden Schutzringe um die Rotoren bietet. Die Outdoor-Hülle verzichtet darauf und ist daher etwas leichter.

Nimmt man die Hülle ab, kommt das Akkufach zum Vorschein. Darunter ist eine unscheinbare Kunststoffabdeckung, unter der sich die gesamte Elektronik der Drohne befindet. Genauer kann man zwar nicht erkennen, jedoch verrät ein Blick auf die Parrot-Website (www.parrot.com), dass hier lediglich eine kleine Platine für die Steuerung der Drohne zuständig ist, an der die Sensoren angeschlossen sind. Zwei Ultraschallsensoren auf der Unterseite messen dabei stetig den Abstand zum Boden. Ab einer Höhe von 6 Meter übernimmt dann ein barometrischer Höhensensor, den es bei der ersten Version noch nicht gab.

Als weitere Sensoren sind eine Kamera zu nennen, die nach unten gerichtet ist und den Boden abfilmt. Sie ermöglicht eine optische Positionshaltung. Das funktioniert jedoch nur gut, wenn der Boden schön

bunt und kontrastreich ist – optimalerweise ein schwarzweiß-kariertes Teppich. Bei monotonen Betonböden oder über Sand wird es schwierig. Doch auch hier eiert die AR.Drone natürlich nicht unkontrolliert herum. Auch auf der Platine sitzen Sensoren, die die Position erkennen und halten. Ein dreiachsiger Beschleunigungsmesser nimmt ungesteuerte Bewegungen in alle Richtungen wahr und gleicht diese aus. Zusätzlich gibt es noch einen weiteren Dreiachsens-Gyro sowie einen Kompass.

Valium

Diese Vielzahl an Sensoren haben die AR.Drone 2.0 beim Fliegen stark beruhigt. Das macht dieses Modell auch so interessant für Einsteiger. Selbst jemand, der noch nie ein Modellflugzeug, geschweige denn einen Hubschrauber in den Händen hatte, kann die AR.Drone fliegen. Verliert man die Kontrolle, hat man sich versteuert oder ähnliches, genügt es, die Hände vom Display zu nehmen, und die Sensoren halten das Modell automatisch auf der Stelle. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, sich die von den Sensoren erfassten Daten über Höhe, Geschwindigkeit und Fluglage auf dem Display anzeigen zu lassen. Das können jedoch nicht alle Apps.

Antriebstechnisch setzt man auch bei der zweiten Version auf die bewährten bürstenlosen Innenläufer mit Untersetzung. Hier findet sich nur eine kleine Änderung gegenüber der Vorgängerversion. Statt der Messinggritzel dienen hier Kunststoffpendants zur Kraftübertragung. Unter den Rotoren sind noch kleine Platinen angebracht. Somit sollte man Starts und Landungen in hohem, nassen Gras besser meiden. Da bringt es auch nichts, dass der Rumpf der neuen Drohne von unten spritzwassergeschützt ist. Montiert sind die Antriebe an CFK-Rohren, durch die auch die Kabel laufen.

Eine echte Evolution an der AR.Drone 2.0 ist die neue Frontkamera. Sie nimmt in HD-Qualität mit 1.280 x 720 Pixeln und 60 Frames pro Sekunde auf. Beim Vorgänger waren es lediglich 640 x 480 Pixel bei 30 Bildern pro Sekunde – VGA-Qualität. Das aufgenommene Bild wird während des Flugs auf dem Display des Steuergeräts eingeblendet. Es lassen sich Videos und Fotos aufnehmen, die auf einem USB-Stick direkt in der Drohne oder in einer entsprechenden App gespeichert werden können. Da das Bild mit zunehmender Entfernung zum Piloten durch die W-Lan-Verbindung etwas hakelig ankommt, ist

Trägersysteme



Die Antriebe sind nahezu unverändert von der AR.Drone 1.0 übernommen. Lediglich die Motorritzel der bürstenlosen Innenläufer sind nun aus Kunststoff

Das Fliegen an sich ist gegenüber der AR.Drone 1.0 noch einmal stark vereinfacht. Es gibt nach wie vor die Möglichkeit, sich Steuerknüppel in unterschiedlichen Modes einblenden zu lassen, mit denen man so fliegen kann, wie man es von einer Fernsteuerung gewöhnt ist. Ungewohnt hierbei ist jedoch die Tatsache, dass es weder einen Knüppelwiderstand, noch eine Mittelstellung, noch einen Endpunkt gibt. Das erfordert etwas Übung. Glücklicherweise kann man aber die maximale Schräglage sowie die Steig- beziehungsweise Sinkgeschwindigkeit und die Drehrate im Menü der App begrenzen. Von handzahn – dann fliegt sich die Drohne so einfach wie ein Koax-Heli – bis hin zu agil – dann ist dynamischer Rundflug möglich.



