

ALLE 2 MONATE NEU!

AUSGABE 04/2016
PREIS: 2,99 EURO

rcdrones

www.rc-drones.de

**DISCO FPV, SKYCONTROLLER 2
& COCKPITGLASSES IM TEST**



ARTENSCHUTZ: Mit Drohnen
gegen Wilderei in Afrika

HYBRID-KOPTER: Das alles kann
Conrads RC Logger Navigator 250

FPV-START: Was man beim Fliegen
aus Pilotensicht beachten muss

SICHER IST SICHER: So gut sind die
Typhoon-Transportkoffer von MC-Cases

PARROTS

NEUE



SELFIE-DROHNE:
Erste Bilder: Der Breeze 4k
von Yuneec im First-Look

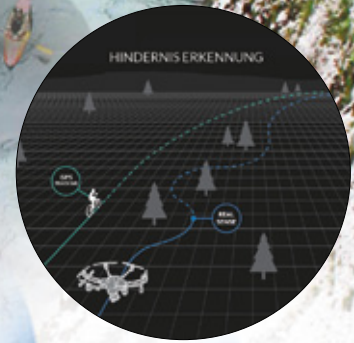
SPOTLIGHT:
FPV-RACE

Grundlagen,
Training,
Rennen





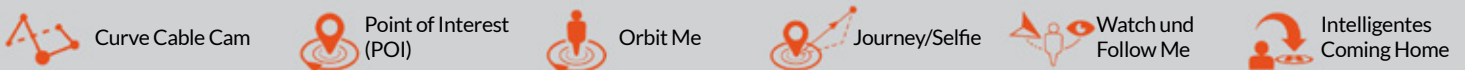
YUNEEC
ELECTRIC AVIATION



Die Intel® RealSense™ Technologie ermöglicht es dem Typhoon H selbstständig Hindernissen auszuweichen. Dies hebt die Flugsicherheit und kreativen Möglichkeiten auf ein neues Niveau.

TYPHOON PRO RS

mit Intel® RealSense™ Technologie



Der einzigartige Typhoon H ist eine weiter entwickelte Plattform für Foto- und Videoaufnahmen aus der Luft. Dank Yuneecs Innovationsgeist und Streben nach Spitzentechnologie ist der Typhoon H, als kleinstes

und intelligentestes Mitglied der Typhoon Serie, die beste Wahl für Neueinsteiger sowie erfahrene Piloten und Fotografen. Der Typhoon H hat bis zu 22 Minuten Flugzeit bei gleichzeitiger Aufnahme mit der CGO3+

4K UHD Kamera. Der Multicopter wird über die einfach und intuitiv zu bedienende Fernsteuerung ST16 mit intelligentem 7-Zoll Android Touch-Bildschirm und Echtzeit-Bildübertragung gesteuert.



Kollisionsvermeidung
Hinderniserkennung durch Ultraschall- und fortschrittlicher Kamera-Sensorik.



Einfache Propellermontage
Durch die Quick-Lock-Befestigung lassen sich die Propeller sekundenschnell befestigen und wieder demontieren.



Kompakt für einfachen Transport
Durch die einklappbaren Rotorarme lässt sich der Typhoon H mit minimalem Platzbedarf verstauen.



Scharfer Rundumblick
3-Achsen CGO3+ 4K Gimbal Kamera mit 360° endlos Rotation, zur Aufnahme brillanter Bilder und Videos.



Einziehbares Landegestell
Das einziehbare Landegestell ermöglicht einen ununterbrochenen 360 Grad Rundumblick der Kamera.

Follow us:   

Intel, das Intel Logo, Intel RealSense und das Intel RealSense Logo sind Warenzeichen der Intel Corporation oder deren Tochtergesellschaften in den U.S.A. und/oder anderen Ländern.

Yuneec Europe GmbH, Nikolaus-Otto-Strasse 4, D- 24568 Kaltenkirchen, Tel. +49 (0) 4191 932620, E mail: eucs@yuneec.com

Virtueller Zaun und Flugsicherheit

- Erhöhte Flugsicherheit durch 5-Rotor Mode
- Maximale Flughöhe individuell konfigurierbar
- Voreingestellter Sicherheitszaun im Smart Mode
- Flugverbotszonen für sicheren Betrieb bereits voreingestellt



Das Thema Drohnen ist unglaublich vielfältig, wird jedoch häufig auf das Thema Videoflug reduziert. Dass unter die Kategorie Drohnen auch Flächenmodelle fallen und dass diese – ausgerüstet mit modernster Technik – dazu beitragen können, Menschen in Not zu lokalisieren und Hilfe zu koordinieren oder ganze Landstriche mit mobilem Internet zu versorgen, ist weniger bekannt. Sie sind sogar dazu in der Lage zum Artenschutz beitragen, wie das Air Shepherd-Projekt in Afrika eindrucksvoll belegt. Drohnen-Teams arbeiten dort – sehr erfolgreich – mit Wildhütern zusammen, um die Wilderei von Elefanten und Nashörnern effektiv zu bekämpfen. Einen Artikel über Air Shepherd gibt es in dieser Ausgabe von rc-drones. Darüber hinaus berichten wir von der offiziellen Präsentation von Parrots neuem Flaggschiff, der Starrflügeldrohne Disco FPV, die in diesem Sommer im US-amerikanischen Palm Springs vorgestellt wurde. Aber natürlich kommen auch Kopter- und Race-Fans voll auf ihre Kosten – mit informativen Reviews und spannenden Eventberichten.

Nun wünsche ich Euch viel Spaß mit der aktuellen Ausgabe von rc-drones.

Tobias Meints
Chefredakteur rc-drones

Drohnen

Reportage: Parrot stellt die Disco Drone in den USA vor	8
Test: Hyperion Vengeance 280 von Lindinger	34
Test: Gravit Vision FPV von LRP	58
Test: Blade Nano QX2 von Horizon Hobby	90
Ankündigung: PokéDrone von Trndlabs	122
Test: Sextantis von Drohnenstore24	138
First Look: Breeze 4k von Yuneec	144
Test: RCLogger RC Eye Navigator 250 von Conrad	148

Szene

Einstieg ins Race-Kopter-Fliegen	18
Fliegen im Urlaub – Luftbilder aus Portugal	42
Aero Enterprise – Inspektion und vergleichende Auswertung	68
Race-Kopter: German FPV-Race Nationals Bexbach	84
FPV – das ist der Status quo	102
Die Arbeit von AirSheperd – Wildtierschutz in Afrika	116
Ankündigung: Drone Champions Game	132

Technik

BAT-Serie von Northrop Grumman	64
Hochkapazitäts-LiPo-Akkus von SLS	72
Test: Hitec X4 Advanced	78
Die nächste Evolutionsstufe des Trimble ZX5 von Multirotor	98
Test: MC-CASES Koffer für Typhoon H von copter.eu	126

WABEN ANKLICKEN
UND DIREKT ZUM
ARTIKEL SPRINGEN



**AirSheperd –
Wildtierschutz in Afrika**



**X4 Advanced
von Hitec**



**Breeze 4k
von Yuneec**

**Sextantis L160-2
Racing Ufo
von Drohnenstore24**





Disco FPV,
Skycontroller 2
& Cockpitglasses
von Parrot



Mit dem Kopter
in den Urlaub



MC-CASES
Typhoon H
Transportkoffer
von copter.eu



RC Logger
RC Eye Navigator
250 RTF
von Conrad

**Drone Champions Game/
Drone Champions League**



Gravit Vision FPV
von LRP electronic

Ab Seite 18:

**RACE-KOPTER FLIEGEN: ALLES, WAS
EINSTEIGER WISSEN MÜSSEN**

HIGHTECH- DELTA



Text und Fotos: Tobias Meints

Es herrschen 43 Grad Celsius und die Sonne brennt erbarmungslos auf das akkurat gemähte Fairway von Loch 12 auf dem Silver Rock Golf Court im kalifornischen Städtchen Palm Springs. Wo sonst Golfer das nahe Grün anpeilen, steht heute ein weißer Pavillon, darin ein Tisch, zwei Stühle und ein großer Bottich gefüllt mit Eis, Mineralwasser und Energy-Drinks. Zwei Parrot-Mitarbeiter bereiten emsig die neueste Drohne des französischen Herstellers vor – die Disco FPV. Diesmal ist es ein kein Quadrocopter wie die bekannte Bebop Drone, sondern ein Flächenflugmodell. Die rc-drones-Redaktion war in diesem Sommer als einziges deutsches Presseteam vor Ort und ist die Disco FPV ausgiebig Probe geflogen.

Die rc-drones-Redaktion machte sich in diesem Sommer auf den Weg in die Vereinigten Staaten. Der Grund dafür: Parrot-Gründer Henri Seydoux hatte zum Pressetermin nach Palm Springs geladen. Auf der Agenda sollte neben der Vorstellung der Disco FPV-Drone auch ein ausgiebiger Produkttest stehen. Zwar war das erste Flächenflugmodell des französischen Herstellers bereits auf der Consumer Electronics Show in Las Vegas Anfang des Jahres vorgestellt worden, allerdings stand bis zum Schluss nicht fest, mit welchen Features das neue System letztendlich aufwarten würde. So viel sei bereits verraten: Die hervorragenden Leistungsdaten haben alle Tester überrascht. Solche Events haben übrigens Tradition bei Parrot. Bereits im Jahr 2014 lud der Konzern zu einem solchen Festival ein – seinerzeit nach Orlando, Florida. Damals wurde die Bebop Drone der ersten Generation vorgestellt.

Darum geht's

Gesagt getan: Nach insgesamt 16 Stunden Reisezeit, zwei Zwischenstopps und bei 31 Grad Celsius hatte das Team um 21 Uhr abends Palm Springs erreicht. Am nächsten Tag präsentierte Henri Seydoux die Disco FPV. Anschließend ging es – bevor die Mittagshitze einsetzte – auf den Silver Rock Golf Court. Hier hatten die Pressevertreter aus aller Welt Gelegenheit dazu, in kleinen Gruppen von drei bis fünf Mann, das neue Produkt in Augenschein zu nehmen und ausgiebig zu testen. Doch was kann die Disco nun genau?

Bei der Disco FPV handelt es sich um ein Flächenflugmodell, ein Delta mit einer Spannweite von 1.150 Millimeter und einer Länge von 580 Millimeter. Klassentypisch verfügt sie über einen Pusher-Antrieb und ist mit Querrudern ausgerüstet. Hergestellt ist sie aus expandiertem Polypropylen, kurz EPP. Verstärkt wird die Konstruktion durch Carbonrohre. Aufgrund dieser Bauweise ist ein Abfluggewicht von 750 Gramm realisierbar.



Parrot-Gründer Henri Seydoux präsentierte in Palm Springs ausgewählten Journalisten aus aller Welt die neue Disco FPV



Für die Testflüge standen eine ganze Reihe von Disco FPV-Modellen und auch Bebop Drone 2 FPV-Varianten zur Verfügung



Die Kamera in der Rumpfnase der Disco kennt man von der Bebop Drone 2. Sie verfügt über 14 Megapixel und nimmt in Full-HD auf

TECHNISCHE DATEN

Spannweite: 1.150 mm
Länge: 580 mm
Höhe: 120 mm
Gewicht: 750 g
Motor: Brushless 1.280kv
Kamera: 14 MP Full-HD
Flightcontrol: C.H.U.C.K.
Sender: Skycontroller 2
Hersteller: Parrot
Internet: www.parrot.com

Die Oberflächengüte ist sehr hoch, das Material angenehm glatt. Die Flügel verfügen über ein optimiertes Profil und sind mit Winglets ausgestattet. Sie werden einfach an den Rumpf angesteckt und lösen sich im Falle eines Crashes ohne zu brechen. Im Gegensatz zu vergleichbaren RC-Modellen verfügt die Disco über keine Standard-Anlenkung. Die Servos im Rumpf verfügen über Kunststoff-Ruderhörner, die beim Zusammenstecken in die Aufnahme der Ruder greifen.

Angetrieben wird die Disco von einem bürstenlosen Motor, der mit einem Klapppropeller versehen ist. Die Höchstgeschwindigkeit des Deltas liegt bei bis zu 80 Kilometer in der Stunde. Reizt man diese auf Dauer aus oder fliegt ständig bei Windgeschwindigkeiten von bis zu 40 Kilometer in der Stunde, reduziert sich die von Flugzeit von den angegebenen 45 Minuten teilweise deutlich. Für die Energieversorgung ist ein LiPo zuständig, der – das wird viele erfahrene Modellflieger freuen – über ein im Modellbau übliches Stecksystem verfügt. Auf diese Weise lässt sich der Akku sowohl über den beiliegenden Charger als auch einen eventuell bereits vorhandenen Kompaktlader befüllen. Darüber hinaus verfügt die Parrot Disco über ein neu entwickeltes Flugassistenz-System. Es trägt den Namen C.H.U.C.K, was für „Control Hub & Universal Computer for Kit“ steht. Dieses System unterstützt Nutzer in jeder Phase des Flugs. Dazu tragen die vielen verbauten Sensoren bei. Angeschlossen an das C.H.U.C.K-System ist auch die Full HD-Frontkamera, die bereits von der Bebop Drone 2 bekannt ist.





Grünes Licht am Modell bedeutet, dass ein GPS-Signal gefunden wurde und die Drohne einsatzbereit ist

Einfachheit ist Trumpf

Um die Drohne für den Start vorzubereiten, müssen Piloten nichts weiter tun, als den Schalter an der Oberseite der Parrot Disco umzulegen und den Start-/Landeknopf auf dem neuen Skycontroller 2 zu drücken – dazu später mehr. Nun jeweils auf grünes Licht warten. Anschließend wird die Disco – wie ihr Name schon vermuten lässt – einfach aus der Hand gestartet. Hierzu greift man am besten an der Vorderseite der Fläche und schiebt die Drohne mit einem beherzten Schubs in die Luft. Dann beginnt der vollautomatische Startvorgang. Die Disco steigt automatisch auf eine Höhe von 50 Metern. Hier kreist sie solange, bis der Pilot beginnt, die Drohne zu steuern.

Um zu landen, müssen Piloten erneut den Start-/Landeknopf auf der Fernsteuerung drücken. Die Disco fährt dann ihre Klappen aus und sinkt auf eine Höhe von 6 Meter. An diesem Punkt liest die Drohne die Daten aus den eingebauten Höhenmessern, dem Ultraschallsensor und der vertikalen Kamera aus, um eine reibungslose Landung einzuleiten. Muss man diese abbrechen – weil man zum Beispiel die Landebahn verfehlt hat oder auf ein Hindernis zusteuert, reicht es, durchzustarten. Die Leistung des Antriebs reicht aus, die Drohne auch aus brenzligen Situationen zu retten. Die Stabilität der Disco basiert auf den Algorithmen von „C.H.U.C.K.“. Das System passt die Parameter während des Flugs

Der Flugakku verfügt über einen Standardanschluss und lässt sich somit auch über einen Kompaktlader befüllen



Mit dem Einstecken der Flächen wird auch die Anlenkung zwischen Servo und Flächen hergestellt





Ein Brushlessmotor mit Klappflugschraube sorgt für Vortrieb. Die maximale Geschwindigkeit liegt bei 80 Kilometer in der Stunde



Das Smartphone wird mittels USB-Kabel an den Skycontroller gekoppelt. Es ist nicht mehr notwendig, eine Funkverbindung herzustellen

kontinuierlich an und ist in der Lage auch schnelle Lagewechsel in Form von Rettungsmanövern zu unterstützen. Dazu trägt maßgeblich ein Staudrucksensor bei. Dieser versorgt den Onboard-Computer mit Informationen über die Fluggeschwindigkeit – auf diese Weise wird die erforderliche Antriebskraft berechnet, um optimalen Auftrieb in jeder Situation zu gewährleisten.

In Verbindung mit dem Inertial Navigation System (INS), bestehend aus einem Beschleunigungssensor, einem Gyroskop, einem Magnetometer und Höhenmesser sowie einem

GNSS-Modul für GPS- und GLONASS-Empfang, werden Richtung, Höhe und Geschwindigkeit des Flugs automatisch gesteuert. Auf diese Weise wird die Handhabung der Disco möglichst einfach gestaltet und erlaubt auch ungeübten Piloten schnelle Erfolge. Darüber hinaus verfügt die Disco über eine „Return Home“- und eine „Geofence“-Funktion. Doch nicht nur Hobbyeinsteiger kommen mit der Drohne auf ihre Kosten. Für erfahrene Piloten bietet sich der manuelle Modus an. Einfach ein gängiges RC-System installieren und schon kann man die Disco wie ein normales Modellflugzeug steuern. In diesem Mode ist natürlich auch Kunstflug möglich.



C.H.U.C.K. heißt das Autopilot-System, in dem alle elektronischen Bauteile der Disco integriert sind



Die Cockpitglasses ist eine FPV-Brille, die in Kombination mit Smartphone und Freeflight Pro App funktioniert

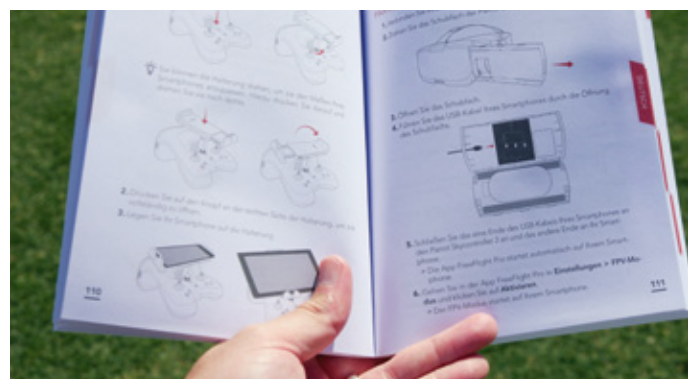


Auf die Augen

Neben der Drohne ist die von Parrot neu entwickelte Videobrille ein besonderes Highlight. Die Cockpitglasses funktioniert in Kombination mit den meisten gängigen Smartphones und der neuen Freeflight Pro App. Auf diese Weise kommt man in den Genuss eines gestochen scharfen, unverzerrten Live-Streams direkt von der Frontkamera. Darüber hinaus kann man sich Telemetriedaten einblenden lassen – dazu zählen unter anderem Angaben zu Höhe, Entfernung zum Sender, Ausrichtung und vieles mehr. Auf diese Weise bekommt man dank der Disco FPV einen fantastischen Cockpit-Blick.



Tobias Meints, Chefredakteur von rc-drones, fliegt die Disco Drohne



Die Anleitung ist mehrsprachig und in Buchform ausgeführt. Damit verabschiedet sich Parrot von den unhandlichen Faltpblättern



Christoph Bremer vom rc-drones-Team genießt das Mitfliegen aus Pilotensicht mit der Cockpittglasses

PREIS

1.299,- Euro zum Beispiel bei Parrot

www.parrot.com





Verschiedene Sensoren und eine nach unten gerichtete Kamera ermöglichen es der Drohne, autonom zu fliegen

LESE-TIPP

Wie man mit einer Kameradrohne in das Thema Luftbildfotografie einsteigt, erklären wir ausführlich im **Multikopter-Workbook Volume 3**. Dieses kann am Magazin-Shop unter www.alles-rund-ums-hobby.de bestellt werden.



Zweite Generation

Zum Set gehört auch der neue Skycontroller 2. Während die erste Generation des Parrot-Transmitters zugegebenermaßen etwas sperrig war, haben die Ingenieure des Unternehmens nun einen Quantensprung hingelegt. Die neue Evolutionsstufe ist angenehm leicht, und so kompakt, wie ein gängiger RC-Sender. Dabei wartet er mit der bekannten Antennentechnik des Skycontroller 1 auf, sodass die theoretische Reichweite 2 Kilometer beträgt.

Die manuell belegbaren Direct Access- und Trigger-Bedienelemente des Senders können eine Vielzahl von Funktionen der Disco sowie der Cockpitglasses steuern. Der

Skycontroller 2 kann mit iOS- oder Android-Smartphones und -tablets über die FreeFlight Pro App verbunden werden. Auf diese Weise erhält der Pilot immer einen latenzfreien Video-Stream und kann erweiterte Einstellungen vornehmen – etwa zum Geofencing, um Höhen- beziehungsweise Entfernungsbegrenzungen festzulegen oder die Videoaufnahme zu starten.

Ergebnis

Nach vier Stunden intensiven Fliegens, zwei Crashes, die allerdings ohne Folgen blieben und einigen geleerten Akkus ist der Testtag beendet. Das Ergebnis: Parrot hat mit der Disco FPV ein fantastisches System vorgestellt. Neben



Der neue Skycontroller ist deutlich kompakter als die erste Generation des Transmitters. Darüber hinaus sind alle Elemente gut zu erreichen. Ein besonderes Feature: Alle Schalter und Geber können individuell mit Funktionen belegt werden



LESE-TIPP

Einen ausführlichen Testbericht zur Bebop Drone 2 von Parrot gibt es in **Ausgabe 2/2015** von rc-drones.



Hat man die Drohne ausgerichtet, drückt man den Lande-Button und die Disco setzt automatisch auf

dem Funktionsumfang der Drohne selber können vor allem der kompakte Skycontroller überzeugen und das Highlight des Bundles – die Cockpitglasses. Dieses Komplettsset ist es, das Parrot weltweit viele neue Fans beschert

wird. Ach ja, auch die Bebop Drone 2 wird es in einem neuen Set mit Skycontroller 2 und FPV-Brille geben. So bleibt es jedem selber überlassen, ob er sich für die Flächenflugdrohne oder den klassischen Kopter entscheidet.