Neben dem Akku ist unter der Hülle auf Platz für einen USB-Stick, auf dem Flugvideos und Fotos aufgenommen werden können

ein reines FPV-Fliegen schwierig. Hat man es trotzdem vor, ist ein Tablet-PC oder zumindest ein großes Handy von Vorteil, um gut sehen zu können.

Einfach hoch, einfach runter

Starten und landen sind mit der AR.Drone 2.0 genauso einfach, wie man es von der ersten Version gewöhnt ist. Es gibt auf dem Display einen Start-Button, der nach Betätigung zum Landing-Button wird. Zum Abheben berührt man ihn und die Drohne schwebt stabil in einer Höhe von 80 bis 100 Zentimeter. Landen geht genauso einfach. Dabei ist es egal, ob man 10 Zentimeter über dem Boden hovert oder 30 Meter hoch ist. Beim Betätigen sinkt die Drohne langsam zu Boden und stellt die Rotoren nach der Landung selbstständig und unverzüglich ab.

Auf der Unterseite der Drohne finden sich die beiden Ultraschallsensoren und die abwärts gerichtete Kamera zur Positionshaltung. Das Ganze ist nun spritzwassergeschützt



Ebenfalls bekannt von der ersten Version ist die Kippsteuerung. Dabei werden die von den im Steuergerät ermittelten Lageänderungen durch kippen Desselben in Lenkbefehle umgesetzt. Kurz gesagt: Kippt man sein Steuergerät nach vorne, fliegt auch die Drohne nach vorne. Und so weiter. Die Kippsteuerung wird jedoch sinnvollerweise erst durch Fingerauflegen auf dem Display aktiviert. So muss man das Steuergerät nicht immer exakt gerade halten, wenn die Drohne auf der Stelle schweben soll.

Intuitives Lenken

Nun aber zum wirklich Neuen der AR.Drone 2.0. Das Ganze nennt sich Absolute-Control-Modus. Im Grunde funktioniert die Steuerung hier auch durch Kippbefehle. Jedoch bleibt dabei immer

AR.Drone 2.0

Gewicht:	380-420 g (je nach Hülle)
Kamera:	HD-Kamera, 1.280 × 720 Pixel, 30 Bilder pro Sekunde
Sensoren:	Ultraschallsensoren und barometrischer Drucksensor zur Höhenmessung, Dreiachsigen Beschleunigungsmesser, Dreiachsigen Gyroskop, Magnetometer zur Positionshaltung
Preis:	299,99 Euro
Bezug:	Fachhandel

Die Frontkamera filmt in HD-Qualität mit 60 Bildern pro Sekunde



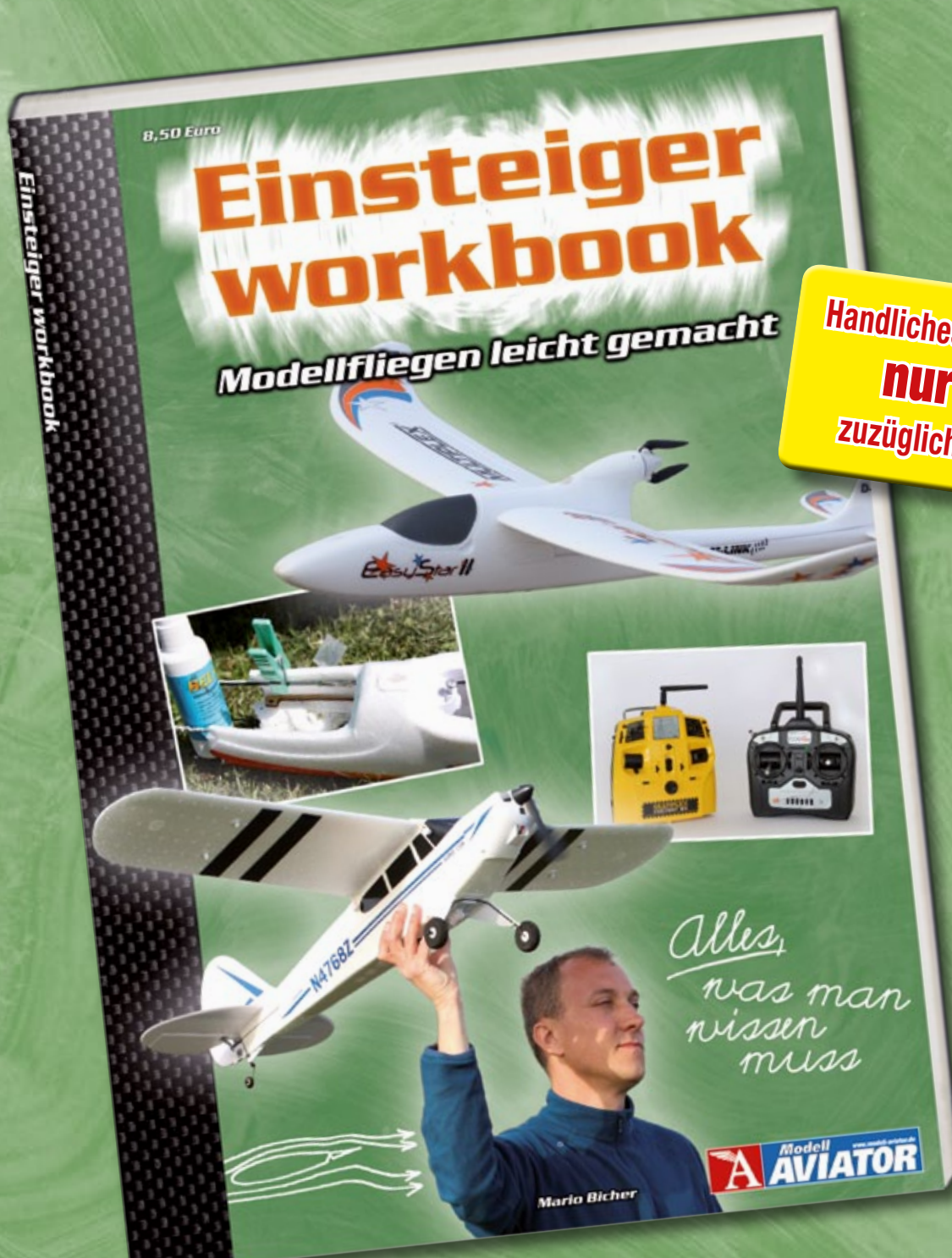
Wegen der offenen Platinen unter den Motoren sollte man Starts und Landungen im nassen Gras vermeiden

die vom Piloten abgewandte Seite der Drohne vorne. Das erleichtert besonders Anfängern das Fliegen. Man muss beim Seitwärts- oder Auf-sich-zu-Fliegen also nicht mehr umdenken. Vorne ist vorne, hinten ist hinten, rechts ist rechts und links ist links – egal, in welche Richtung die Front der Drohne gerade zeigt. Diese Funktion ist für Modellflieger jedoch weitgehend

Hier schwebt die AR.Drone 2.0 tatsächlich ruhig auf der Stelle. Die Schräglage wird von der Stabilisierungselektronik automatisch gewählt, um den Seitenwind auszugleichen



JETZT NEU!



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

Alle Infos

- zum erfolgreichen Erstflug
- zu Ladegeräten und Akkus
- über RC-Sender
- für erste Kunstflugfiguren
- zum Reparieren von Modellen

Bestellen Sie jetzt unter www.alles-rund-ums-hobby.de
oder telefonisch unter 040/42 91 77-110

Trägersysteme

Die Aufnahmen der Onboard-Kamera sind sehr gut. Hier ein Screenshot aus einem Video



Der 3s-LiPo mit 1.000 Milliampere-stunden Kapazität wird einfach in das Ladegerät geklickt. Ein Balancerkabel entfällt dadurch

ungeeignet, da das Umdenken bei einem routinierten Piloten bereits in Fleisch und Blut übergegangen ist. Muss dieser Umdenk-Prozess nun nicht mehr erfolgen, verwirrt das ungemein.