Screenshots aus dem von der Disco aufgezeichneten Video.
Die Qualität der Aufnahmen ist gut. Verzerrungen sind keine festzustellen

RISE™

RACE-QUAD FUN FOR EVERYONE!



expert

RXD250

Extreme durability racer



expert

RXS270

Extreme speed racer

RXD 250 Quad Racer

Best.-Nr.: RISE0250

Technische Daten:

Diagonale: 250 mm

Länge: 258 mm

Höhe: 95 mm

Gewicht: 300 g

RXS 270 Carbon Racing Quad

Best.-Nr.: RISE0270

Technische Daten:

Diagonale: 270 mm

Länge: 230 mm

Höhe: 80 mm

Gewicht: 461 g



Fly
FAST



Tuned for
SPEED

Features:

- Fertig montierte Race Quadrocopter
- Leichte und sehr stabile Rahmen
- Vorprogrammierte CC3D Flight Controller
- Leistungsstarke Brushless-Motoren
- Für TACTIC-FPV-System vorbereitet

Für weitere Informationen: Sales@hobbico.de • Tel.: +49 5223 965-133



www.hobbico.de



HOBIBICO
DISTRIBUTED BY

SUCHTPOTENZIAL



Text: Michael Scheible
Fotos: Michael Scheible, Marie Scheible

Multikopter im Allgemeinen erfreuen sich bei Modellbauern, aber auch bei Hobbyeinsteigern, stetiger Beliebtheit. Die FPV-Racing-Szene ist geradezu explodiert. Im Jahr 2015 wurde ein Rennen nach dem anderen ausgetragen und 2016 boomt die Szene noch mehr. Grund genug, sich diese besondere Gattung des Kopterfliegens im Allgemeinen und die dahinter stehende Technik im Speziellen einmal genauer anzuschauen.

Was ist überhaupt FPV-Racing? Beim FPV-Racing steuert der Pilot seinen Kopter aus der „First-Person-View“-Perspektive, also aus Pilotensicht. Hierzu wird am Kopter eine Kamera angebracht, die mittels Video-Sender das Bewegtbild an eine Groundstation überträgt. Der Pilot hat entweder einen Bildschirm oder eine Videobrille und steuert den Kopter ausschließlich aus dieser Sicht – also ohne direkten Sichtkontakt. Um es gleich vorweg zu nehmen: In Deutschland ist es verboten, außerhalb der Sichtweite zu fliegen. Deshalb muss immer ein so genannter Spotter mit beim Piloten sein, der den Kopter immer im Auge behält und im Notfall über die im Lehrer-Schüler-Betrieb angeschlossene Fernsteuerung eingreifen kann. Bei einem FPV-Rennen wird eine Strecke mit Toren und Beachflags aufgebaut, die dann von den Piloten meist erst in einem Zeitrennen und dann im Knockout-Verfahren abgeflogen wird. Hierbei können aufgrund der begrenzten Video-Kanäle im 5,8-Gigahertz-Bereich immer maximal acht Piloten gleichzeitig fliegen.

Equipment

Im ersten Schritt wird natürlich ein entsprechender Kopter benötigt. Prinzipiell kann hier jeder beliebige Multikopter mit drei bis acht Motoren verwendet werden. Bei den Rennen sind meist nur Fluggeräte bis 330 Millimeter (mm) Diagonale und maximal 4s-LiPo-Antrieben zugelassen. Auch Rookie-Klassen werden bei verschiedenen Rennen geflogen, bei denen der Antrieb auf 3s begrenzt ist. Hier hat es sich auch bewährt, einen Kopter in der Größe zwischen 150 und 250 mm zu wählen. Indoor werden meist kleinere Kopter geflogen, Outdoor 180 bis 210 mm. Verwendete Flight-Controller, Motoren, Controller, Props und Akkus müssen zum jeweiligen Kopter passen – hier gibt es keine Vorgaben.



Am Kopter muss eine FPV-Kamera montiert werden sowie ein 5,8-Gigahertz-Videosender; hier ist die Sendeleistung in Deutschland auf 25 Milliwatt (mW) begrenzt. Um das Videosignal zu empfangen, wird ein Bildschirm oder eine Video-Brille mit integriertem Empfänger oder einer separaten Groundstation benötigt. Auch hier gibt es verschiedenste Varianten, wobei die FPV-Brille ganz klar erste Wahl ist.

Der Start

Eingestellt wird der Kopter zuerst einmal ohne FPV auf Sicht, für Helipiloten ist das kein Problem. Flächenpiloten und Neueinsteiger können sich so erst einmal mit der Steuerung und dem Flugverhalten vertraut machen. Für die ersten Versuche mit Videobrille ist es ratsam, den

Kopter erst einmal auf eine sichere Höhe zu bringen und dort erst die Brille aufzusetzen. Wichtig ist auch, dass man sich bei den ersten Versuchen irgendwo anlehnt oder hinsetzt – der eine oder andere ist bei den ersten Versuchen auch schon umgekippt. Hat man sich dann mit dem Fliegen durch die Brille vertraut gemacht, kann man natürlich auch direkt mit Brille starten und landen. Für die ersten Übungen kann man sich eine Strecke nur auf dem Boden abstecken und dann nach und nach Tore, Beachflags oder andere Hindernisse (Bäume) mit in die Strecke einbinden. Soweit der grobe Überblick über die benötigten Komponenten und die ersten Schritte zum FPV-Racer. Im Folgenden wollen wir uns das ganze genauer anschauen.

Die Technik

Bei den **Racern** gibt es mittlerweile die unterschiedlichsten Größen von 130ern bis zu 280ern, wobei wie bei allen Koptern von Mitte Motorachse zu Mitte Motorachse gemessen wird. Bei FPV-Rennen ist eine Größe von 180 bis 220 mm am beliebtesten. Diese Koptergröße wird mit 4s-LiPos mit Kapazitäten von 1.300 bis 1.800 Milliamperestunden (mAh) befeuert. Das Gewicht der Kopter spielt eine entscheidende Rolle. Bei Racern gilt: Je leichter der Kopter, desto besser fliegt er. Kopter bis zur 230er-Größe mit einem Abfluggewicht um die 500 Gramm (g) und leichter sind optimale Wettbewerbsgeräte.

Zum Einstieg tut man sich mit einem 250er-Kopter, wie beispielsweise dem Graupner Alpha 250 oder dem ImmersionRC Vortex und etwas größeren Akkus leichter, da die Kopter satter in der Luft liegen und nicht ganz so zackig um die Kurve gehen. Beide Kopter gibt es jeweils als Komplett-Set, das mit allen benötigten RC- und FPV-Komponenten ausgestattet ist. Ein richtiger Wettbewerbs-Racer ist zum Beispiel das extrem leichte und stabile Beast Evo und Beast EvoX von artfantasy (www.rcheli-store.de). Ein oft geflogener Kopter ist auch der QAV210 oder LS210 – hier gibt es verschiedensten Ausführungen mit 3- bis 4-mm-Armen.

Bei den **Props** wird von 5 bis 6 Zoll Zwei- und 5 Zoll Drei-/Vierblatt geflogen. Mit Dreiblatt-Props wie den DAL5040 geht es deutlich direkter und agiler um die Ecken als mit Zweiblatt. Bei den **Motoren** werden vorrangig 22er- beziehungsweise 28er-Motoren verwendet, die einen Außendurchmesser von maximal 28 und einen Statordurchmesser von 22 mm haben. Die spezifische Drehzahl beträgt bevorzugt 2.300 bis 2.650 Umdrehungen pro Minute und Volt (kv), sodass sich eine optimale Abstimmung mit 4s und Flugzeiten von etwa zweieinhalb Minuten ergeben, was für die meisten Rennen gerade reicht.

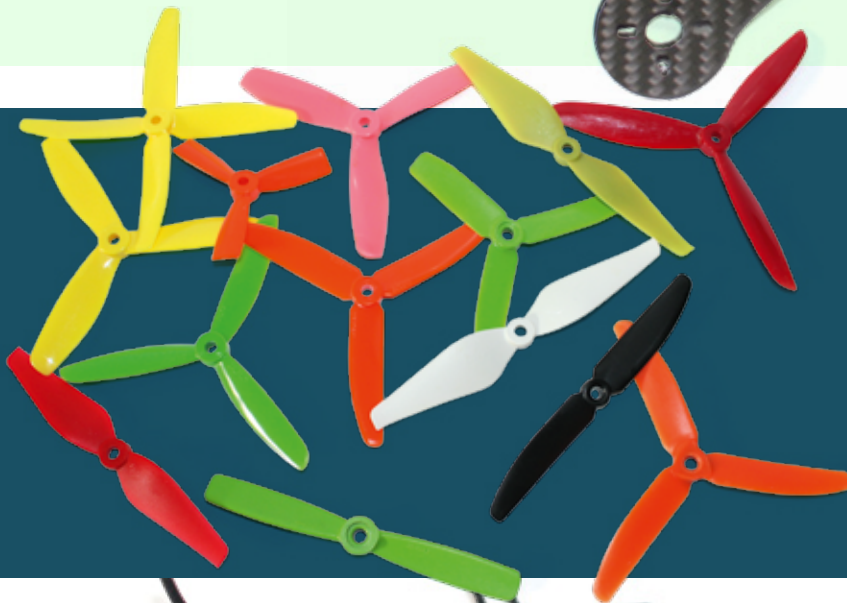
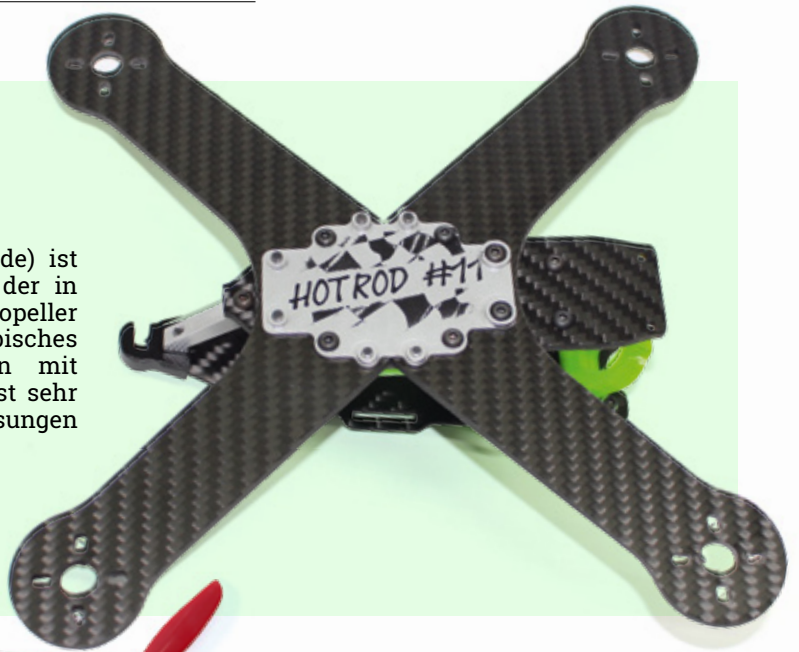
Die **Motor-Controller** kommen von den unterschiedlichsten Herstellern: DYS, Kiss und Graupner Ultra sind gängige Geräte mit 20 bis 30 Ampere. Die Software ist hauptsächlich BLHeli, eine Opensource-Software- die auch in enger Zusammenarbeit mit einigen Herstellern (zum Beispiel Graupner) ständig weiter entwickelt wird. Die Geräte können über das Controller-Kabel upgedatet und immer auf dem neuesten Stand gehalten werden.

Glaubenskrieg

Als **Flight-Controller (FC)** kommen verschiedene Systeme zum Einsatz – hier gibt es mittlerweile einen Glaubenskrieg. Ein FC ist immer Geschmackssache. Es gibt bei den gängigen FCs wie Kiss, Naze, GR-18 und viele mehr keine Geräte, die nicht funktionieren. Hier bestehen die Unterschiede zum einen beim Programmieren. So kann man das Graupner GR-18 sehr einfach und bequem über die Telemetrie am Sender einstellen. Systeme wie Naze und Kiss müssen mit dem PC programmiert werden, bei denen ebenfalls Opensource-Software zum Einsatz kommen. Mit betafight oder cleanflight macht man hier aber nichts falsch.

Die Stromversorgung vom Akku zu den Controller und gegebenenfalls zum Videosender und dem Empfänger wird mittels eines **Power Distribution Boards (PDB)** hergestellt. Hier gibt es verschiedene Varianten

Das **Beast Evo X** von Artfantasie (www.rcheli-store.de) ist ein reinrassiger Wettbewerbs-Racer in 210er-Größe, der in X-Bauweise extrem leicht und stabil aufgebaut ist. Propeller mit maximal 5 Zoll können geflogen werden. Ein typisches Setup sind 2804-2650KV Graupner Ultra-Motoren mit 20A-Controller und 4s/1.500mAh-Akkus. Das Frame ist sehr durchdacht aufgebaut, und trotz der kleinen Abmessungen finden alle nötigen Komponenten Platz

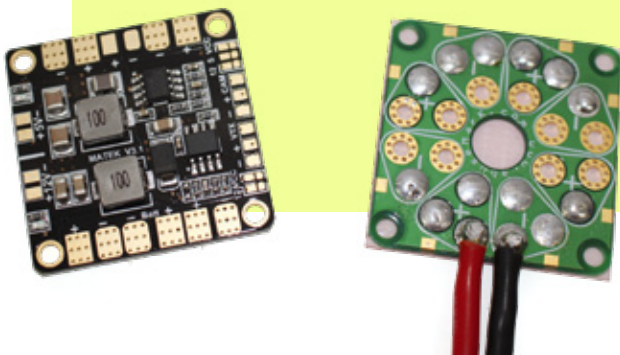


Zwei-, Drei-, Vier-, Sechsbblatt in 3-, 4-, 5- oder 6-Zoll-Größe, Bullnose, TJ oder C-Prop von DAL, Graupner, Gemfan oder HQ – bei den **Props** hat man eine riesige Auswahl. Hier muss man einen der passenden Prop zum Kopter/Antriebs-Setup gefunden werden, zum anderen muss man testen, welcher Prop dem Piloten am besten liegt. Momentan werden auf den Racekoptern hauptsächlich 5 Zoll große Drei- oder Vierblatt mit 4s und 2204/2804-Motoren mit 2.300 bis 2.650 kv geflogen



Beispiele für **Flight-Controller (FC)**:

- 1: Graupner HoTT GR-10C Empfänger/FC-Einheit, Steckplätze für vier Motoren sowie Telemetriesensoren und zwei Schaltkanäle für die Ansteuerung von LED oder Buzzer
- 2: Graupner HoTT GR-18 ebenfalls FC/Empfänger-Einheit, Anschluss von bis zu sechs Motoren (Hexakopter) sowie Telemetrie
- 3: Naze32 Acro rev5, Anschluss von bis zu acht Motoren (Oktokopter)



Zwei Varianten von **PDBs**: Links das Matek V3 mit integriertem 5- und 12-V-BEC sowie allen nötigen Anschlussmöglichkeiten für Cam, VTX, Controller sowie LED. Rechts ein ganz einfaches PDB von rcHeli-Store; hier können Controller, Akku, BEC und gegebenenfalls der Videosender und LED gemeinsam vom Akku versorgt werden



Hier die beiden meist genutzten und auf allen Wettbewerben zugelassenen 5,8-Gigahertz-**Videosender**. Links der ImmersionRC, daneben der TBS Unify Pro HV (Achtung: In Deutschland ist der Unify nur im gesperrten Modus mit 25mW erlaubt). Wichtig: Videosender dürfen nie ohne Antenne eingeschaltet werden, da sie sonst durchbrennen

- 1: Linksdrehende 4-Leaf-Antenne mit 90-Grad-Anschluss, die hauptsächlich am Empfänger zum Einsatz kommt
- 2: Standard-Rundstrahlantenne, die indoor von Vorteil sein kann
- 3: einfache 3-Leaf-Antenne, die am Kopter verwendet wird
- 4: TBS-Triumph, 4-Leaf Antenne in sehr kleiner leichter, aber extrem stabiler Ausführung, die sowohl am Empfänger als auch am Koptersender eingesetzt werden kann
- 5: Fat Shark Spironet, 4-Leaf RHCP, die ebenfalls am Kopter oder an der Brille verwendet wird

und Größen: Mit oder ohne BEC, mit/ohne LC-Filter, mit LED-Steuerung, mit Buzzer und vieles mehr. Es genügt aber auch eine einfache Ausführung wie das PDB von rcheli-store.de. Hier werden lediglich die Plus/Minus-Kabel von Controller, Akku und BEC angelötet. Die Stromversorgung zum Empfänger/FC kann dann mit einem BEC realisiert werden. Hier haben Graupner HoTT-User eine gute Option mit dem SBEC+ Voltagemodul. Dabei handelt es sich um ein sehr kleines 3-A-BEC, das komplett über die Telemetrie von 5 bis 8 Volt (V) programmierbar ist. Über das integrierte Voltagemodul kann über die Telemetrie die Akkuspannung angezeigt werden.

Kopter wie zum Beispiel Dyatone oder Vortex haben ein integriertes PDB im Chassis. Hier sind dann noch zusätzliche Anschlüsse und Stecker verbaut für VTX, Cam und vieles mehr. Integrierte PDB's sind meist auf Naze- und Kiss-FC ausgelegt und haben alle nötigen Anschlüsse und Stecker, sodass hier ein Plug-and-play-System gegeben ist.

FPV-Ausrüstung

Der Kopter wird mit einem Videosender und einer Kamera sowie optional mit einem Mikrofon ausgestattet. Hier muss man auf verschiedene Dinge achten. Wie eingangs bereits erwähnt, ist in Deutschland **eine maximale Sendeleistung von 25 mW bei 5,8 Gigahertz auf sieben Kanälen** erlaubt. Bei Rennen wird das sogenannte Raceband mit acht Kanälen geflogen; hier bedarf es einer Genehmigung durch den Veranstalter von der Bundesnetzagentur. Beim Raceband sind die Kanäle enger beieinander, sodass acht Piloten störungsfrei miteinander fliegen können. Hier empfiehlt es sich, abwechselnd links- und rechtsdrehende Antennen (zirkular polarisiert) zu fliegen: zum Beispiel Kanal 1 rechts-, Kanal 2 links-, Kanal 3 rechtsdrehend und so weiter.

Beim **Videosender** ist darauf zu achten, dass manche nur bis maximal 5 Volt versorgt werden können, andere hingegen mit bis zu 4s. Zum Beispiel den ImmersionRC VTX (Video-transmitter) kann man mit bis zu 4s direkt

Eine Auswahl der gängigsten **FPV-Kameras**:

1 und 2: RunCam PZ0420 600TVL, 2,8-mm-Linse mit 86° FOV, 5 bis 17 V Eingangsspannung und 12 g Gewicht, einmal nackt und einmal mit Plastidip überzogen

3: Fatshark 600TVL mit 2,8-mm-Linse und 3,5 bis 5 V Eingangsspannung

4: Foxeer 600TVL HS1177 Sony Super HAD CCD mit 2,8-mm-Linse und 5 bis 22 V Eingangsspannung



Die Kameras unterscheiden sich nicht nur in der Bildqualität und der Lichtempfindlichkeit, sondern auch in ihren Zusatz-Features

versorgen, wobei dieser am Cam-Ausgang 5 V ausgibt. Der TBS Unify-Pro darf nur mit maximal 5 V versorgt werden; dies kann man entweder über ein entsprechendes PDB realisieren, das 12 und 5 V ausgibt, oder man versorgt ihn direkt über den Empfänger.

Die **FPV-Kamera** wird bei beiden Varianten direkt mit dem Videosender verbunden und von diesem versorgt. Je nach Cam kann diese dann auch mit 5 bis 22 V und direkt vom Akku versorgt werden. Der Videosender kommt entweder ohne Antenne oder mit einer Stab-/Rundstrahl-Antenne. Am Kopter funktionieren zirkular polarisierte am besten (donutförmige Abstrahlung); favorisiert werden hier die Fatshark Spironet, die TBS Triumph oder die Aomway.

Blickwinkel

Bei der Kamera gibt es facettenreiche Möglichkeiten. Zum einen muss man schauen, was in den Kopter beziehungsweise auf die Kamera-Plattform passt. Hier wird sehr oft auch auf 3D-Druckteile zurück gegriffen, die

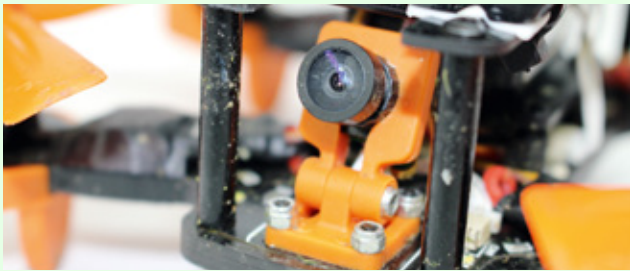
man meist preiswert in entsprechenden Interessengemeinschaften wie beispielsweise „FPV Racer Germany“ von anderen FPVlern bekommen kann. Hat man die passende Größe, muss man darauf achten, dass die kleinen Kameras meist nur 5 V vertragen und diese entweder über den Videosender oder über das BEC/PDB versorgt werden müssen. Die meisten Kameras können aber mittlerweile von 5 bis 22 V, von der Bildqualität macht die Spannung keinen Unterschied.

Die am häufigsten verwendeten Exemplare sind momentan die Sony (Foxeer) HS1177, die Runcam Owl und Swift sowie die Klassiker Runcam PZ0420 und die Fatshark 600TVL.

Zum FPV-Racen werden Cams mit 600 bis 700 TVL (TV-Linien) verwendet. Je höher der TVL-Wert, desto besser die Bildqualität, aber desto höher auch die Latenz (Verzögerung bei der direkten Videoübertragung vom Kopter zur Brille). Deshalb werden keine Kameras mit höherer TVL verwendet. Zwischenzeitlich



Bei der Kamera-Befestigung gibt es je nach Kopter verschiedene Möglichkeiten. Kameras wie die HS1177 können, wie hier zu sehen, einfach mit zwei Carbon-Platten befestigt werden



Hier die Super Mini Cam in einem Halter, der über die Linse geschoben und an dieser dann festgeklemmt wird



Ein Silikon-Mount, der beim Graupner Alpha dabei und in drei verschiedenen Winkeln erhältlich ist



Hier ein 3D-gedruckter Halter aus Filaflex, einem flexiblen Kunststoff, der optimal Vibrationen dämpft und bei einem Crash leicht nachgibt



Noch eine Lösung: Ein Halter aus Gummi, durch den die Cam ebenfalls einfach durchgeschoben wird. Das ist sehr stabil und dämpft optimal Vibrationen

ist auch ein brandneues System von Connex (Vertrieb über freakware und GlobeFlight) verfügbar, das ein latenzfreies Videosignal in HD-Qualität liefert.

Die Kameras unterscheiden sich nicht nur in der Bildqualität und der Lichtempfindlichkeit, sondern auch in ihren Zusatz-Features. So verfügen die Runcam und Sony/Foxeer über ein OSD-Menü (On-Screen-Display), bei dem mit Hilfe eines mitgelieferten Joysticks verschiedene Einstellungen (Farbvarianten, Bildeinstellungen, Pilotenname) vorgenommen werden können. Ein weiterer Unterschied betrifft die Linsen. Verbaut werden Exemplare mit einer Brennweite von 2,1 bis 2,8 und einem FOV (Field of View = Sichtbereich) von 100 bis zu 170 Grad (°). Auch hier sind die Geschmäcker wieder unterschiedlich.

Der Vorteil einer 2,1er-Linse mit 120 bis 150° FOV ist, dass man auch bei steilem Kamerawinkel noch den Boden (zum Starten und Landen) sehen sowie deutlich früher in Kurven oder Gates steuern kann. Der Mensch hat einen FOV von 190° horizontal und 150° vertikal, sodass mit einer 2,8er-Linse und 100° FOV deutlich weniger Sichtbereich vorhanden ist. Je nach Linse muss man aufpassen, dass man dann nicht den typischen „GoPro“-Fischaugeneffekt hat, mit dem man sich etwas schwerer tut. Ich persönlich fliege am liebsten mit der Foxeer HS1177 und einer 2,1er-Linse mit 140° FOV. Wechselt man von der Standard-Linse auf eine 2,1er mit mehr FOV, sollte man auf jeden Fall erst einmal vorsichtig loslegen, da man sich ein paar Flüge an das größere Sichtfeld gewöhnen und die Abstände und Höhe anders einschätzen muss.

Durchblick

Brille oder Bildschirm? Ein richtiger Racer hat eine **Brille** auf. Mit der Brille hat man zum einen keine Probleme mit der Sonneneinstrahlung und zum anderen einfach das bessere Flugerlebnis. Die Marke Fatshark hat



Hier ein EC-Komplettset einer Attitude V2 mit 7-Kanal-Empfangsmodul, 1.000er-1s-LiPo und Spironet-Antenne



Der Autor verwendet eine Fatshark Dominator V3-Brille (bereits mit optionalem Faceplate ausgestattet) mit Nexwave-Modul und – je nach Strecke – mit TBS-Patch- oder Spironet-Antenne. Zum Lieferumfang gehört ein 1s/800mAh- LiPo mit Ladestandsanzeige

sich in diesem Bereich sehr stark durchgesetzt. Die am häufigsten geflogenen Brillen sind die Fatshark Dominator V2, V3 sowie HD und HD2. Für einen Einsteiger tut es auch eine günstige Variante mit 5-Zoll Bildschirm und EPP-Gehäuse. So richtiges Racing-Feeling kommt aber erst mit der richtigen Brille auf. Die Dominator-Brillen unterscheiden sich hauptsächlich durch die Bildgröße. (Siehe Kasten **Videobrillen**)

Weiter unterscheiden sich die Brillen in Sachen **Empfangsmodul**. Bei der Predator ist das Empfangsmodul fest eingebaut, es kann kein Raceband oder andere Bänder empfangen. Die anderen Fatshark-Brillen haben ein wechselbares

Empfangsmodul. Das ist auf jeden Fall von Vorteil, da man hier beispielsweise auf das NexWave von Fatshark oder das TBS ausweichen kann. Beide können IRC/FC, Raceband sowie die Bänder A und E. Weiter können mittlerweile auch verschiedene Diversity-Module verbaut werden, was die Empfangsqualität und die Reichweite nochmal erhöht. Ein weiteres Entscheidungskriterium ist die Möglichkeit, eine DVR-Aufnahme zu machen, um den FPV-Flug auf microSD-Karte aufzunehmen.

Die Fernsteuerung

Für einen FPV-Racer wird ein **Sender** mit mindestens fünf Kanälen benötigt. In der Race-Szene kommen hauptsächlich Produkte

VIDEOBRILLEN

VIDEOBRILLEN-TYP	FOV (SICHTBEREICH)	AUFLÖSUNG (PIXEL)
Fatshark Dominator V2	32°	600 × 480
Fatshark Dominator V3	30°	800 × 480
Fatshark Dominator HD	45°	800 × 600
Fatshark Dominator HD V2	50°	600 × 480
Fatshark Attitude V2	35°	640 × 480
Fatshark Predator V2	25°	640 × 480



Die Graupner HoTT MZ-12 bietet alle nötigen Funktionen, die beim FPV-Fliegen benötigt werden – inklusive Telemetrie

von Graupner HoTT und Taranis, aber auch Futaba und Spektrum zum Einsatz. Graupner/HoTT sind sehr interessant, wenn man einen GR-18 als FC benutzt, kann aber auch andere FCs kombinieren, da die Empfänger alle PPM oder Summensignal können. Taranis-Sender sind mit einem FrSky 2,4-GHz-System ausgestattet und können mit einer OpenSource-Software (Open TX) geflasht werden, um allerlei Spielereien zu ermöglichen. Oft werden die Taranis dann aus Reichweitengründen auf TBS-Crossfire umgerüstet – ein Longrange-Sendemodul mit Empfänger, das auf 868 Megahertz sendet (**Achtung: Vorschriften beachten!**).

Bei einem Race-Kopter wird der Modelltyp „Flächenflug normal“ verwendet, sodass pro Steuerkanal ein Kanal am Empfänger angesteuert wird. Zusätzlich benötigt man je nach FC und den gewünschten Zusatzfunktionen (Buzzer, LED-Steuerung) ein bis drei Zusatzkanäle. Wichtig ist erst einmal, dass man einen Motor-Aus-Schalter programmiert. Heli-Piloten kennen es: Sobald man crasht oder merkt, dass etwas nicht passt, Motor ausschalten – und man hat deutlich weniger Schaden am Modell. Und gerade beim

FPV ist es wichtig, diesen Notschalter zu programmieren und sich daran zu gewöhnen: Falls man plötzlich kein Bild mehr hat, muss der Schalter sofort aktiviert werden. Die Variante mit Knüppel auf Leerlauf dauert einfach zu lange.

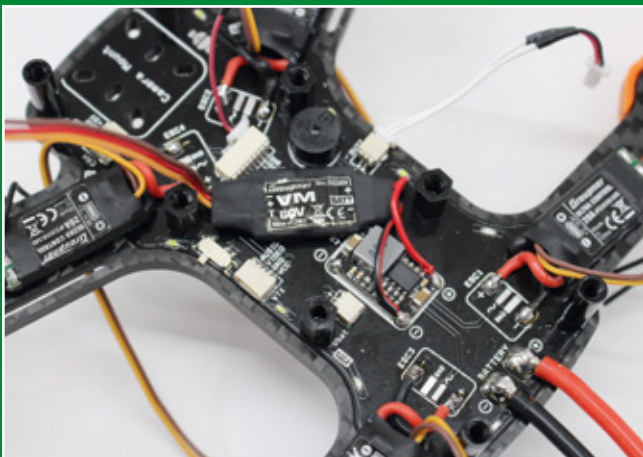
Mit einem ausgesuchten Flugphasenschalter lässt sich zwischen Lage- und Akro-Mode oder eben zweiten anderen Flugmodus – je nach FC – umschalten. Beim GR-18 hat man den Lagemode (Lagerücksteuerung und maximale Schräglage des Kopters von 45°) und den Drehratenmode (Acro-Mode, Drehratensteuerung über Knüppelausschlag wie beim Heli, hier kann man auch Flips und Rollen machen). Bei Naze und anderen FCs mit betaflight oder cleanflight gibt es mehrere Modi, aber auch hier wird nur der Horizonmode (wie Lagemode bei GR-18) oder eben der Acro-/Airmode (wie der Drehratenmode beim GR-18) verwendet.



Angetrieben wird dieses Beast Evo X mit Graupner Ultra 2804-2300 KV Motoren und DAL-Vierblatt-Prop 5040



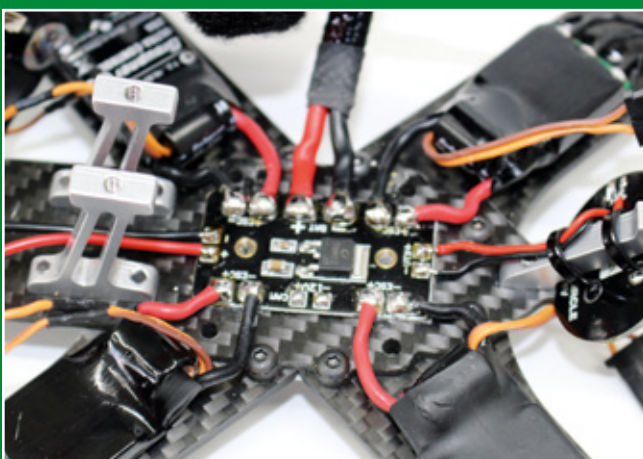
Das Beast Evo ist ein 200er-Kopter, der mit dem exakt gleichen Setup wie das Evo X ausgestattet ist. Die beiden Kopter liegen flugfertig knapp unter der magischen 500-Gramm-Grenze und sind so extrem schnell und agil



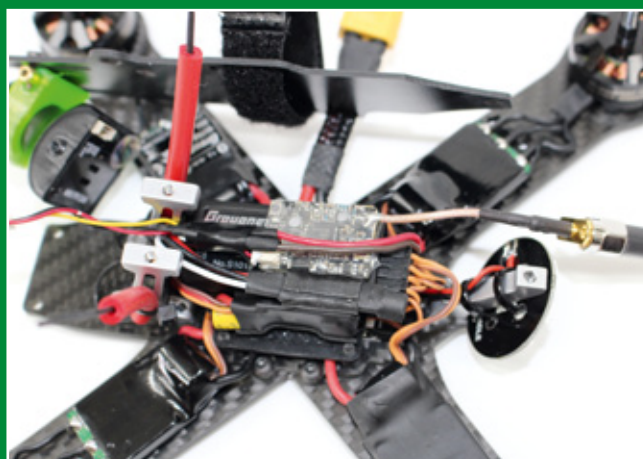
Ein im Frame integriertes BEC am Beispiel eines Diatone Tyrant 150 von RC-Hangar15 mit integrierten LED, Buzzer, verschiedenen Steckplätzen für Cam, VTX und NAZE oder ähnlichen Boards. In unserem Fall kommt ein GR-10C zum Einsatz. Deshalb wurde zusätzlich ein VM-Voltagemodul von Graupner verbaut, um die Akkuspannung über die Telemetrie zu überwachen



Üblicherweise werden aus Gewichts- und Platzgründen die Motoren an den Controllern direkt angelötet. Hier sollte man allerdings wissen, was man tut, da durch das Öffnen des Controllers und das Lötten daran die Gewährleistungs-Ansprüche meist entfallen. Passt die Motor-Drehrichtung, werden die Controller mit Isolierband am Frame befestigt und die Lötstellen isoliert



Ein einfaches Matek PDB mit 12-V-Stepdown, der lediglich zur Versorgung einer Kamera gedacht ist. Controller, Akku, BEC und VTX können wie gewohnt miteinander verbunden werden



Hat man alles sauber verlegt, passen alle Komponenten sauber ins Beast-Frame. Der Unify Pro und das Mikrofon werden auf den GR-18 geklebt, das SBEC kommt hochkant an die Seite neben den GR-18



Das Akkukabel wird durchs Frame geführt und kann so nicht in die Propeller geraten. Ein Gewebeschlauch schützt die Kabel



Die FPV-Kamera wird in einen Filaflex-Halter gesteckt und ist so optimal gegen Vibrationen geschützt. Der Kamerawinkel kann stufenlos eingestellt werden

Beim GR-18 werden die Modi über Kanal 5 umgeschaltet, bei den anderen FCs kann das frei gewählt werden. Zudem kann man bei cleanflight und betafight noch LED direkt anschließen und diese ebenfalls über einen weiteren Kanal ansteuern.

In unserem Fall wird das GR-18 verwendet und eine MX-12. Hier haben wir Motor-Aus und die Flugmodi auf einem Dreipunkt-Schalter. Schalterstellung unten ist Lagemode und Motor-Aus, Schalter in der Mitte ist Motor an und Lagemode (zum Starten und Landen) und Schalter oben ist Drehratenmode.

Standgas

Bei Racekoptern empfiehlt es sich, Minimum-Gas zu programmieren, was ganz einfach über den unteren Endpunkt vom Gaskanal gemacht wird. Bei der MX-12 mit GR-18 muss Kanal 1 einfach von -100 auf -95 gesetzt werden, das Feintuning der Gasstellung wird dann in der

Einstellung des FC gemacht. Minimum-Gas hilft, wenn man zum Beispiel nach dem Überfliegen eines Hindernisses den Gashebel ganz zurück nehmen muss. Dadurch, dass die Motoren immer noch etwas laufen, bleibt der Kopter während des Manövers voll steuerbar. Ansonsten muss am Sender – außer einer Stoppuhr und wenn vorhanden Telemetrie-Ansagen und -Alarmer – nichts programmiert werden. Mit Expo und Dual-Rate lässt sich die Steuerung noch feintunen. Hier gibt es keine Richtwerte.

Meist wird empfohlen, sofort im Acro-/Drehratenmode zu beginnen. Aus eigener Erfahrung tut sich aber der eine oder andere im Lage-/Levelmode einfach leichter, da der Kopter von alleine wieder etwas abbremst, wenn man die Knüppel loslässt. Race-Neulinge, die vorher schon Heli geflogen sind, tun sich hier oft leichter, blutige Einsteiger sollten die ersten paar Flüge auf jeden Fall im Lagemode machen.

„Wichtigste Regel, nicht nur für Neu-Einsteiger: Sicherheit hat immer allerhöchste Priorität!“



Der Tyrant 150 von Diatone (RC-Hangar15) ist ein 150er-Kopter, der genau so viel Spaß macht wie die Großen. Gerade auf engen Parcours oder Indoor-Strecken hat er seine Vorteile

APPS FÜR MODELLBAUER

Aktuelle News von Firmen, Vereinen und Verbänden – direkt aufs Smartphone.



AVIATOR-News



Berlinski RC



copter.eu



DMFV-News



Graupner



HORIZON HOBBY



MULTIPLEX



PREMACON RC



RC-Car-News



RC-CAR-SHOP-HOBBYTHEK



rc-drones



RC-Heli-News



RC-TESTS



RC-TRUCKS



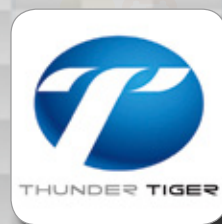
RC Schiffe



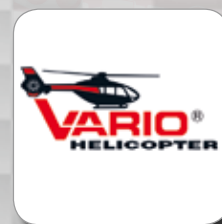
Ripmax



Staufenbiel



Thunder Tiger



Vario Helicopter



XciteRC NEWS



QR-Codes scannen und die kostenlosen Apps für Modellbauer installieren.

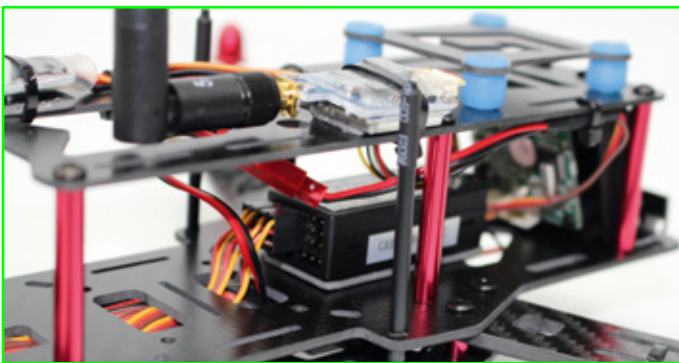




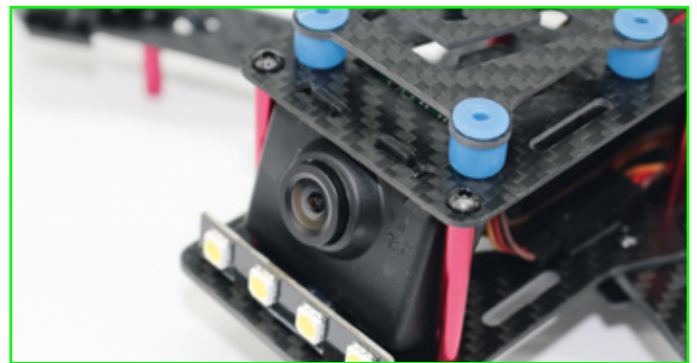
Verschiedene Hersteller bieten Komplett-Sets an, um FPV-Race-Einsteigern einen einfachen Start zu ermöglichen. Hier zum Beispiel das Graupner FPV-Set mit Alpha 250, GR-18, MZ-12 HoTT und einer FatShark Attitude V2



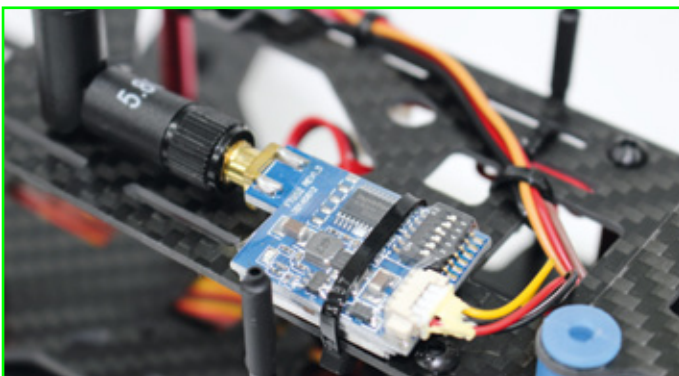
Der Alpha 250 kommt komplett aufgebaut mit 2804 Ultra-Motoren, 12A-Controller, GR-18, Props, Videosender und FPV-Cam



Der Graupner GR-18 FC/Empfänger ist bereits eingebaut, programmiert und verkabelt



Die FPV-Cam ist bereits fertig angeschlossen und im mitgelieferten Silikon-Halter verschraubt



Der Graupner-Videosender mit 25 mW und 40 Kanälen (ohne Raceband), der sehr gut funktioniert und ein stabiles, sauberes Bild liefert



Alle Kabel sind sauber verlegt und angeschlossen. Im doppelten Boden sind die Controller nebst Kabel untergebracht

FPV-Racing

Hat man das Setup seines fertig gebauten Kopters ausgewählt und alles programmiert, kann es auch schon losgehen auf die nächste Wiese oder Strecke. Wichtigste Regel, nicht nur für Neu-Einsteiger: Sicherheit hat immer allerhöchste Priorität! (siehe Kasten **Grundregeln**)

Man startet den Kopter in sicherer Entfernung oder man lässt den Spotter starten und übernimmt dann in der Luft. Kann man den Kopter stabil und sicher auf einer Höhe in der Luft halten, sollte man wie beim Helifliegen mit Kreisen sowie Achten beginnen und immer schneller zwischen Links- und Rechtskurven wechseln. Hat man auf freier Fläche alles im Griff, kann man das Ganze mit Beachflags, Toren oder Bäumen steigern. Fliegt man das erste Mal um Bäume oder Hindernisse herum, sollte man sich vorsichtig herantasten und immer darauf gefasst machen, dass das Bild schlechter wird. „Schnee“ im Bild oder Flimmern ist normal, wenn man in den Abschattungsbereich gerät. Im Zweifelsfall immer Motor-Aus. Nicht verzweifeln, die begnadetsten Piloten haben beim Einstieg in die FPV-Geschichte unzählige Props geschrottet.



GRUNDREGELN



- Modellflug-Haftpflichtversicherung muss vorhanden sein
- Nicht in Wohngebieten oder auf öffentlichen Plätzen fliegen
- Nur mit Spotter fliegen, der mit einer Fernsteuerung im Lehrer-Schüler-Modus jederzeit eingreifen kann und die Umgebung immer überwacht
- Es darf nicht außerhalb der Sichtweite des Spotters geflogen werden
- Die Sicherheit von Pilot, Spotter und Zuschauer muss sichergestellt sein (Netz, Handball-/Fußballtor)
- In Deutschland darf mit einer maximalen Sendeleistung des 5,8-Gigahertz-Senders von 25 mW geflogen werden
- In Deutschland darf ausschließlich im IRC/FS-Band auf sieben Kanälen geflogen werden
- Die Benutzung des Racebands, bei dem sich vier Kanäle außerhalb der Erlaubten befinden, ist bei der Bundesnetzagentur genehmigungspflichtig (Rennveranstalter)
- Einstellungen am Kopter immer mit demontierten Propellern
- Abgebrochenen Props und alle Crash-Teile stets einsammeln

Es ist unbedingt erforderlich, alle Punkte zu beachten, um die Sicherheit zu gewährleisten. Ein Kopter kann trotz seiner kleinen Abmessungen und niedrigen Gewichts (etwa 500 g) durch die scharfen und schnell drehenden Propeller tiefe Schnittwunden verursachen.