Doch die Funktionen der Drohne wurden nicht nur verbessert. Das Modell hat auch hinzugelernt. So ist durch doppeltes Antippen des rechten Steuerknüppels ein Flip möglich. Dabei dreht sich der Kopter einmal um die Längsachse um 360 Grad. Erstaunlich dabei ist, wie präzise die Ausgangshöhe wieder erreicht wird. Meist liegt die Differenz nur bei wenigen Zentimeter. Wenn bei einem Flugmanöver doch einmal etwas schiefgehen sollte, genügt ein Druck auf den sogenannten Emergencybutton. Dadurch werden alle Rotoren sofort abgeschaltet. Natürlich sollte man diese Funktion wirklich nur im äußersten Notfall aktivieren, da hier Schäden am Modell nicht auszuschließen sind. Schäden an der Umwelt hingegen sind unwahrscheinlich, da die Rotoren abschalten, sobald Sie auf Widerstand stoßen.

Natürlich sollte die AR.Drone 2.0 auch ihre Outdoor-Flugeigenschaften unter Beweis stellen. Bei relativ starkem Wind ging es aufs Flugfeld. Nach dem Abheben richtete sich das Modell automatisch gegen den Wind und blieb sehr ruhig auf der Stelle stehen. Ganz so perfekt wie

App-Übersicht

AR.FreeFlight 2.0

Parrot

Preis: Gratis

Betriebssystem: iOS, Android

AR.FreeFlight 2.0 ist die Standard-App zum Fliegen und Einstellen der AR.Drone. Maximale Schräglage, Konfiguration der Steuerung, Geschwindigkeit der Drehrate und vieles mehr lässt sich damit verändern. Darüber hinaus können während des Flugs aufgezeichnete Videos und Fotos angesehen und über das Internet geteilt werden. Auch Softwareaktualisierungen und eine Verbindung mit der sogenannten AR.Drone Academy – eine Community für AR.Drone-Flieger – sind möglich. Unter „Spiele“ kann man sich weitere Apps herunterladen.



Drone Control

Tommy Kammerer

Preis: 3,99 Euro

Betriebssystem: iOS

Drone Control ist eine App, die ähnlich aufgebaut ist wie AR.FreeFlight 2.0. Darüber hinaus bietet diese App jedoch noch weitere Einstelloptionen. So können beispielsweise Flips nicht nur um die Längsachse gemacht werden, sondern auch vor und zurück. Zusätzlich können die Flughöhe, die Geschwindigkeit sowie ein künstlicher Horizont eingeblendet werden, wodurch ein regelrechtes Cockpit zur Verfügung steht.



TargetHunter

Tommy Kammerer

Preis: 2,99 Euro

Betriebssystem: iOS

TargetHunter ist ein Singleplayer-Spiel. Dabei kann man ein beliebiges Ziel anvisieren und beschießen. Ist das Ziel virtuell zerstört, bekommt man Credits, mit denen man sich in einem Upgrade-Shop bessere Ausrüstung kaufen kann. Damit die Drohne das Ziel erkennt, muss es mit einem speziellen Aufkleber gekennzeichnet werden, der der AR.Drone beiliegt.



ARDrone Flight

MeavyDev

Preis: Gratis

Betriebssystem: Android

ARDrone Flight ist eine App, die speziell für Android-Steuergeräte programmiert wurde. Neben den Standardoptionen, die auch die Parrot-App bietet, kann man hier beispielsweise auch beim Fliegen zwischen verschiedenen Flugprofilen wechseln oder Firmwareupdates ganz einfach direkt über das Steuergerät aufspielen.



In dieser Zusammenstellung finden sich lediglich die Apps, die zum Redaktionsschluss erhältlich waren. Die Entwicklung der Apps für die AR.Drone 1.0 hat jedoch gezeigt, dass sicherlich noch zahlreiche Programme folgen werden.

es der Hersteller verspricht, funktioniert die Positionshaltung aber leider nicht. Man kann deutlich wahrnehmen, dass die Motoren Verwirbelungen und leichte Böen ausgleichen. Dabei kann es auch passieren, dass das Modell leicht abdriftet und ein wenig schaukelt. Doch im Vergleich zur ersten AR.Drone hat Parrot hier noch einmal zwei Schippen draufgelegt. Für einen Quadrocopter zum Preis von unter 300,- Euro ist dieses Flugverhalten eine echte Sensation.