Beim Racen gibt es den Vorteil, dass Akkus, FPV-Brille, Kopter und Fernsteuerung bereits in den kleinsten Rucksack hinein passen. So kann das Equipment auch beim Sonntags-Spaziergang immer mit

RENN-ABLAUF



- Absprache des Videokanals mit den anderen Piloten oder Einteilung durch den Rennleiter
- Vor dem Rennen den genauen Streckenverlauf inspizieren
- Bei mehr als 7 Piloten in Gruppen einteilen
- Bei Rennen die Gruppeneinteilung klären und Ablaufplan beachten
- Nach einem Race: Propeller auf Beschädigungen checken
- Ladezustände aller Akkus kontrollieren (FPV-Brille, Sender und Kopter)
- Kameralinse reinigen
- Akku fest machen
- Kopter erst nach Absprache mit anderen Piloten beziehungsweise nach Freigabe durch den Rennleiter scharf schalten (fliegende Piloten könnten sonst Bildausfall haben)
- Video-Check
- Kurzer Funktionstest des Kopters im Startbereich
- Pilotensitz einnehmen;
- Absprache mit Spotter, anderen Piloten und der Rennleitung;
- Auf die Startfreigabe des Rennleiters achten oder mit den anderen Piloten absprechen
- Bei einem Crash oder Signal vom Spotter/Rennleiter sofort Landen und Motoren abschalten
- Bei einem Crash auf keinen Fall einfach in den Track laufen. Hier auf die Freigabe des Rennleiters warten, bis alle anderen Piloten wieder gelandet sind.

Rennen

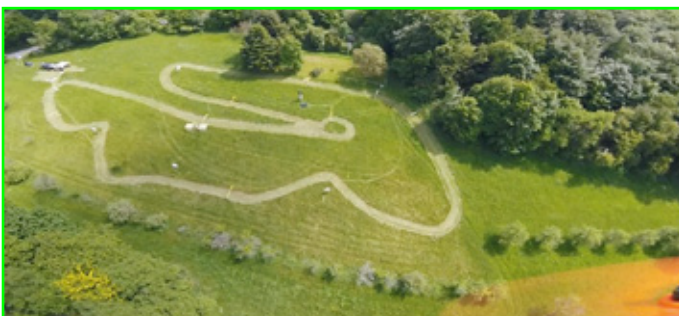
Hat man den Racer sicher im Griff und kommt auch mal ein paar ganze Akkuladungen ohne Propellerwechsel aus, kann man sich getrost an die ersten Races wagen. Die ganze FPV-Szene ist sehr hilfsbereit, ausgelacht wird niemand. Beim Fliegen mit anderen Piloten und auf Rennen sollte man sich einfach an ein paar wichtige Grundregeln halten, dann hat man in dieser „verrückten Szene“ noch mehr Spaß. (Siehe Kasten **Renn-Ablauf**)

Crazy

Hält man sich an diese Grundregeln, haben alle Spaß und die meiste Flugzeit. Die FPV-Racer sind ein eigenes Volk und extrem verrückt. In den Pilotenlagern geht es meist ähnlich zu wie bei den RC-Car-Fahrern: Überall wird gelötet, geschraubt und gebastelt und gefachsimpelt, dabei hilft jeder jedem. Der Spaß, die Technik und das schnelle Präzisionsfliegen stehen im Vordergrund. Letzte Warnung zum Schluss: Vorsicht, das FPV-Racen macht extrem süchtig!



Für Zuschauer schaut das FPV-Racen schon etwas verrückt und witzig aus. Haben die Neugierigen aber erst einmal einen kurze Blick durch die Brille riskiert, sind sie meist begeistert. Egal ob im Wald oder auf einem Sportplatz – im Sitzen klappt es bei den meisten Piloten am besten



Beispiel für einen FPV-Race-Track, auf dem regelmäßig Rennen veranstaltet werden



Eine preiswerte und sehr praktische Variante sind die G-Gates von Graupner. Hier handelt es sich um Falt-Tore, die wie Strandmuscheln oder Zelte innerhalb von wenigen Sekunden aufgestellt sind. Aufgrund des kleinen Packmaße von $750 \times 650 \times 40$ mm können die Gates gut in jedem Kofferraum verstaut werden. Mit einem kleinen Racer kann man auch hinterm Haus im Garten schon eine nette Strecke aufbauen



Aufgestellt haben die Gates eine Breite von 2.600 und eine Höhe von 1.300 mm. Unten sind zwei Bänder, die die linke und rechte Seite verbinden. Diese Bänder können verstellt werden, um die Breite und damit einhergehend auch Höhe zu verändern. Die Gates könne mit den vier mitgelieferten Schnüren und den Heringen abgespannt werden und stehen so auch im Wind immer noch stabil



Ein Race-Track besteht meist aus einer Kombination von Gates und Beachflags. Je nach Gelände können auch Bäume oder ähnliches integriert werden

FÜR AUFSTEIGER



Text und Fotos: Roman Radtke

Die Firma Hyperion hat nun den Vengeance 280 ins Programm aufgenommen. Es handelt sich hierbei um einen leichten Racer, der sowohl für Einsteiger als auch für fortgeschrittene Piloten mit Renn-Ambitionen geeignet sein soll. Was diesen Kopter besonders für Ein- und Aufsteiger interessant macht ist, dass dieser vollständig montiert geliefert wird. Empfänger installieren, kurz ein paar Einstellungen am PC vornehmen, Propeller montieren – fertig ist die Renn-Maschine. Darüber hinaus bietet dieser Kopter noch weitere andere Features, die für gewöhnlich nur mit einigem Aufwand zu realisieren sind.

Ein On-Screen Display – kurz OSD –, das Daten im Videosignal anzeigen kann, sowie helle LED, die den gewählten Flugmodus signalisieren, gehören zu den wirklich sinnvollen Ausstattungsmerkmalen. Das integrierte OSD ermöglicht darüber hinaus eine einfache Feinabstimmung des Setups ohne Computer. Auch das installierte Ein-Achs-Gimbal, das einem die Flexibilität gibt, den Neigungswinkel der Kamera während des Fluges anzupassen, ist ein interessantes Feature. Die Motoren sind unter einem Winkel von 8 Grad montiert, was einen schnelleren Flug ermöglichen soll – auch ein eher selten anzutreffendes Feature.

Was man braucht

In dem Karton, der sich auch gut für den späteren Transport des Kopters eignet, befinden sich zusätzlich zum bereits fertig montierten Modell farblich passende 6-Zoll-Propeller, eine zirkular polarisierte Antenne für den Videosender, ein Kabel zum Anschluss eines Fernsteuerempfängers, ein Klettband für den Akku, sowie etwas selbstklebendes Klettband zur Befestigung des Empfängers.

Um loszulegen braucht man somit nur noch einen geeigneten Akku – einen 3s oder 4s mit einer Kapazität zwischen 1.400 und 1.800 Milliamperestunden –, ein Ladegerät für den Akku und eine Fernsteuerung mit mindestens sechs Kanälen. Der Kopter ist dabei kompatibel mit Standard-PWM, PPM, S-BUS, Horizon Spektrum-Satelliten oder Hyperion kompatiblen Empfängern. Das Gimbal lässt sich leider nur mit PWM-Empfängern ansteuern. Da dies nicht wirklich zeitgemäß ist, stellt dies ein kleines Manko dar, dass man jedoch verschmerzen kann.

Will man den Racer nicht nur auf Sicht fliegen, benötigt man natürlich noch zusätzlich einen 5,8-Gigahertz-Video-Empfänger, sowie eine Videobrille oder einen Monitor. Manche Einsteiger finden es einfacher mit einem



Der Karton, in dem der Kopter geliefert wird, eignet sich hervorragend als Transportbox



Das mitgelieferte Zubehör: Was noch fehlt ist ein RC-System sowie ein Flugakku

Monitor zu beginnen, da man so jederzeit auf das Modell blicken kann. Um wirklich Rennen zu fliegen, erscheint diese Lösung jedoch wenig praktikabel und der Effekt des „Im-Cockpit-Sitzens“ kommt natürlich erst mit einer Videobrille wirklich auf.

Anforderungen

Doch was macht ein Race-Quad zu einem Race-Quad? Sicher nicht nur das ansprechende Design, das dieser Kopter zweifelsohne zu bieten hat – Kohlefaser mit orangenen Applikationen macht schon etwas her. Kriterien, die einen guten Racer ausmachen sind eher Gewicht, Leistung, Flugverhalten, Qualität des übertragenen Videobildes und deren Reichweite, Stabilität und Ersatzteilversorgung.

**Die Heckansicht des Racers
mit der FPV-Antenne**



Laut Hyperion soll der Quad ein ganz besonders gutes Leistungsgewicht aufweisen. Mit 435 Gramm ohne Akku gehört er allerdings nicht zu den leichtesten Vertretern seiner Gattung. Hochspezialisierte Race-Kopter wiegen zum Teil mit Akku dasselbe, kosten dann allerdings auch ein Vielfaches. Das leichte Übergewicht wird hier durch die Leistung

einigermaßen wieder wett gemacht, wie wir später bei den Flug-Tests sehen werden. Verbaut wurden 2204er-Hochleistungs-Brushless-Motoren mit einer spezifischen Drehzahl von 2.300 kv – bei einem 280er-Quad durchaus angemessen. Diese werden von 20-Ampere-Hyperion-Controllern versorgt.

TECHNISCHE DATEN



Länge: 280 mm

Gewicht: 435 g

Motoren: 4x 2804/2.300 kv

Regler: BL-Heli 20 A

Kamera: 600TVL 1/3 Zoll CMOS

Flightcontrol: Naze 7DOF

Hersteller: Hyperion

Internet: www.lindiger.at

Auf den Controllern läuft eine BL-Heli-Firmware, was bei fertigen Koptern leider immer noch nicht selbstverständlich ist. In Verbindung mit dem guten NAZE Spec 32 Bit Flight Controller mit sieben Freiheitsgraden sollte von der Hardware her einer guten Flugcharakteristik nichts im Wege stehen. Es sind drei verschiedene Flugmodi (Normal, Altitude Hold oder Acro Mode) voreingestellt, sodass für jeden bereits in der Grundkonfiguration etwas dabei sein sollte. Dank eines barometrischen Sensors lässt sich am PC auch ein



Der verwendete X4R-Empfänger mit zusätzlichem S-BUS



Kohlefaser und orange-farbige Applikationen: die Optik des Racers gefällt

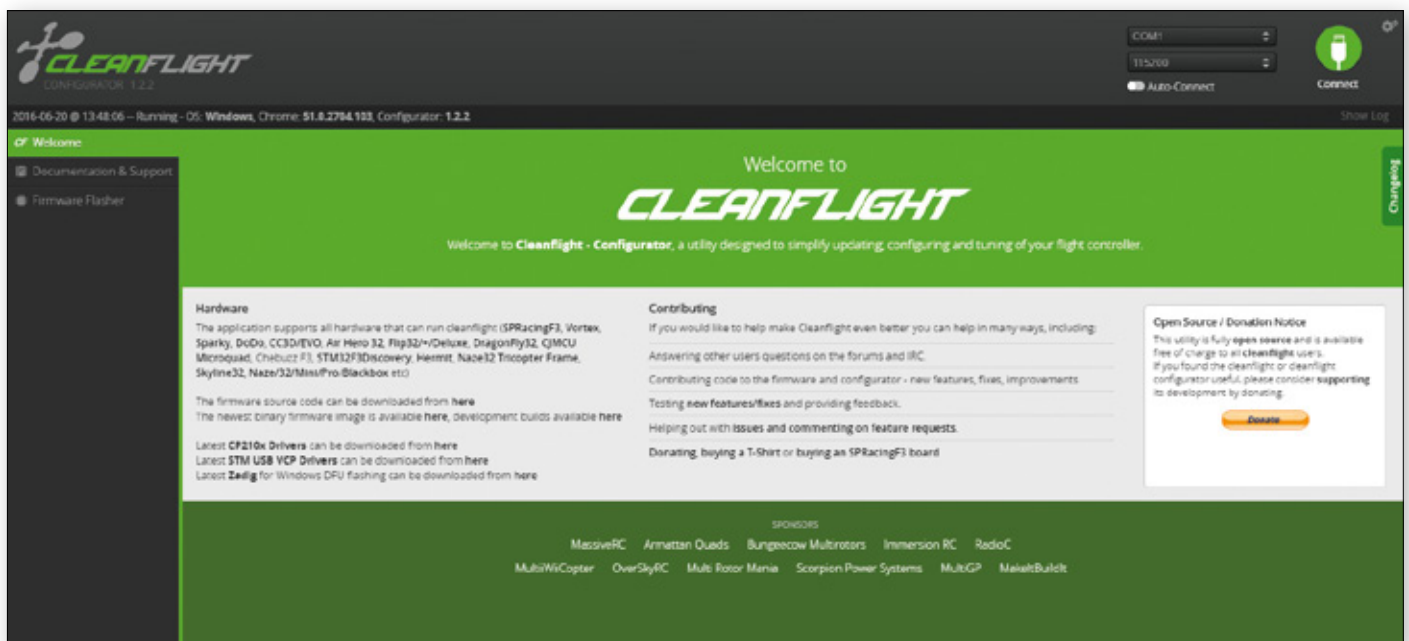
automatisches Höhenhalten voreinstellen. Weiter erleichtert wird die Arbeit des „Piloten“ durch einen Alarm, der signalisiert, dass der Akku zur Neige geht. Dank der in den Auslegern verbauten LED fällt die Orientierung im Sichtflug leicht.

Alles im Blick

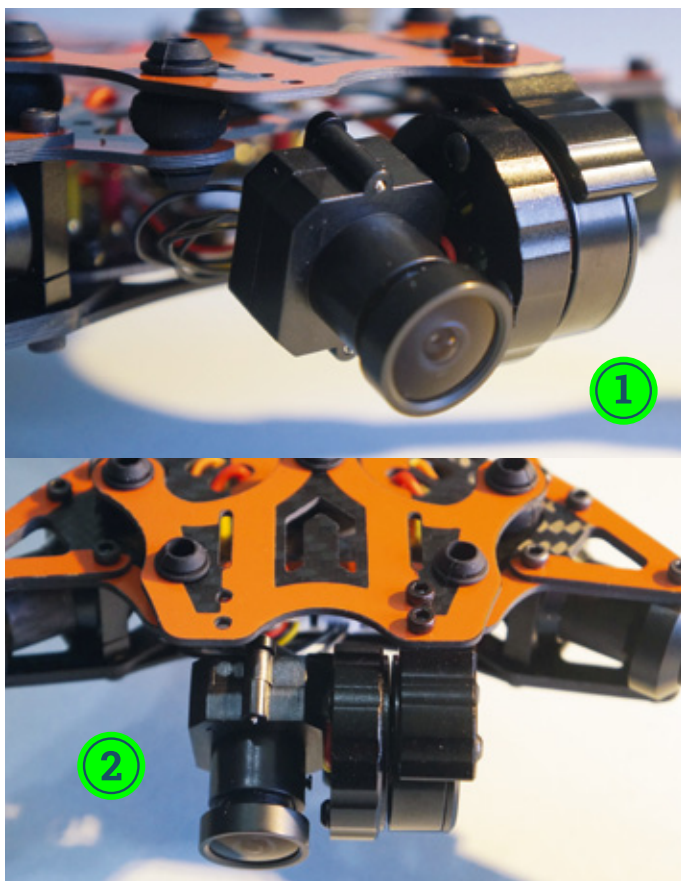
Die Reichweite des Videosenders ist sowohl bei 25 als auch bei 200 Milliwatt als durchaus gut zu bezeichnen, wobei man natürlich bei den legalen 25 Milliwatt keine Wunder

erwarten darf. Dank der Tatsache, dass der Sender über eine 25-Milliwatt-Einstellung verfügt, lässt sich der Kopter auch in Deutschland gesetzeskonform nutzen. Sinnvoll ist hier für mehr Reichweite der Einsatz einer leicht gerichteten Antenne am Empfänger – oder gar die Verwendung eines Diversity-Systems.

Leider ist die Kanaltrennung des Senders nicht allzu gut, was bei Rennen zu Problemen führen kann, da man angrenzende Kanäle anderer Piloten stören könnte. Der



Die Programmierung erfolgt über die Cleanflight Google-App



- ① Das Ein-Achs-Gimbal an seiner gedämpften Montageplatte
- ② Es steht recht weit vorne raus, was bei Crashes zu Problemen führen kann

handelt, ist nirgends vermerkt und musste erst durch Ausprobieren herausgefunden werden; offenbar ist die mitgelieferte Antennen RHCP.

Das Gimbal hat zwei über einen Taster wählbare Modi. In dem einen Mode richtet sich die Kamera immer auf den Horizont aus, im anderen bleibt sie zum Frame fix und gleicht nur sehr schnelle Bewegungen durch etwas langsames Nachstellen aus. Bei der Kamera selbst handelt es sich um eine 600TVL 1/3 Zoll CMOS-High-Quality-FPV. Leider bietet diese bei bestimmten Lichtverhältnissen kein optimales Bild wie es für CMOS-Kameras typisch ist. Die Verwendung einer CCD-Kamera wäre hier sicher die bessere, wenn auch teurere Wahl, gewesen.

Sender bietet 32 verschiedene Kanäle, so dass ein Einsatz, solange man nicht mit zu vielen anderen gleichzeitig fliegt, trotzdem möglich sein sollte.

Was auffällt, ist dass der SMA-Anschluss des Videosenders nirgends am Frame abgestützt ist. Im Falle eines Crashes treten natürlich an der hervorstehenden Antenne große Kräfte auf, was leicht den Stecker am VTX abscheren kann, ein weit verbreitetes Problem, das hätte besser gelöst werden können. Um dies zu verhindern, wurde direkt vor dem Erstflug der Anschluss mit einer dicken Raupe Heißkleber gesichert. Schön ist, dass bei dem Videosender eine zirkulär polarisierte Antenne beiliegt. Ob es sich um eine RHCP (rechtsdrehend polarisierte) oder LHCP (linksdrehend)

Racen heißt Crasher

Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl eines Race-Quads, besonders für Einsteiger, ist das Crash-Verhalten. Der schönste und schnellste Racer nützt nichts, wenn er gleich nach dem ersten Einschlag total zerstört ist und es keine Ersatzteile gibt. Der Vengeance ist komplett aus hochwertigen Materialien



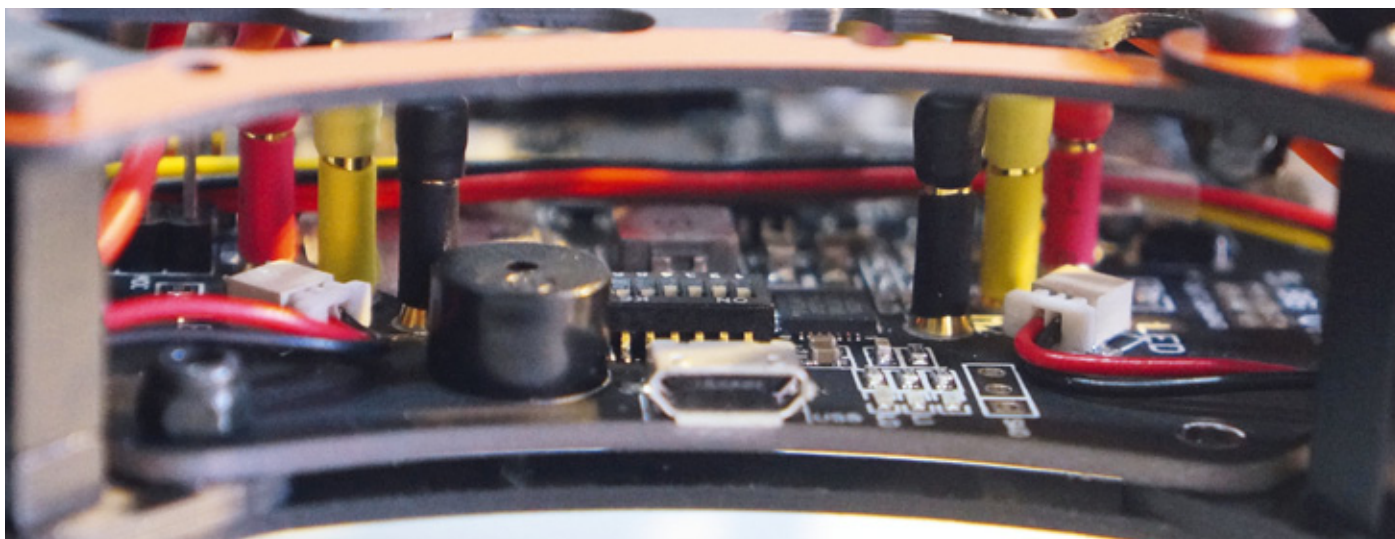
Die DAL Bullnose-Props machen ordentlich Druck und sorgen für ein fast wettbewerbsstaugliches Setup

PREIS

239,99 Euro bei Modellbau Lindinger

www.lindinger.at





wie Kohlefaser und eloxiertem Aluminium gefertigt. Die Konstruktion erscheint bis auf kleinere Ausnahmen durchdacht, was auch auf gute Crash-Sicherheit schließen lässt. Die bisher erfolgten Crashes haben keinen bleibenden Schaden hinterlassen.

Die vorderen Arme sind im Gegensatz zu den hinteren mittels zweier Aluminiumadapter befestigt, da hier im Falle eines Absturzes die größten Kräfte zu erwarten sind. Die FPV-Kamera, die recht exponiert sitzt und nicht wie bei vielen anderen im Frame verbaut ist, kann sich dank der Befestigung an einer freischwingenden Platte im Crash-Fall leicht lösen. Die Stützfüße sind, da aus Polycarbonat und FR4 gefertigt, ebenfalls erstaunlich robust. Selbst bei harten Crashes brechen diese nicht, sondern verdrehen sich nur – auch hier ist, wie bei der Kamera, Energie sinnvoll abzubauen die Devise. Leider weisen die Motoren nach einigen Flügen und Crashes schon etwas Lagerspiel auf.

Erfreulicherweise lassen sich für so ziemlich jedes Teil an diesem Kopter Ersatzteile beziehen – auch in Europa. Vom Schraubenset bis zum neuen Videosender ist alles zu vernünftigen Preisen erhältlich, ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Inbetriebnahme

Dem Kopter liegt ein Zettel bei, der Links zu den Manuals angibt. Leider hier nur in Englisch, Chinesisch und Japanisch. Bei der Firma Lindinger steht allerdings auch ein deutsches Manual zum Download zur Verfügung (www.lindinger.at/media/pdf/media/pdf/9720867-Vengeance-280-FPV-Race-Copter-Anleitung-Deutsch_A5.pdf), das hier genutzt wurde um den Kopter startklar zu machen. Des Weiteren wird auf dem Zettel, wie auch in den Manuals, darauf hingewiesen, dass man den Videosender nie ohne angeschlossene Antenne betreiben darf, da dieser sonst Schaden nimmt. Dieser Hinweis ist unbedingt ernst zu nehmen.

Da es sich bei unserem Modell um die vollständig montierte Version handelt beginnt die eigentliche Arbeit erst auf Seite 11 des deutschsprachigen Manuals, mit dem Anschluss des Receivers und dem Einstellen der Firmware. Nachdem der S-BUS-Empfänger, in diesem Fall ein modifizierter X4R-Receiver der Firma FrSKY an den eigens dafür vorgesehenen Stecker angeschlossen wurde, was sich als schwieriger als erwartet herausstellte, da der gefräste Schlitz für einen normalen Servostecker etwas schmal war, und der S-BUS-Schalter in die richtige Position gebracht war, ging



Die Motoren des Racers sind um 8 Grad geneigt verbaut



Basissetup: So sind die Flight-Modes Einsteigerfreundlich eingestellt

es gemäß Anleitung nach dem Installieren des Cleanflight Setup-Programms weiter. Hier tauchten keine weiteren Probleme auf, sodass zum interessanten Teil des Tests übergegangen werden konnte.

Die Kür: Testfliegen

Getestet wurden die Standard-Einstellungen, da man bei einem RTF-Quad, ganz besonders als Einsteiger, nicht erst anfangen will den Kopter zu tunen, da dies nicht immer leicht von der Hand geht. Laut Manual kann der Kopter sowohl mit 3s-Akkus mit den mitgelieferten Propellern, als auch an 4s mit kleineren Propellern geflogen werden. Die Empfehlung von Hyperion ist hier an 3s – je nach geplantem Einsatz –, Propeller der Größe 5 × 3, 5 × 4 oder 6 × 3 Zoll zu nutzen. An 4s sollte die Propeller-Größe von 5 × 3 verwendet werden. Der erste Flugtest erfolgte konsequenter Weise mit den mitgegebenen 6-Zoll-Propellern. Leider sind auf den Props keine weiteren Informationen vorhanden. Laut Anleitung sollte es sich aber um 6 × 4-Propeller handeln.

Getestet wurde mit einem 3s-LiPo mit einer Kapazität von 1.300 Milliamperestunden, wie er in vielen kleineren Race-Quads Verwendung findet. Wichtig ist hierbei die große Strombelastbarkeit des Akkus, da so ein Racer mächtig Stromhunger hat. Wenn man einen S-BUS-Empfänger nutzt, was bei einem Race-Quad aufgrund der geringeren Latenz anzuraten ist, lässt sich das Gimbal leider nicht über die Fernsteuerung im Winkel verstellen. Der Mode des Gimbals lässt sich jedoch unabhängig davon am Gimbal selbst einstellen. Direkt nach Aktivierung bleibt die Kamera auf den Frame hin ausgerichtet und regelt nur sehr schnelle Schwankungen kurzfristig aus. Ungewohnt, aber definitiv gut fliegbar.

In dem anderen Mode wird die Kamera immer auf den Horizont ausgerichtet. Fliegt man nur etwas durch die Gegend ist dies durchaus angenehm, da man immer den Horizont im Blick hat und durch das integrierte OSD trotzdem eine Vorstellung bezüglich der Fluglage des Kopter erhält. Mit einem 3s-2.200er-Akku sind, wenn man es langsam angeht, besonders lange Flugzeiten möglich, was zum Lernen durchaus sinnvoll ist. Richtig Spaß kommt dabei jedoch nicht auf. Wie sich schnell zeigte, brechen die Propeller sehr leicht, ansonsten bestätigt sich der durchaus robuste Eindruck.

Mehr Power

Der Test an 4s erfolgte mit einem 1.300er-Akku mit einer Belastbarkeit von 60C – ebenfalls ein typischer Racer-Akku. Als Propeller kamen DAL 5 × 4,5-Bullnose-Props zum

Einsatz, da der Kopter zeigen soll, ob er wirklich das Zeug zum Racer hat. Erwartungsgemäß fliegt das Modell jetzt wie mit einem zusätzlichem Turbolader, da kommt Freude auf. Im 4s-Betrieb bietet der Kopter die Spritzigkeit und Leistung, die man sich von einem Race-Quad wünscht. Um in Rennen gegen fortgeschrittene Piloten zu bestehen gibt es jedoch druckvollere Setups, die aber meist selbst zusammengestellt und programmiert werden müssen, was die Anfängertauglichkeit deutlich einschränkt.

Ob die um 8 Grad nach vorne geneigten Motoren wirklich einen deutlichen Vorteil gegenüber den Konkurrenten bieten, ist schwer zu beurteilen, da in die Geschwindigkeit, mit der man den Kurs umrundet, deutlich mehr Faktoren einfließen – der Gedanke, der dahinter steckt, erscheint jedoch durchaus nachvollziehbar. Generell kann man sagen, dass der Kopter ab Werk gut voreingestellt

ist, und sich besonders mit dem 3s-Setup mit beiliegenden Propellern auch von Einsteigern gut beherrschen lässt.

So sieht's aus

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Paket, das Hyperion hier geschnürt hat, vom Preis-Leistungs-Verhältnis her durchaus passt. Einsteigern wird der Start deutlich leichter gemacht, denn der Kopter bietet ansprechende Performance ohne viel selbst machen zu müssen. Besonders die normalerweise an der Flightcontroll vorzunehmenden Einstellungen können Neulinge leicht überfordern. Der Kopter weist einige kleine Schwächen auf, die aber, besonders bei dem niedrigen Kaufpreis, leicht zu verschmerzen sind. Dank der Verwendung eines NAZE 32 Flight-Controllers lassen sich von fortgeschrittenen Nutzen diverse andere Settings und sogar ganz andere Firmware-Versionen aufspielen – sicher auch ein interessantes Feature, um mit seinem Fluggerät zu wachsen.

„Der Hyperion-Kopter eignet sich für Einsteiger und Profis gleichermaßen.“





Text und Fotos:
Roman Radtke

SICHER FLIEGEN

Wenn jemand eine Reise tut, so kann er was erzählen. Und wenn er dann auch noch einen geeigneten Kopter dabei hat, kann er die Welt aus einer anderen Perspektive sehen und zusätzlich zu seinen Erzählungen spektakuläre Aufnahmen vorweisen.

Auf einer längeren Reise, quer durch Europa, darf somit natürlich auch das Hobby nicht zu kurz kommen. Besonders schöne Strände wollen auch aus der Luft fotografiert werden und vielleicht findet sich ja auch der perfekte Spot, um eine wenig FPV-Racen zu trainieren. Verlassene Industrie-Gebäude müssen entdeckt und erobert werden. Damit alles glatt läuft, sind natürlich einige Vorbereitungen zu treffen. Diesmal sollte es mit meinem VW-Syncro-Wohnmobil quer durch Frankreich und Spanien nach Portugal gehen, sechs Wochen Zeit waren hierfür veranschlagt, da gereist und nicht gerast werden soll. Da der Platz in einem VW-Bus begrenzt ist und die Begleitung natürlich auch nicht auf ihr Quietsche-Entchen verzichten soll, musste gut abgewogen werden, was mitkommen darf.

Was darf mit?

Um die Modell-Akkus möglichst autonom laden zu können, wurde ein kleines Ladegerät, das sich sowohl an 12, als auch an 220 Volt betreiben lässt, eingepackt. Mehr als 1C Laderate für die 4s-LiPos mit einer Kapazität von

5.000 Milliamperestunden stellte dies zwar nicht zur Verfügung, war dafür aber schön klein. Damit auch wirklich möglichst autonomes Laden möglich war, wurden noch zwei flexible Solarzellen mit 70 Watt peak (Wp) eingepackt. Diese haben zwar einen schlechteren Wirkungsgrad als ihre „starrten Brüder“, sind dafür aber sehr praktisch zu verstauen. Ein angenehmer Nebeneffekt des Energieüberschusses war auch, dass zu jeder Zeit ein kaltes Getränk aus der Kompressor-Kühlbox verfügbar war.

Die Wahl der Fluggeräte fiel letztendlich auf einen 250er-Race-Kopter, einen stark modifizierten TBS-Discovery-Klon mit Brushless-Gimbal, sowie einen kleinen Race-Wing. Da all diese natürlich mit FPV-System ausgerüstet sind, musste dann auch noch die Kiste mit Antennen, Empfängern sowie der Videobrille mit. An Kameras wurden eine Mobius, eine GoPro, sowie eine NEX samt Zubehör eingepackt. Der große X8 mit Dreiachs-Gimbal musste leider aus Platzgründen zu Hause bleiben – auch wenn's schwer fiel.



Die Akkus wurden sicherheitshalber einzeln in LiPo-Säcke und dann gemeinsam in einer Munitionskiste verstaut. Wann immer möglich, wurde diese dann mit einer kleinen Kette gesichert vor dem Fahrzeug im Schatten gelagert. Ich hatte zwar noch nie einen Akku, der sich ohne größtenteils Misshandlung von selbst entzündet hat, wollte im Auto aber natürlich auch auf gar keinen Fall ein Risiko eingehen. Selbst wenn man sich hier aus Modellbauer-Sicht schon stark eingeschränkt hat, nimmt das Ganze immer noch eine Menge des stark begrenzten Platzes weg. Trotzdem sollte auf weiteres wichtiges Zubehör auf keinen Fall verzichtet werden.



Unter dem Sticker befindet sich eine Druckausgleichsbohrung in der Munitionskiste, in der die LiPos transportiert werden

Dieses und jenes

Wenn man plant eine Weile unterwegs zu sein, sollte man die Ersatzteilversorgung sicherstellen. Irgendwo im Ausland einen Modellbauladen zu finden, der dann auch noch genau das Teil auf Lager hat, das man grade braucht ist leider sehr, sehr unwahrscheinlich – und als Lieferadresse „der Bus am Strand“ anzugeben, fällt auch eher flach. Wer Race-Kopter fliegt weiß, Propeller kann man nie genug

haben. Somit wurden ein mittelgroßer Haufen Propeller für den 250er, einige Ersatz-Props für den Wing sowie den Video-Kopter eingepackt. An weiteren Ersatzteilen wurden Motoren, Regler, CFK-Arme sowie Servos eingepackt. Abgerundet wurde das Reparatur-Kit durch 3M-Scotch-Filamentklebeband, Kabelbinder, Sekundenkleber, diverse Schrauben und andere Kleinteile sowie passende Werkzeuge.

Ein Flächenmodell wie ein Delta oder Nurflügler kann sehr gut zum FPV-Fliegen herangezogen werden

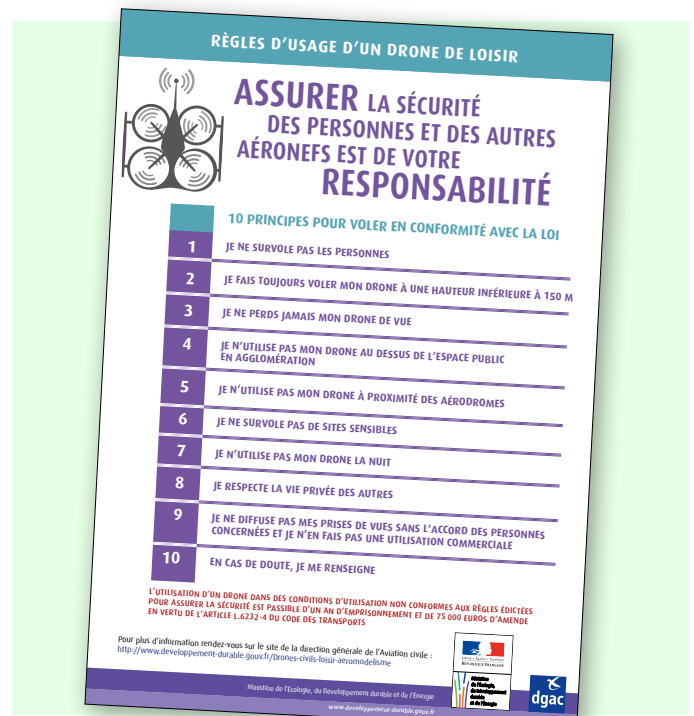


Für ansprechende Luftaufnahmen benötigt man einen Kopter mit Gimbal und Kamera





Wer im Ausland unterwegs ist, hat wahrscheinlich keinen Fachhändler vor Ort, daher immer genügend Ersatzteile mitnehmen



Manche Länder, wie in diesem Fall Frankreich, geben Informationsblätter für Kopterpiloten aus

Gesetzeslage

Um unserem schönen Hobby weitere Negativ-Schlagzeilen und somit auch weitere Restriktionen zu ersparen, sollte man sich mit der jeweiligen Gesetzeslage des Urlaubslandes vertraut machen. Oberste Regel ist natürlich hier wie dort, als erstes den gesunden Menschenverstand einzusetzen: nicht über Menschen fliegen, diese nicht belästigen, niemanden gefährden. Wer sich daran hält, ist schon mal relativ weit vorne. Wichtig ist natürlich auch, der lokalen Flora und Fauna keinen Schaden zuzufügen. So sind zum Beispiel Störche, hier eine eher selten anzutreffende Spezies, in Portugal sehr verbreitet:

an jeder Ecke ist eines ihrer gigantischen Nester zu bestaunen. Die Versuchung, ein solches von oben zu erkunden, ist natürlich gegeben, aber auch hier sollte einem der gesunde Menschenverstand sagen, die graziösen Flieger in Ruhe zu lassen.

Generell macht es meist einen Unterschied, ob man das Fluggerät mit oder ohne Kamera verwendet und ob es per FPV gesteuert werden soll. Auch das Gewicht ist für die Regeln meist mit entscheidend. Kommerzielle Nutzung ist darüber hinaus in vielen Ländern nur mit Sondergenehmigung und umfangreichsten Auflagen gestattet. Eine Recherche im Internet vor dem Urlaub ist somit unerlässlich. Leider sind auch hier die Informationen zum Teil widersprüchlich und veraltet. Will man wirklich sicher sein und plant sogar die gemachten Aufnahmen kommerziell zu nutzen, so bleibt einem nichts anderes übrig, als sich an die jeweiligen Luftfahrtsämter des betreffenden Landes zu wenden.

„Um unserem schönen Hobby weitere Negativ-Schlagzeilen und somit auch weitere Restriktionen zu ersparen, sollte man sich mit der jeweiligen Gesetzeslage des Urlaubslandes vertraut machen.“

FRANKREICH



- Flugverbot über Menschen
- Höhenbegrenzung: 150 m
- Flugverbot in urbanen Gegenden, über öffentlichen Plätzen und Straßen
- Mindestabstand zu Flughäfen: 5 bis 15 km, je nach Größe
- Flugverbots-Zonen (Kernkraftwerke, Militär-Einrichtungen, National-Parks) einhalten
- Nachtflug ist generell verboten
- Bei Luftaufnahmen ist die Privatsphäre anderer zu berücksichtigen
- Sollen Luftaufnahmen veröffentlicht werden, gelten besondere Vorschriften gemäß der hier aufgezeigten Richtlinien www.developpementdurable.gouv.fr/Effectuer-des-activites.html
- Zuständige Behörde für offene Fragen: Direction générale de l'aviation civile (DGAC) www.developpement-durable.gouv.fr

Sicherheit geht vor

Da sich diese Regelungen durchaus ändern können, obliegt es jedem selbst, sich nochmals vor dem Urlaub mit der im Urlaubsland herrschenden Gesetzeslage vertraut zu machen. Da man unter Umständen Genehmigungen einholen muss, sollte man dies auch rechtzeitig, also bestenfalls mehrere Wochen vor dem Urlaub, machen. Manche Piloten lassen es eventuell darauf ankommen und verzichten darauf. Man sollte sich hierbei jedoch bewusst sein, dass zum Teil horrendes Geldstrafen verhängt werden können (in Spanien zum Beispiel bis zu 450.000,- Euro) und darüber hinaus auch die Modellflugversicherung bei fahrlässigem Verhalten im Schadensfall eher nicht zahlen wird.

Die Polizei vor Ort zu kontaktieren und zu fragen, ob man mit seinem Modell fliegen darf, kann verhindern, dass man an Ort und Stelle Probleme bekommt. Leider sind lokale Polizisten zwar oft freundlich, sich aber über die

PORTUGAL



In Portugal ist es erforderlich, Kontakt zur zuständigen Behörde, der Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) aufzunehmen. Um Luftaufnahmen erstellen zu können und diese kommerziell zu nutzen, ist es erforderlich, eine Genehmigung einzuholen, den Luftraum nutzen zu dürfen. Diese wird per E-Mail unter ais@anac.pt beantragt. Darüber hinaus müssen zwei Dokumente (**www.aan.pt/subPagina-AAN-001.005.002-forms**) ausgefüllt und unterschrieben eingereicht werden.

SPANIEN



- Flugverbot über Menschen
- Höhenbegrenzung: 120 m
- Fliegen auf Sicht ist verpflichtend
- Flugverbot in urbanen Gegenden, über öffentlichen Plätzen und Straßen
- Flugverbot in der Nähe von Flughäfen
- Flugverbots-Zonen (Strände, Kernkraftwerke, Militär-Einrichtungen, National-Parks) einhalten
- Nachtflug ist generell verboten
- Kostenpflichtige Erlaubnis für Drohnen mit einem Gewicht von über 2 kg erforderlich
- Zuständige Behörde für offene Fragen: Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AES) www.seguridadaerea.gob.es

Gesetzeslage nicht im Klaren. Sollte es also zu einem Unfall oder anderweitigen Problemen kommen, ist man im Zweifelsfall keinesfalls auf der sicheren Seite.