Auf Knopfdruck legt die Drohne einen 360-Grad-Flip um die Längsachse hin

Kassenschlager

Die AR.Drone 2.0 von Parrot ist ein würdiger Nachfolger der ersten Version. Die Überarbeitungen haben die Flugeigenschaften merklich verbessert. Damit ist die Drohne noch einsteigerfreundlicher und gleichzeitig interessanter für Modellflieger geworden. Und ganz nebenbei kann man die AR.Drone 1.0 nun günstig, schon um 200,- Euro bekommen. ■



Neue Ansichten

Michal Šíp hat da eine Frage ...



Was will diese Zeitschrift?

RC-Flight-Control. Wenn wir das von Google Translate übersetzen lassen, kommt das etwas holprige „RC-Flug-Kontrolle“ heraus. Nun ja, haben wir schon irgendwie geahnt. Besser wird's auch in der Übersetzung nicht. RC heißt allein ja schon einmal Radio Control. Was aber gemeint ist mit der doppelt gemoppelten Kontrolle: Die Datenübertragung auf zwei Wegen, einmal dorthin, als Steuerbefehle, gleichzeitig aber zurück. Rückmeldung vom Flugzeug, auch Feedback. Also Telemetrie. Auch Foto und Video. FPV mit allem, was dazu gehört: Videobrillen, Antennen, Kameras. Multikopter als das neue, besondere Gerät für alle solche Dinge. Und der Autopilot.

Wohin sind wir nun unterwegs? Wird die Gemeinde sich aufteilen in die „normalen“ Modellflieger, die ihre Flugzeuge am Himmel steuern, und die Operators, die per FPV und Videobrille nach Cockpitsicht fliegen, womöglich per Autopilot die zu Hause einprogrammierte Route absolvieren und derweil Bier trinken gehen?

So groß wird die Revolution nicht sein. Telemetrie in Form von Varios und Höhenmesser gibt es seit vielleicht 30 Jahren. Was jetzt hinzukommt, ist zum Teil

wirklich gut: Signalüberwachung, Akkuspannung, Drehzahl, Turbinen-Temperatur und dergleichen. Man kann noch viel mehr überwachen, aber man wird es kaum können, weil man ja immer noch steuern will und auch muss. Ok, die Telemetriedaten können auch akustisch kommen. Wenn es bloß nicht wie beim Navi wird: „Drehen Sie um und nehmen Sie die nächste Ausfahrt ... Drehen Sie um und nehmen Sie die nächste Ausfahrt ... Drehen Sie um und nehmen Sie die nächste Ausfahrt ...“ Meine Navi-Tante heißt Lisa und ich kann sie nicht ausstehen. Ich schalte sie ab.

Spannend finde ich den Multikopter. Den hat es schon lange gegeben, bevor die Modellflieger ihn entdeckten und ich bin überzeugt, dass auch heute noch die Mehrzahl der Multikopter von Leuten eingesetzt wird, die mit dem Modellflug gar nichts zu tun haben. Er ist eben völlig anders als normale Modellflugzeuge, elektronisch hochkomplex und gleichzeitig leicht zu fliegen, ist er das Spiel- und Experimentiergerät der Informatiker, Programmierer und Bioniker geworden. Auch



Militärs und Polizei basteln daran und gespannt bin ich auf den nächsten James Bond. Ob der britische Geheimdienst MI6 endlich mit einem Kopter kommt? Ich schalte gelegentlich meinen alten Röhren-TV ein, ungefähr einmal die Woche. Was sah ich da neulich in einer belanglosen Landleben- und Landleute-Sendung? Die Kamera steht ruhig zwischen Apfelbäumen, steigt dann langsam durch die Baumkronen bis übers Dach des Bauernhofs und geht wieder runter in die Radieschen. Wetten, dass der Kopter auch schon bei den TV-Kameraleuten angekommen ist? Wir sind eben sehr interdisziplinär! Auch mit dieser Zeitschrift. ■