Portugal: Endlich fliegen

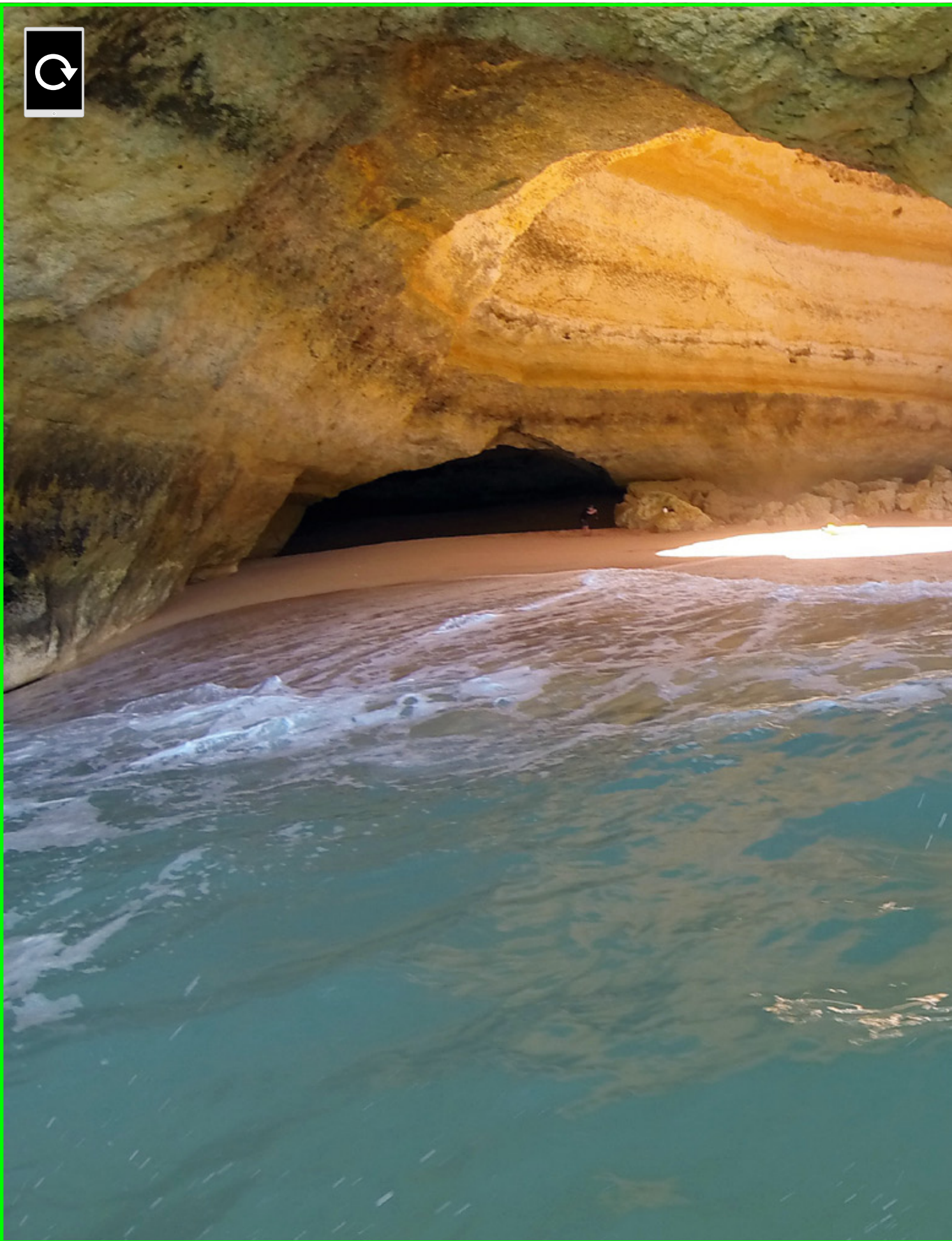
Ganz besondere Flug-Erlebnisse bieten natürlich verlassene und verfallene, alte Industriegebäude. Erfreulicherweise gibt es in Portugal recht viele Möglichkeiten dieser Art. Hat man geklärt, wem diese gehören und ob der Besitzer damit einverstanden ist, wenn man

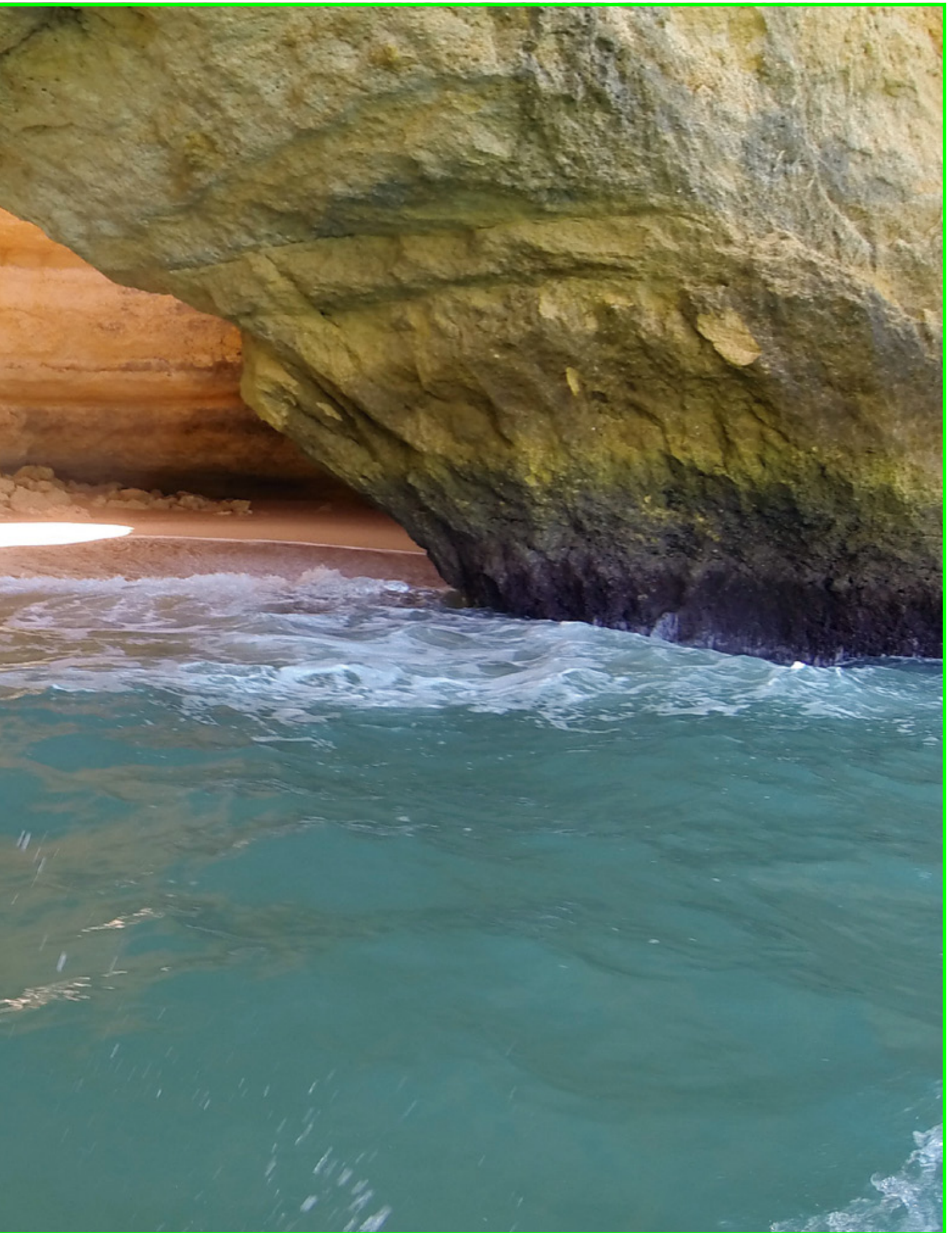












dort fliegt, ist man nach einigen aufregenden Stunden froh, genug Propeller mitgenommen zu haben und einen Feierabend-Drink auf dem Campingplatz genießen zu können.

Auch das Fliegen an der Steilküste bietet einen besonderen Reiz. Prinzipiell ist es hier oft möglich, den Hangaufwind zu nutzen, leider ist dieser jedoch meist so stark und verwirbelt, dass kein entspanntes Fliegen möglich ist. Da man jederzeit das Risiko hat, von einem Wirbel gegen den Fels gedrückt zu werden und sein Fluggerät in den tosenden Fluten zu verlieren, habe ich von diesem Vergnügen schnell Abstand genommen, zumal ein voll ausgerüsteter FPV-Wing wie ich ihn mitführte, doch schnell mehrere hundert Euro kostet.

Auf jeden Fall hat es sich gelohnt, die Kopter samt Zubehör einzupacken. Der FPV-Wing kam leider kaum zum Einsatz, da man hier doch schnell große Strecken zurück legt und die Gesetzeslage meist nicht sehr FPV-freundlich ist. Darüber hinaus war es in der Nähe des Meeres oft so windig, dass auch hier ein sinnvoller und sicherer Einsatz des Wings ausgeschlossen war.

Kopter im Koffer

Innerhalb Europas stellt der Transport einer „Drohne“ an sich kein Problem dar. In manchen Ländern gibt es jedoch besondere Auflagen, da „Drohnen“, sowie teilweise auch einzelne Baugruppen, unter die „Dual-Use“-Bestimmungen fallen. Mit Dual-Use ist gemeint, dass der Einsatz einer Technologie für zivile aber auch militärische Anwendungen möglich ist. Sollen Produkte, die unter diese Richtlinie fallen, in ein Land außerhalb der EU gebracht werden, so sollte auf jeden Fall Rücksprache mit dem Zoll gehalten werden, um vor wirklich bösen Überraschungen geschützt zu sein.

Darüber hinaus muss hier besonders die Rechtslage des zu bereisenden Landes berücksichtigt werden, da einem schnell beim Mitführen einer Drohne mit Kameratechnik Spionage vorgeworfen werden kann, egal ob man diese genutzt hat oder nicht. Aus einem tollen Urlaub in Nord-Korea mit atemberaubenden Luftaufnahmen kann dann schell ein Aufenthalt im Gefängnis mit atemberaubenden Anwaltskosten werden. Auf jeden Fall ist es sinnvoll, alle in Erfahrung gebrachten rechtlichen Vorschriften, sowie eventuellen



Industriebrachen eignen sich hervorragend zum FPV-Fliegen. Spricht man mit dem Besitzer einer solchen Ruine, kann man hier häufig legal fliegen



E-Mailverkehr ausgedruckt mit sich zu führen. Je nach geplantem Reiseziel kann es darüber hinaus sinnvoll sein, Produktzertifizierungen, sowie Rechnungen mit sich zu führen, um den Wert der Produkte nachweisen zu können.

Ergebnis

Leider wird dank des Fehlverhaltens mancher die Luft für uns Modellbaufreunde immer

dünn. Hält man sich jedoch an die geltenden Gesetze, so kann man hoffen, dass man auch weiter tolle Luftaufnahmen und spektakuläre „Drohnen-Rennen“ im Urlaub machen und auch diese ganz besonderen Aufnahmen und Erfahrungen mit nach Hause nehmen kann. Und mit ein bisschen Planung hat immer eines unserer geliebten „Spielzeuge“ Platz im Gepäck!



Auch in Blick auf die Motivwahl können verlassene Industrieflächen sehr interessant sein



Einige Hersteller bieten speziell für den Transport im Flugzeug Akkus mit weniger als 100 Wattstunden an (hier zum Beispiel der DJI TB47-Akku mit 99,9 Wattstunden)

AKKUS IN FLUGZEUGEN

Da LiPos, wie viele Videos im Internet beweisen, brandgefährlich sein können, gelten für den Transport in Flugzeugen besondere Richtlinien. Generell ist es laut Sicherheitsbestimmungen der **International Air Transport Association (IATA)** nur unter bestimmten Auflagen gestattet, LiPo-Akkus zu transportieren, da diese ein Gefahrgut sind. Die Energiemenge eines Akkus ist über die Wattstundenzahl definiert. Meist ist der Transport von LiPos mit einer Energiemenge von **weniger als 100 Wattstunden** pro Akku kein Problem, wobei die Anzahl der maximal zu transportierenden Akkus manchmal ebenfalls begrenzt ist. Ist diese nicht direkt aufgedruckt, so lässt sie sich leicht durch folgende Formel bestimmen: $P = U \times I$. Ein 4s-LiPo-Akku mit 14,8 Volt Spannung und einer Kapazität von 5000 Milliamperestunden hat beispielsweise $14,8 \text{ Volt} \times 5,0 \text{ Ampere} = 74 \text{ Volt-Ampere-Stunden} = 74 \text{ Wattstunden}$ und sollte somit kein Problem darstellen. Aufgrund dieser Beschränkung gibt

es zum Beispiel auch für den DJI Inspire Akkus mit weniger als 100 Wattstunden (TB47 mit 99,9 Wattstunden), sowie solche mit mehr Kapazität für längere Flugzeiten (TB48 mit 129,96 Wattstunden). Die Akkus müssen auf jeden Fall beim Transport gegen Kurzschluss gesichert – nicht den Balanceranschluss vergessen – und einzeln verpackt werden. Die meisten Fluggesellschaften verlangen den Transport der LiPos im Handgepäck, es gibt aber Ausnahmen. Aufgrund dieser Ausnahmen, ist es auch hier sinnvoll, im Zweifelsfall rechtzeitig vor der Reise Erkundigungen einzuholen, denn ohne Akkus ist auch der schönste Foto-Kopter nur nutzloser Ballast. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass man auch am Flughafen noch etwas Extra-Zeit einplanen sollte, denn oft sind die Mitarbeiter vor Ort nicht mit den Richtlinien vertraut. Die Richtlinien auszudrucken und freundlich und hilfsbereit zu sagen, dass man diese dabei hat, kann sehr nützlich sein und einiges an Zeit sparen.



Text und Fotos: Carsten Finck



***WEISS, GUT,
GÜNSTIG***

Gravit Vision FPV heißt der Einsteiger-Kopter von LRP, mit dem man für unter 100,- Euro das Fliegen aus Pilotensicht erleben kann. Das Modell wird als Rundumsorglospaket ausgeliefert. Alles, was man nun noch benötigt, sind sechs Mignonzellen für den Sender und ein Smartphone. Letzteres dient nämlich – in Kombination mit der entsprechenden App – als FPV-Monitor. Wie das Ganze funktioniert, haben wir uns angeschaut.

Einen komplett aufgebauten Kopter mit einem ansehnlichen Durchmesser von 420 Millimeter, einer bereits montierten, neigbaren Kamera und allem erforderlichen Zubehör zum Preis von 89,99 Euro hat LRP im Sortiment – den Gravit Vision FPV. Das Modell kommt in einer Blisterverpackung beim Kunden an, sodass dieser sich bereits im Vorfeld ein Bild von dem System machen kann. Der Karton enthält alles, was man für den Erstflug benötigt – sieht man mal von sechs Mignonzellen ab. Neben dem fertigen Gravit gehören ein 2,4-Gigahertz-Sender, ein Akku samt Ladegerät sowie eine Halterung und allerlei Kleinteile zum Set. Die Halterung kann am Sender befestigt werden, verfügt über eine Sonnenblende und dient dazu, ein Smartphone aufzunehmen. Letzteres wird nämlich als FPV-Monitor eingesetzt. Dazu muss man sich lediglich die „Gravit Vision FPV“-App

aus dem jeweiligen App-Store herunterladen. Wie das Ganze funktioniert, darüber gibt die gutgemachte, mehrsprachige Anleitung Aufschluss. Das Manual ist – wie man es von LRP kennt – kleinschrittig und gut verständlich aufgebaut.

Was ist zu tun?

Nach dem Auspacken der einzelnen Komponenten wird schnell klar. Modellbau muss man bei diesem Kopter nicht betreiben. Der Rahmen ist komplett und selbst die Props samt Propellersaver sind schon installiert. Was noch fehlt, ist das gefederte Landegestell. Die beiden Bügel gilt es, an der Unterseite zu verschrauben. Der Akku wird mittels USB-Lader am PC befüllt. Das dauert seine Zeit. Wer einen Kompaktlader besitzt, kann auf diesen zurückgreifen und die Wartezeit bis zum Erstflug deutlich verkürzen. Währenddessen kann man



Die Propeller sind bereits auf den Motorwellen platziert. Geschützt werden sie von einem Prop-Guard (1). Bei den Aggregaten handelt es sich um Bürstenmotoren inklusive Getriebe (2)

TECHNISCHE DATEN

Durchmesser: 420 mm
Höhe: 70 mm
Rotordurchmesser: 135 mm
Gewicht: 170 g
Sender: 2,4 Ghz, Vierkanal
Akku: 1s, 1.000 mAh
Hersteller: LRP electronic
Internet: www.LRP.cc

die Zeit nutzen und die Smartphone-Halterung am Sender montieren. Diese nimmt alle gängigen Mobiltelefone auf. Ist die App installiert, kann es auch schon losgehen – vorausgesetzt, der Flugakku ist voll.

Hobbyeinsteiger sollten sich eine große, freie Fläche suchen, um dort erste Erfahrungen mit dem Gravit zu machen. Zunächst den Sender einschalten und dann den Akku ins Modell einlegen und anschließen. Sind Kopter und Sender gekoppelt, ruft man die WLAN-Einstellungen des Smartphones auf und wählt dort das Netzwerk, das mit „WiFiFPV“ beginnt. Nun noch verbinden und nach kurzer Zeit wird das

Live-Bild der Kamera angezeigt. Über die App lassen sich Einstellungen vornehmen und Fotos sowie Videos aufnehmen.

Abflug

So weit so gut. Nun steht der Erstflug an. Am Sender wird der Schieber für das Powerlevel auf 30 Prozent gestellt, dann gestartet. Ein beherzter Gasstoß und der Kopter steht ruhig in der Luft und nimmt alle Steuerbefehle knackig an. Das gefällt. Mit den geringen Ruderausschlägen brauchen sich auch Hobbyeinsteiger keine Gedanken machen,



Das Objektiv der Kamera lässt sich über den Sender neigen. Ein praktisches Feature

Nahezu fertig montiert und mit Kamera bestückt, kommt der Gravit aus der Verpackung. Lediglich das Landegestell muss noch angeschraubt werden







Der Akku wird in den entsprechenden Schacht am Heck eingeschoben. Darüber ist der Ein-aus-Schalter platziert



Der beiliegende 1s-LiPo passt perfekt in seine Halterung hinein. Eingesteckt wird er im vorderen Schachtbereich

die Kontrolle über den Gravit zu verlieren. Schnell stellt sich ein sicheres Gefühl ein und das Powerlevel wird hochgeschraubt und die Agilität des Kopters steigt. Auf diese Weise ist das Fluggerät in der Lage, mit den Fähigkeiten des Piloten mitzuwachsen.

Kreise, Achten, schnelle Kehren – all das kann man mit dem Gravit fliegen und sogar Flips. Zugegeben, letztere gelingen per Knopfdruck, ohne dass der Pilot fliegerisches Können beweisen muss und auch nur dann, wenn die Kamera nicht angesteckt ist. Ebenfalls



Verschiedene Flugmodi und unterschiedliche Powerlevel ermöglichen es, den Gravit an die Fähigkeiten des Piloten anzupassen



LRP verzichtet darauf, einen FPV-Monitor beizulegen. Stattdessen gibt es eine Smartphone-Halterung mit Sonnenblende für den Sender (1). Jedes übliche Mobiltelefon lässt sich darin platzieren. Den Rest übernimmt die „Gravit Vision FPV“-App. Diese ist kostenlos erhältlich (2)

integriert ist ein Headless- sowie ein Return Home-Mode. Aktiviert man ersteren, merkt sich der Kopter die augenblickliche Ausrichtung. Solange dieser Zustand aktiv ist, wird die Orientierung des Modells immer relativ zu dieser gespeicherten Ausrichtung sein, egal, in welche Richtung der Gravit tatsächlich zeigt. Bei der Return-Funktion fliegt das Modell zurück in die Himmelsrichtung, aus der es gekommen ist.

Während des gesamten Flugbetriebs waren keine Störungen im FPV-Betrieb festzustellen, obwohl der Kopter um Hindernisse und in einer Entfernung von bis zu 70 Meter pilotiert wurde. Mit einem Blinken der LED gibt der Gravit darüber Aufschluss, dass die Akkuleistung zur Neige geht. Während des Testbetriebs hat sich eine Akkulaufzeit zwischen 5 und 8 Minuten ergeben – abhängig vom Powerlevel, der Kamera-nutzung und natürlich des Flugstils.

PREIS

89,99 Euro zum Beispiel bei LRP electronic
www.LRP.cc



Text: Tobias Meints
Fotos: Northrop Grumman

DELTA-DRONE

Eine Flächenflugdrohne, die unabhängig von einer Start- und Landebahn ist? Was ungewöhnlich klingt, hat sich bereits in den Bereichen Aufklärung, Überwachung sowie Search-and-rescue bewährt. Die Rede ist die Bat-14 UAS des amerikanischen Herstellers Northrop Grumman. Das Delta startet von einem Launcher und landet in einem Netz.

Northrop Grumman bietet eine Reihe von unbemannten Systemen in unterschiedlicher Auslegung und Größe an. Ein besonders flexibles System ist der Nurflügler Bat. Das Unternehmen bewirbt die Drohne als kostengünstiges, multifunktionales UAS, das mit unterschiedlichen Sensoren – je nach Einsatzzweck – ausgerüstet werden kann. Gestartet wird die Bat von einem Launcher. Auf diese Weise kann die Drohne von land- und seegestützten Einheiten gestartet werden. Eine Landebahn ist ebenso wenig wie eine Startpiste erforderlich. Die vollständig mobile Bat landet in einem gespannten Netz und ist innerhalb kürzester Zeit bereit für den nächsten Flug.

Spezifikationen

Northrop Grummans Bat hat eine Spannweite von 4.260 Millimeter, ist 2.000 Millimeter lang und 910 Millimeter hoch. Das Abfluggewicht beträgt 102 Kilogramm. Zudem kann die Bat

Ausrüstung mit einem Gewicht von 56,6 Kilogramm tragen. Ausgerüstet ist die Drohne mit einem Verbrennungsmotor von Yamaha inklusive Pusher-Propeller. Die Reisegeschwindigkeit der Bat beträgt 120, die Höchstgeschwindigkeit 170 Kilometer pro Stunde. Die Operationsdauer des Systems liegt bei maximal 18 Stunden.

Eingesetzt wird die Drohne für die militärische sowie zivile Aufklärung, kann je nach Ausrüstung als Kommunikationsrelais fungieren und wird häufig zur Küstenüberwachung und bei Search-and-Rescue-Missionen eingesetzt. Dank der ausgeklügelten IP-basierenden Architektur können Sensoren, Messgeräte, Kameras oder andere Payloads schnell und ohne großen Aufwand integriert beziehungsweise ausgetauscht werden. Neben der Bat-14 – der Flächendrohne – bietet Northrop eine weitere Variante an, die Helikopter-Version R-Bat. Internet: www.northropgrumman.com

Gestartet wird die Bat-14 von einem Launcher. Letzterer kann sowohl an Land als auch an Bord von Schiffen stationiert werden





Die Bat-14 benötigt keine Landebahn. Sie wird einfach in einem vertikalen Netz gefangen



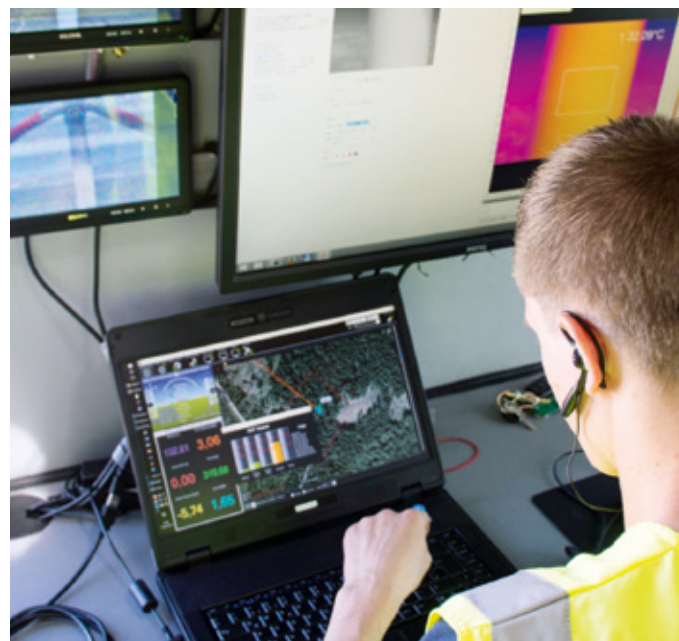
INSPEKTIONS- KNOWHOW

Text: Tobias Meints
Fotos: Aero Enterprise



Auf der Messe „WindEnergy Hamburg“, die in diesem Herbst stattfand, stellte Aero Enterprise seine eben fertig gestellte Entwicklung vor: das umfassende Inspektionstool, bestehend aus dem SensorCopter, der mobilen Bodenstation und der Analysesoftware AERO-Lyse. Der Fokus des Unternehmens ist die Qualitätssicherung aus der Luft – und als absolute Neuheit – die IT-gestützte Darstellung und vergleichende Auswertung von Daten auf Schadstellen mit der eigenentwickelten Software Aero-Lyse. Das Programm unterstützt Gutachter, Betreiber und Servicefirmen bei der Klassifizierung, Auswertung und Interpretation von Schäden.

Derzeit werden Inspektionsaufgaben meist von Industriekletterern übernommen. Diese Arbeit ist nicht nur sicherheitstechnisch herausfordernd, sondern auch – da Menschen am Werk sind – nur bedingt objektiv. Hier kommt der SensorCopter ins Spiel: Der „Mini-Hubschrauber“ liefert scharfe Bilder und Infrarot-Bilddaten, mit denen softwaregestützt erstmals eine nachvollziehbare und standardisierte Qualitätssicherung möglich wird. Mit der eigenentwickelten Hubschrauber-Drohne, dem SensorCopter, inspiziert die Aero Enterprise GmbH aus Österreich Windkraftträder, Industrieanlagen, Staumauern und mehr.



Die Daten, die der SensorCopter übermittelt, werden vor Ort in der mobilen Bodenstation analysiert

Vergleichende Analysen

Für Servicefirmen, Anlagenbauer- und Betreiber liefert die Entwicklung von Aero Enterprise eine vollkommen neue Art, die Funktionszustände von Windkraftanlagen zu beurteilen und nachhaltig standardisiert zu dokumentieren. Entscheidender Vorteil:

Inspektionsergebnisse aus unterschiedlichen Zeiträumen sind exakt vergleichbar und für Kunden in einer Datenbank

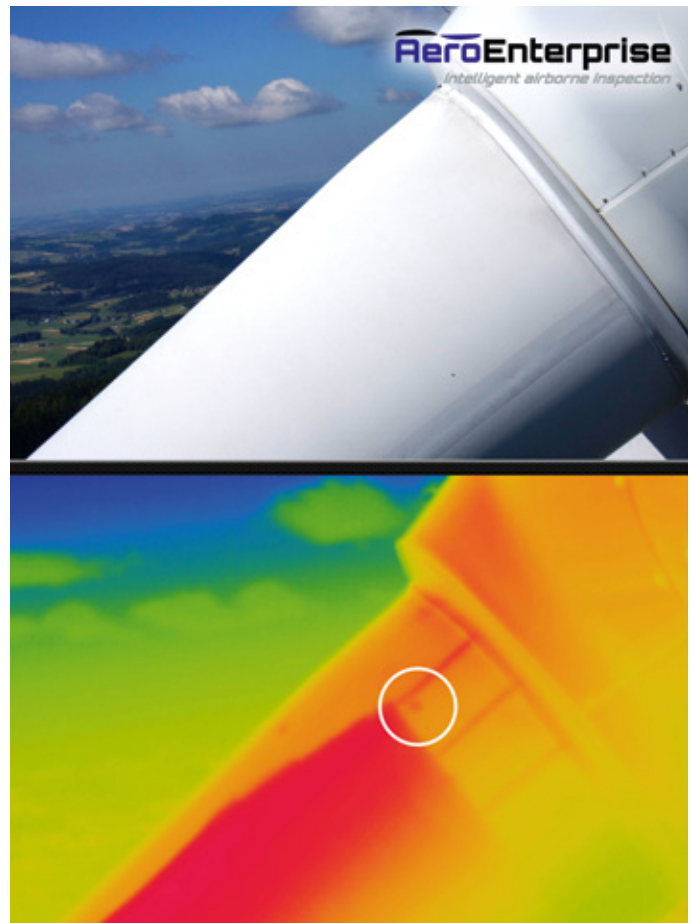
Datum	Zeit	Standort
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft
2018-09-24	08:11:00	A-2018-07-01-01 Nordseeenergie Haupt-Luft

Mithilfe der Aero-Lyze Software werden die vom SensorCopter übermittelten Daten ausgewertet

gespeichert. Trends und Prognosen über Schadensentwicklungen werden dadurch langfristig zielsicher möglich.

Der SensorCopter ist ein unbemannter, halb-automatischer Helikopter mit einem Rotor-durchmesser von mehr als zwei Metern und einem redundanten Autopiloten-System, welches ebenfalls von Aero Enterprise entwickelt wurde. Auf dem Fluggerät sind mehrere Kameras und Sensoren zur Datenerhebung und Begutachtung montiert. Das gesamte Mess-System besteht aus dem Fluggerät, einer mobilen, geländetauglichen Bodenstation und eigenentwickelten Software-Paketen (AERO-Path, AERO-View, AERO-Lyse, AERO-Mind). Diese Kombination von Fluggerät, Messstation und Auswertungs-Software ist einzigartig. —

Dank Infrarottechnik und Laser-Vermessungsverfahren können Schwachstellen in der Struktur aufgespürt und über mehrere Messzyklen verglichen werden



HINTERGRUND



Das Start-up-Unternehmen, das in St. Valentin beziehungsweise in Linz angesiedelt ist, beschäftigt acht Mitarbeiter. Geschäftsführende Gesellschafter sind Robert Hörmann und Peter Kurt Fromme-Knoch. Robert Hörmann hat seine Wurzeln in der Luftfahrt (Militärpilot bei der Deutschen Bundeswehr, Fluggerätemechaniker, Technischer Vertrieb und Geschäftsfeldentwicklung), Peter Kurt Fromme-Knoch ist studierter Techniker und war in den letzten 15 Jahren als Consultant im Bereich Turn Around Management und Prozessoptimierung aktiv. Aero Enterprise inspiziert luftgestützt Windkraftanlagen (Onshore, Offshore in Planung), insbesondere Rotorblätter und Oberflächenstrukturen als Teil einer neuen und nachhaltigen Inspektions-Leistung für Windkraftbetreiber, Serviceunternehmen und Gutachter. Mit dem SensorCopter werden Anlagen auf Schäden und Auffälligkeiten geprüft. Die gesammelten Daten werden IT-gestützt analysiert und interpretiert. Durch die eigenentwickelte Software und eine Datenbank wird für jeden Kunden eine transparente und nachvollziehbare Dokumentation sichergestellt, mit dem Ziel, zukünftige Reparaturen und Wartungen vorhersehbar zu machen (Predictive Maintenance). Diese Technologie wird auch auf viele verschiedene Vertikalobjekte übertragen zum Beispiel Brücken, Staudämme, Industrieobjekte und andere. Auf diese Weise werden Wartungskosten und After-Sales-Kosten langfristig zu reduzieren. Internet: www.aero-enterprise.com

AeroEnterprise GmbH
intelligent airborne inspection

DER NEUE MODELL AVIATOR JETZT TESTEN

3 für 1

**Jetzt Schnupper-Abo abschließen
3 Hefte bekommen und nur 1 bezahlen.**

Ihre Vorteile

Bestellen Sie jetzt das Schnupper-Abo von Modell AVIATOR und erhalten Sie 3 Ausgaben des Magazins zum Preis von einem. Sie zahlen nur 5,30 statt 15,90 Euro. Und Sie erhalten nicht nur die 3 Ausgaben frei Haus zugeschickt, auch das Digital-Magazin ist inklusive. Bestellen Sie jetzt unter: www.modell-aviator.de/kiosk oder rufen Sie uns an: 040/42 91 77-110

Die Modell AVIATOR-Garantie

Bei uns gibt es keine Abo-Fallen. Möchten Sie das Magazin nicht weiterbeziehen, sagen Sie einfach bis eine Woche nach Erhalt der 3. Ausgabe mit einer kurzen Notiz ab – formlose E-Mail oder Anruf genügt. Andernfalls erhalten Sie Modell AVIATOR im Jahres-Abonnement zum Vorzugspreis von 58,00 Euro (statt 63,60 Euro bei Einzelbezug). Das Jahres-Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr. Bei uns können Sie aber jederzeit kündigen, das Geld für bereits gezahlte Ausgaben erhalten Sie dann zurück.

Hier bestellen

www.modell-aviator.de/kiosk

040/42 91 77-110



Modell AVIATOR gibt es auch als Digital-Magazin

Mit vielen Zusatzfunktionen und dem einzigartigen Lesemodus

Alle Infos unter www.modell-aviator.de/digital



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

MEHR IST MEHR



Wer bislang mit den verfügbaren Akkukapazitäten nicht ausreichend bedient war, musste mehrere davon parallel schalten. Das war nicht immer einfach, erhöhte den ladetechnischen Aufwand und leider auch das individuelle Fehlerrisiko. Seit einiger Zeit kommen nun LiPos mit deutlich höheren Kapazitäten auf den Markt. Die Nachfrage danach, ohne die in einer Marktwirtschaft nun mal nichts geht, kommt aus dem Bereich der großen Multikopter, wo Flugzeit und Tragkraft mehr zählen als Flugdynamik.

Ein Mehr an Akkukapazität stand beim klassischen Modellflug bislang hauptsächlich im Schlepptrieb auf der Wunschliste. Doch der Massenmarkt begnügte sich bis vor Kurzem mit Zellen von nur wenigen (1-6) Amperestunden (Ah). Für Großverbraucher – kommerziell genutzte Multikopter bis hin zu E-Autos – fehlte

noch der Markt. So hat ein Tesla S mehr als 8.000 Laptop-Zellen im Fahrzeugboden verbaut – größenordnungsmäßig etwa 100 Stück in Reihe sowie 80 oder mehr davon jeweils parallel. Das ist nötig, denn jede einzelne Zelle speichert nur 2 bis 3 Ah und somit 8 bis 12 Wattstunden (Wh) an elektrischer Energie. Und da

Zuverlässigkeit und Preiswürdigkeit ganz oben auf der Agenda stehen, gab es bislang keine andere Wahl, als Zellen der Dimension 18650 (18 mm Durchmesser, 65 mm lang) zu verbauen. Baumuster, die sich anderweitig schon millionenfach bewährt hatten.

Hersteller und Nutzer von Lithium-Polymer-Batterien haben es leichter. Die Technik Pouch-Zellen erlaubt ein flexibles Batteriedesign – nach Maß. Denn ihre Foliengehäuse unterliegen keiner starren Norm. So bietet der Modellzubehörmarkt inzwischen Zellen von 8, 10, 12, 16 und sogar 21 Amperestunden (Ah) an. Die ganz dicken, genau betrachtet eher superflachen 21-Ah-Zellen von Stefans LiPo-Shop (SLS) wurden hier mal etwas genauer unter die Lupe genommen.

Angemessen

Die 6s-Batterien tragen die Aufschrift 22,2 V, 21.000 mAh. Das ergibt, ebenfalls aufgedruckt, 466,2 Wh Energie-Inhalt. Das ist deutlich mehr als eine klassische Pedelec-Batterie (300 bis 400 Wh). Doch wie steht es mit der Belastbarkeit? Freunde des batterietechnischen hohen C' werden spontan etwas enttäuscht sein, wenn sie nur 15/30 C lesen. Doch rechnen wir mal: Das wären dann 315/630 A, die über das AWG 10-Kabel und

die XT 90-Stecker herausfließen müssten. Berücksichtigt man, dass die ganze Einheit damit ganze 2,46 Kilogramm (kg) auf die Waage bringt, so liegt man bei der spezifischen Energie bei fast 190 Wh/kg. Das weist den XXL-LiPo klar als energieoptimiertes Produkt aus, denn herkömmliche LiPos bringen es hier nur auf 120 bis 150 Wh/kg. Soweit die Labelaufdrucke.

Sie sind eine Sache, Produkteigenschaften oftmals eine andere. Daher müssen auch solche Energiebomben zeigen, was sie wirklich drin haben. Messmittel der Wahl ist hierbei die altbewährte Stromsenke, ein elektronisch geregelter Widerstand, mit dem man dem Akku einen angemessen hohen konstanten Strom entlockt, ihn mit der Entladedauer verrechnet und dabei den Spannungsverlauf aufzeichnet. Soweit die Theorie. In der Praxis ergeben sich bei solchen Akkugrößen dann doch einige Herausforderungen, denn mit der Leistung einer sechszelligen-LiPo-Batterie und nur 10 C könnte man locker einen Dreiplattenherd beheizen. Der Test beschränkte sich daher auf einen Kapazitätstest mit konstant 25 A (1,2 C) bei vollständiger Entladung und einer Pulsstrommessung von 21/91 A (1/4,3 C) bei Teilentladung – ehe die Stromsenke kocht.

Zwischen der Kokam-Zelle und dem Akku-Block von SLS liegen etwa zehn Jahre LiPo-Entwicklung



Die Messung – siehe Diagramme auf der folgenden Seite – lässt dann auch bald erkennen, dass das Produkt zumindest bei dieser moderaten Last hält, was es verspricht. 21,2 Ah ließ sich die Batterie bei einer mittleren Entladeschlussspannung von 3,4 V/Zelle abzapfen. Die Energiemenge wurde dabei auf 478 Wh bilanziert, was aus einer mittleren Entladespannung von 22,6 V (3,77 V/Zelle) resultiert. Die am Schrumpfschlauch gemessene Batterietemperatur stieg von 22 auf 37 Grad Celsius, wobei der Spannungsverlauf der Einzelzellen auf eine höhere Temperatur der Innenzellen schließen ließ.

„Batterien, wie sie in der Antriebstechnik zum Einsatz kommen, bestehen fast ausschließlich aus mehreren in Serie geschalteten Zellen.“

Nicht der Alleskönner, diese Hochenergiezellen, sondern stark im Ausdauerfach bei eher moderater Belastung. Dies bestätigte auch die (Gleichstrom-) Innenwiderstandsmessung, bei der die Zellen – je nach Temperatur – mit 4 bis 7 Milli-ohm (mΩ) im Bereich der Erwartung liegen. Hochleistungs-LiPos, wie sie bei Hotlinern gerne eingesetzt werden, weisen solche Widerstandswerte indes schon bei deutlich kleineren Kapazitäten auf. Die Auswertung der Impulsmessungen lässt den Schluss zu, dass die Energiebilanz bis etwa 180 A noch im positiven Bereich verbleibt. Danach sinkt die Spannungslage soweit ab, dass die tatsächlich entnehmbare Energie auf das herkömmliche LiPo-Niveau absinkt. Es wird dann wieder interessanter, Zellen mit höherer C-Rate parallel zu schalten. Doch ganz so einfach, wie zuweilen dargestellt, ist das mit der Parallelschaltung auch wieder nicht.

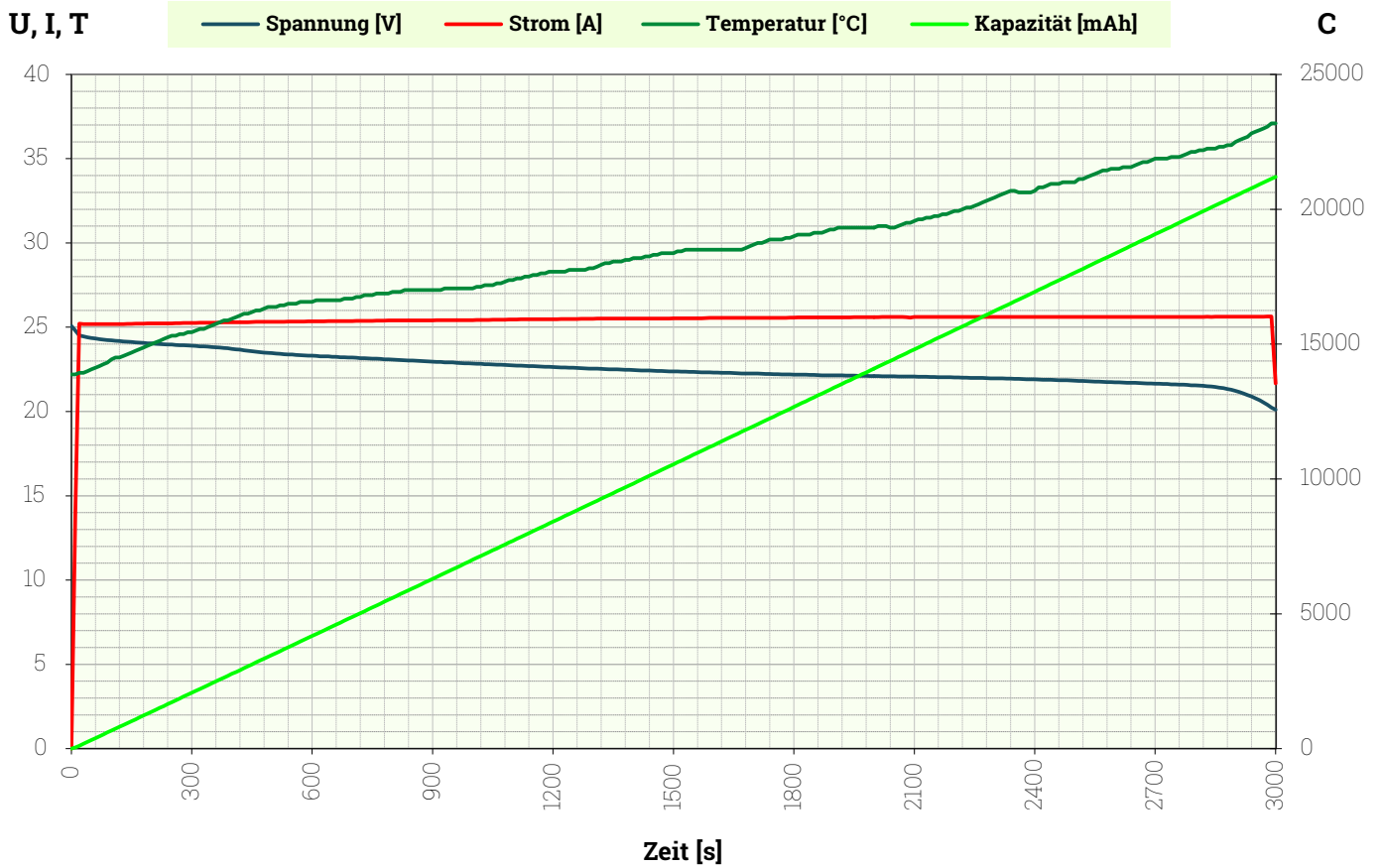
Sicherheitsaspekte

Der Vorzug, mit 4 V eine hohe Spannung aufzuweisen, eröffnete den Lithium-Ionen-Zellen – zu denen natürlich auch unsere LiPos zählen

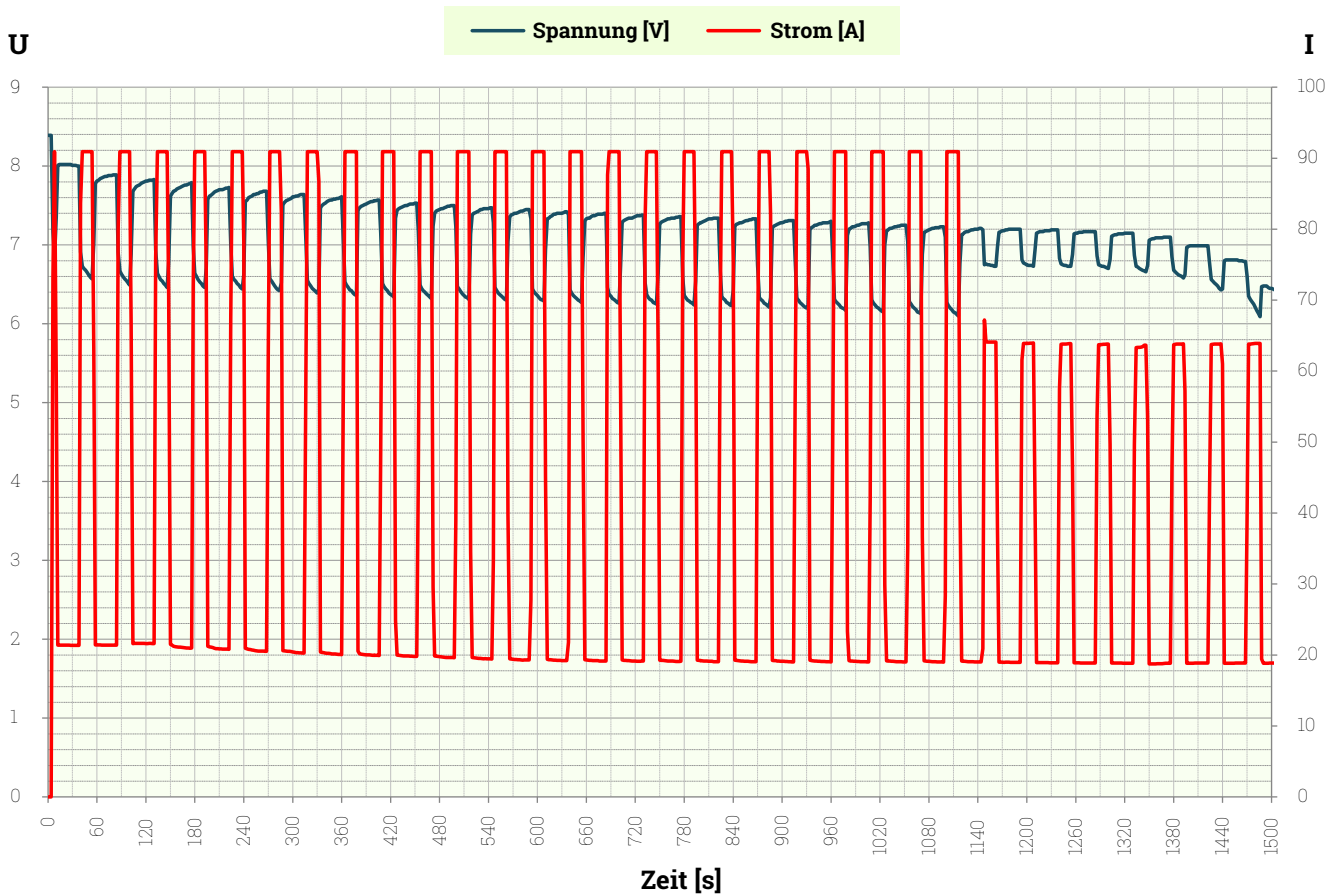
– ungeahnte Einsatzmöglichkeiten. Smartphones, Fotoapparate, kleine Powertools und auch Fernsteuersender neuer Machart kommen gut mit einer einzelnen Zelle als Energieversorger klar. Das vereinfacht nicht nur die Ladetechnik ungemein. Man benötigt kein Balancing und das Spannungsfenster, in dem sich ein Lithium-Akku gesund fühlt, ist leicht zu überwachen. Dass dies auch der Anwendungssicherheit zugutekommt, lässt sich leicht daraus ableiten, dass inzwischen nur noch in wirklichen Ausnahmefällen von Brandunfällen bei derartigen Verbrauchern, die in einem geschlossenen System arbeiten, zu lesen ist. Von einem solchen geschlossenen System spricht man dann, wenn Ladegerät, Akku und Verbraucher eine fest zugeordnete Einheit bilden. Wie gelegentlich verlautbart, hat das Sicherheitsniveau bei Modellbauakkus, die in einem offenen System – Lader und Verbraucher sind frei und beliebig kombinierbar – betrieben werden, noch etwas mehr Luft nach oben hin.