ABHEBEN IM DREIERPACK



Vom Schwebeflugmeister zum 3D-Profi

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

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

**Werft Eure Maschinen an,
jetzt wird gerockt!**

JETZT BESTELLEN

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

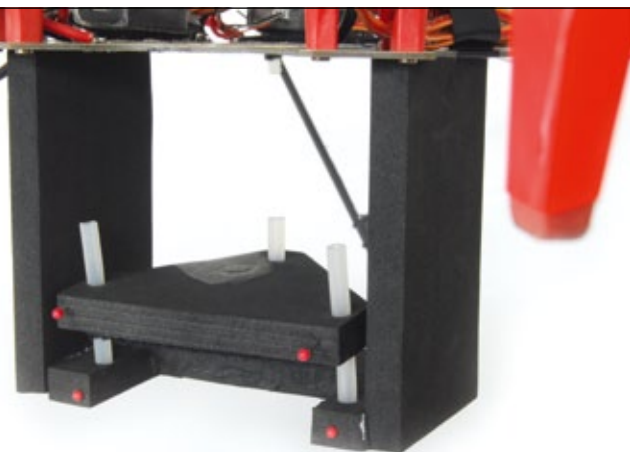
oder telefonisch unter
040 / 42 91 77-110

Anzeige

Vorschau

Die nächste Ausgabe von **RC-Flight-Control** erscheint am 19. Oktober 2012. Darin geht es unter anderem um ...

... die Fortsetzung des großen Multikopter-Spezials von **Modell-AVIATOR** und **RC-Heli-Action** ...



... eine Bauanleitung für eine günstige Eigenbau-Kamerahalterung für Multikopter ...

... und Einsteigerhelis, die sich per Smartphone steuern lassen.



MC-32 HoTT
BEST.-NR. 33032



MX-20 HoTT
BEST.-NR. 33124

MX-16 HoTT
BEST.-NR. 33116

MX-12 HoTT
BEST.-NR. 33112

MX-10 HoTT*
BEST.-NR. 33110

WIR SPRECHEN MIT DIR!!! ECHTZEITTELEMETRIE & SPRACHAUSGABE

SICHERE 2.4 GHz ÜBERTRAGUNGSTECHNOLOGIE MIT INTEGRIERTER ECHTZEITTELEMETRIE UND SPRACHAUSGABE FÜR ALLE ANWENDBEREICHE

- Sprachausgabe
- Bidirektionale Kommunikation zwischen Sender und Empfänger
- Telemetrieauswertung in Echtzeit
- Extrem breiter Empfänger-Betriebsspannungsbereich von 3,6 V bis 8,4 V (Funktionsfähig bis 2,5 V)
- Kanalsignalauflösung von 12-Bit in 4096 Schritten
- Kabellose Lehrer/Schüler-Funktion
- Zukunftssicher durch Updatefähigkeit

Katalog kostenlos zum Download.



GPS-/VARIO-MODUL
BEST.-NR. 33600



ELEKTRIC AIR MODUL
BEST.-NR. 33620



BT V2 MODUL
BEST.-NR. 33002.3 (MX)



BT V2 MODUL
BEST.-NR. 33002.2 (MODULSENDER)



VARIO-MODUL
BEST.-NR. 33601



GENERAL ENGINE-MODUL
BEST.-NR. 33610



GENERAL AIR-MODUL
BEST.-NR. 33611



WWW.GRAUPNER.DE

www.facebook.com/GraupnerNews

www.youtube.com/GraupnerNews

Präzision ist unsere Profession

- 18 vollproportionale Kanäle
- X-Plus Kanalerweiterung
- Integrierter Sequenzer
- AirWare Software für Fläche, Heli und Segelflug

Für weitere Details und einen Händler
in Ihrer Nähe, besuchen Sie uns unter
www.horizonhobby.de

Pro. Class.

Die neue Spektrum DX18



SPEKTRUM[®]
Innovative Spread Spectrum Technology

©2012 Horizon Hobby, Inc. AirWare, X-Plus and the Horizon Hobby logo are trademarks of Horizon Hobby, Inc. DSMX is a trademark of Horizon Hobby, Inc., registered in the US. The Spektrum trademark is used with permission of Bachmann Industries, Inc. US 7,391,320. Other Patents Pending. 37438.G

HORIZON[®]
H O B B Y