Batterien, wie sie in der Antriebstechnik zum Einsatz kommen, bestehen fast ausschließlich aus mehreren in Serie geschalteten Zellen. Diese heißen dann beispielsweise 3s1p, was bedeutet, dass drei Zellen in Serie geschaltet sind, aber nur eine davon parallel. Letztere Aussage hat natürlich ein Logikproblem, denn parallel kann man nicht zu sich selbst sein. Aber warum begegnen wir eigentlich so selten Batterien aus zwei, drei, vier fest parallelgeschalteter Zellen? Nun, Parallelschaltungen von Hochstromzellen sind auch sicherheitstechnisch anders zu behandeln als Serienbatterien. Die Gretchenfrage dabei lautet stets: Welche Vorsorge ist zu treffen, damit das Zeug nicht in Brand geraten kann?

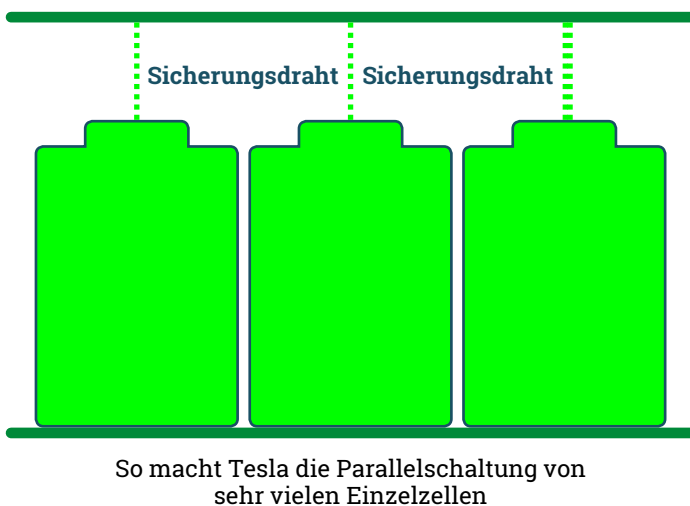
Warum eigentlich, so ließe sich erst mal ganz naiv fragen, haben frühere Batterietechnologien auf der Basis von Blei, Nickel-Cadmium oder Nickel-Metallhydrid so gut wie nie gebrannt, obwohl sie in keiner Weise besser vor unsachgemäßer Behandlung geschützt waren?



Entladekurve bei Dauer-Belastung mit 25 Ampere



Entladekurve bei Impuls-Belastung 91 Ampere



Die Antwort ist einfach: Sie konnten nicht genügend Energie speichern, um sich selbst so weit zu erhitzen, dass sie dabei in Brand gerieten. Erschwerend kommt noch hinzu, dass bisher in Akkus fast ausschließlich wässrige Elektrolyte zum Einsatz kamen, während die bei der Lithium-Technik notwendigen organischen Elektrolyte eher zur Klasse der Brandbeschleuniger zählen. Leider wird man in absehbarer Zeit nicht auf diese Ingredienzien verzichten können. Zudem stellt eine noch höhere Energiedichte das erklärte Ziel der Akkuentwicklung dar, was rasch schnell klarstellt, dass auch von dieser Seite in nächster Zukunft erst mal wenig Entlastung kommen wird.

Macht man sich obige Selbstentzündungstheorie zu eigen, wird sehr schnell klar, dass die höchst Brandgefahr stets von vollgeladenen Akkus ausgeht, was die bekannte Forderung unterstreicht, Lithium-Ionen-Akkus nie in vollgeladenem Zustand zu lagern. Ist so ein Akku erst mal halb leer, reicht die gespeicherte Energie mit großer Sicherheit für den Prozess der Selbstverbrennung nicht mehr aus. Bei einem SOC (State Of Charge) von 30 % ist man endgültig auf der sicheren Seite.

Weniger ist sicherer

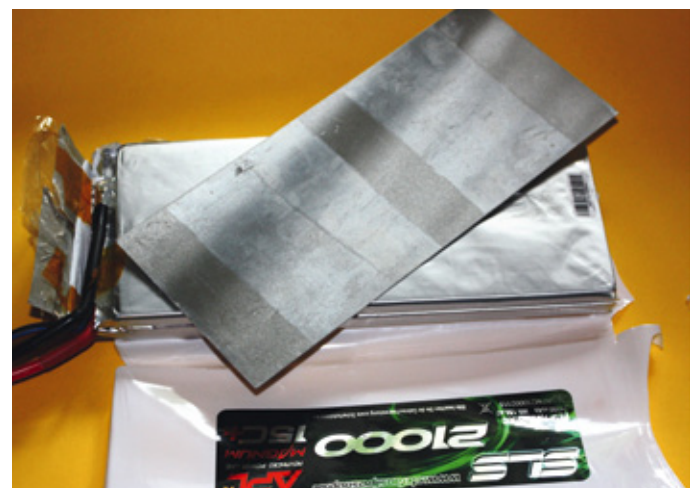
Soweit, so klar. Was aber passiert, wenn mehrere Zellen parallel liegen und nur eine davon beispielsweise durch einen internen

Kurzschluss zum Problemfall wird. Jetzt ist es nicht mehr allein die Eigenenergie, die am Zündrädchen dreht, sondern die gesamte parallel liegende Community lässt ihre Energie in die plötzlich aufgetane Senke stürzen. Damit ist klar: Mit „Alle für Einen“ bedarf es nicht mehr proppenvoller Zellen, um ein munteres Feuerchen zu entfachen. Die Sicherheitsbarriere ist abgesunken. Sinnvollerweise wählt man daher bei Modellantrieben den Weg, die Zellen nicht fest parallel zu verschalten, sondern erst im Bedarfsfall parallel zu stecken, was natürlich gleichen Ladezustand voraussetzt. Die Kapazität der parallelen Packs darf dabei ruhig voneinander abweichen.

Und wie geht man das Problem bei der Industrie, zum Beispiel bei der Nobelkarosse Tesla an? Nun, da sind die Parallelzellen nur einseitig fest verbunden. Der andere Pol ist durch ein feines Sicherungsdrähtchen an die Stromsammelschiene herangeführt. Wenn eine Zelle kollabieren sollte, brennt die entsprechende Sicherung durch. Die gute Nachricht: Manche Probleme sind im Modellbau eben doch noch einfacher zu lösen.

PREIS

134,54 Euro bei Stefans LiPo-Shop
www.stefansliposhop.de



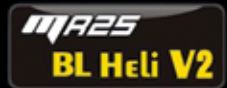
Die Hochkapazitätszellen von Stefans LiPo-Shop (SLS) sind beidseitig durch Alubleche verletzungsgeschützt

MR25

ALIGN

MR25P

V2



kompatibel mit



MR25P V2 FPV Quad Racer Super Combo

Im Zuge der Weiterentwicklung des Align R&D-Teams, kommt MR25P nun in der Version 2 mit 2K DV Kamerasystem mit nahezu keiner Übertragungsverzögerung, neu entwickelten Protective Servo Armen und einem tieferen Kabinenhaubenunterteil. Zudem ist der MR25P nun mit der neuen MRS-Firmware V1.6, welche die Firmware aktualisierung per APP zulässt, und neuer Motorregler-Firmware MR25 BL Heli V2.0 ausgestattet. (Art.- Nr: RM42510XS)

Funktionen



Intelligentes Energieverwaltungssystem

Verwaltet Energieversorgung und Signale von Flugsteuerung, Motoren, Kamera, Videosender, Kameragimbal, Multifunktionsbedienfeld, Bremslicht und Richtungsänderungsanzeige für ein realistisches FPV-Race vergnügen.



Parameterkonfiguration über App

Konfiguration von Setup und Flugparameter über App möglich.

Bluetooth-Funktionalität

Verwendet Bluetooth 4.0 für hohe Übertragungsgeschwindigkeit und lange Reichweite bei wenig Stromverbrauch.

Model



MR25



MR25P



DV Kameragimbal

Sorgt für Schräglagenkompensation und hält das Bild bei Hochgeschwindigkeitsflügen auf Höhe des Horizonts.

Kameraparameter

Kameraparameter können über App eingestellt werden.

Full HD DV Videoaufnahme-Funktion

High Definition DV Videoaufnahme, unterstützt SD-Karten mit bis zu 32GB.

Fernsteuerbare Foto-/Videofunktion

Kann bequem über Fernsteuerung gesteuert werden.



Live Date Anzeige

Flugzeit, Mode, Einstellungen, Höhe, Kameramodus, Batteriewarnung... etc.

Beschreibung

Rahmen Durchmesser: 250mm
Flugsteuerung: MRS
Motor: 2300KV
Regler: 3S/4S 15A
Propeller: 5/6 Inch
Akku: 3S 11.1V 1300 - 1800mAh
Gewicht: Ca. 300g (Ohne Akku)



Update now
Version 1.6

IHR **ALIGN**
EXKLUSIVE PARTNER
www.freakware.com



FRISCHZELLENKUR

Text und Fotos: Mario Bicher



Es gibt eine Reihe sehr guter Gründe, warum man den X4 Advanced AA/AAA Multicharger von Hitec haben sollte. Geht es um das Laden von Einzelzellen, ist der Spezialist das Nonplusultra in punkto Ladekompetenz. Hinzu kommt ein Bedienkomfort, der dank Smartphone-App seinesgleichen sucht. Wir zeigen, warum der X4 einen so hohen Nutzwert mitbringt.



Zwar wird der X4 optimal gekühlt, sollte der Lüfter aber anspringen, ist er laut hörbar



Über die Bluetooth-Schnittstelle bindet sich der X4 Advanced mit einem Smartphone. Praktisch ist der USB-Port

Immer frisch gefüllte Mignonzellen – nicht mehr und nicht weniger garantiert der X4 Advanced AA/AAA Multicharger von Hitec. Am sperrigen Gerätenamen lässt sich bereits erkennen, dass der X4 auf das Bedienen von Einzelzellen der Klassen AA und AAA abgestimmt ist. Bis dato suchte man vergeblich nach einem Ladegerät, das sich auf so fortschrittliche Art und Weise den in der Regel unterschätzten Akkutypen widmet. Schaut man sich im unmittelbaren Umfeld nach Einsatzgebieten von Mignonzellen um, ist die Überraschung groß, welch ungenutztes Potenzial die Refreshing-Station X4 erschließt.

Mignonzellen im Einsatz

Am häufigsten kommen Mignonzellen zum Betreiben von Billig-Fernsteuerungen zum Einsatz. Die sind Bestandteil unzähliger Komplettssets von Mikro-Flächenmodellen, Helis oder Multikoptern und dürften sich in beinahe jedem Modellfliegerhaushalt finden lassen. Einige dieser Sender dienen selbst als Ladestation für Mini-Akkus der 1s-LiPo-Klasse. Für letztere

hält der RC-Markt sogar handliche Konstantlander bereit, die ebenfalls von Mignonzellen mit Energie versorgt werden. Seltener, jedoch nicht ausgeschlossen, nutzen RC-Piloten Becherzellen in höherwertigen Fernsteuerungen. Fündig wird man auch in den Untiefen so mancher Werkzeugkiste. Multifunktionsgeräte, mobile Elektrowerkzeuge und Taschenlampen sind das bevorzugte Terrain der Mignonzelle. Wirklich bedauerlich hingegen ist die – auch eigene – Erfahrung, dass lediglich in Ausnahmefällen wiederaufladbare Akkus zum Einsatz kommen. Warum eigentlich?

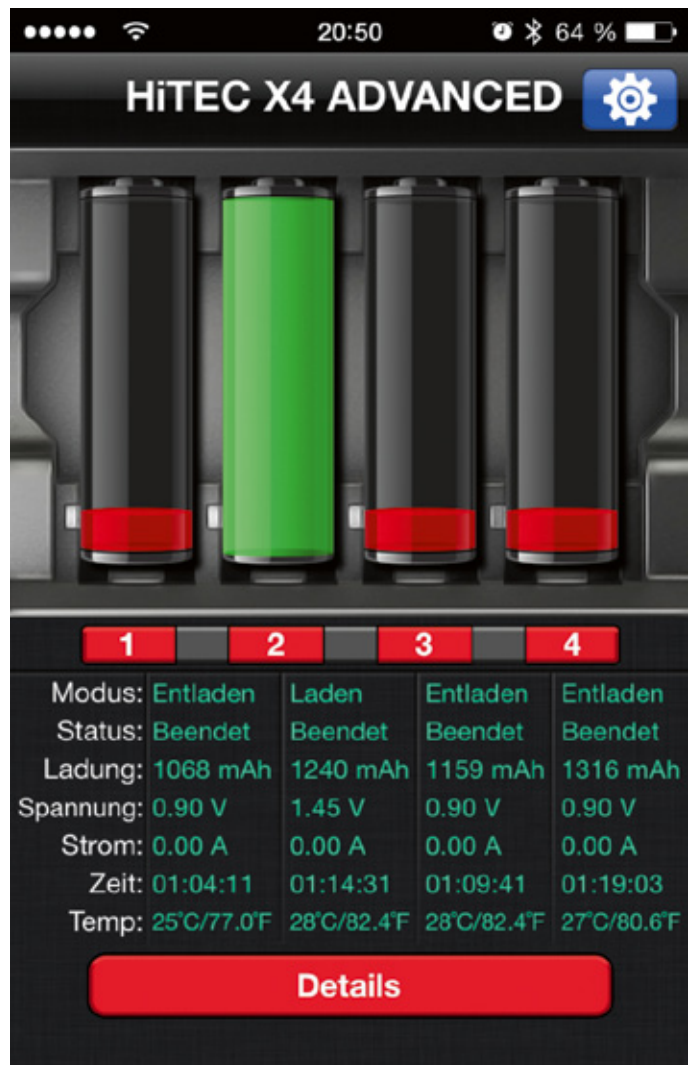
Zählt man die im gesamten Haushalt eingesetzten, lediglich einmal verwendbaren Mignonbatterien – meist Alkali-Zellen – zusammen, kommt man auf eine stattliche Menge. Finden sich diese doch auch in TV-Fernbedienungen oder mobilen Geräten, beispielsweise Game-Controllern, Bluetooth-Mäusen und Tastaturen sowie Uhren, LED-Lampen und vielem mehr wieder. Die kritische Bestandsaufnahme verdeutlicht, welches Potenzial von wiederaufladbaren Nickelmetallhydrid-Akkus (NiMH) ausgeschöpft werden kann. Vermutlich sind im eigenen Haushalt sogar schon welche im Umlauf, die bislang von einem simplen Steckdosenlader mit zweifelhafter Ladequalität

PREIS

89,90 Euro zum Beispiel beim Himmlischen Höllein
www.hoelleinshop.com



Das Programmieren des Lade-/Entlade-Vorgangs ist dank Smartphone-App komfortabel und einfach



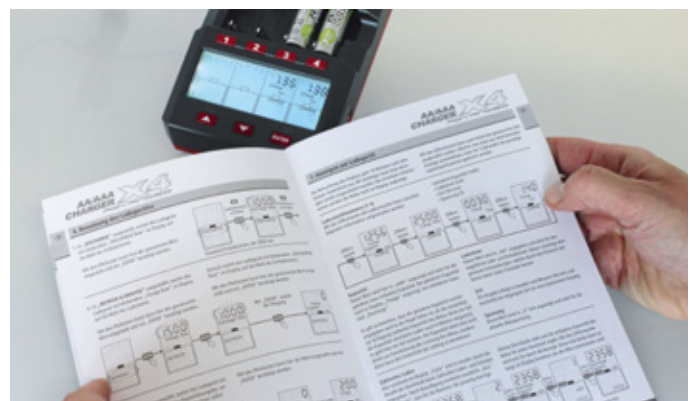
Auf einem Blick zeigt sich auf dem iPhone-Display der aktuelle Lade-/Entlade-Status aller vier Mignonzellen

in relativ kurzen Abständen energetisch rund-erneuert wurden. Selten ist die anschließende Nutzungszeit bis zum erneuten Laden zufriedenstellend. Bei genauer Betrachtung ist der Steckdosenlader Teil der Antwort auf die Frage, warum NiMH-Einzelnzellen im Alltag eine wenig Vertrauen erweckende Performance bieten und Wegwerfbatterien scheinbar mehr Stehvermögen besitzen. Hitecs X4 Advanced gibt dem Becher-Akku seine Reputation zurück.

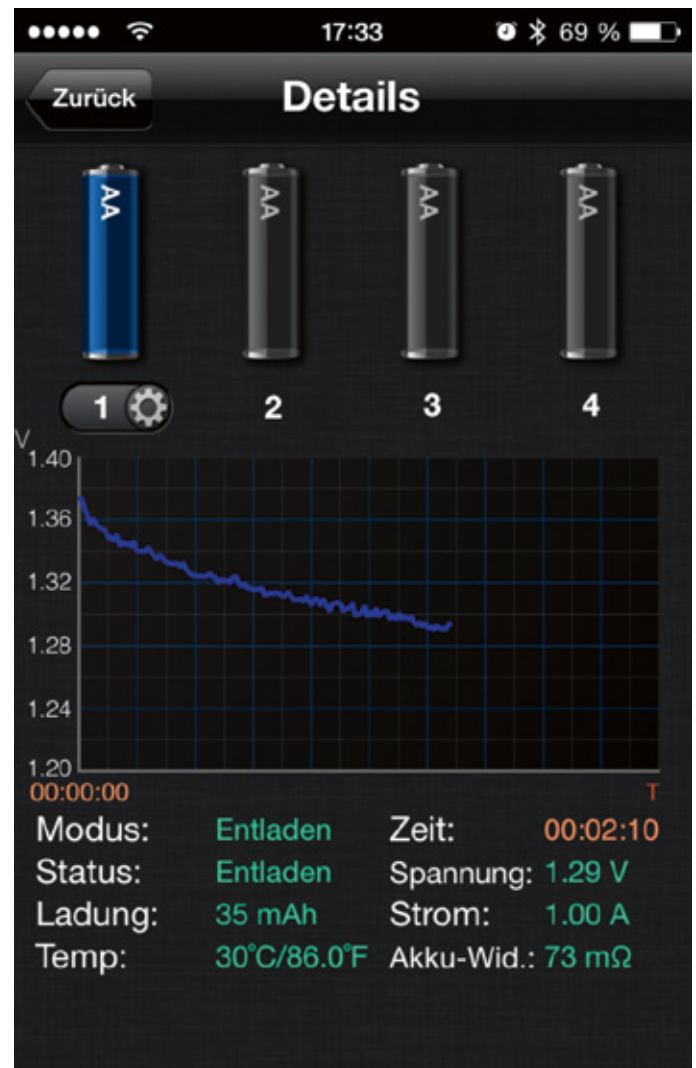
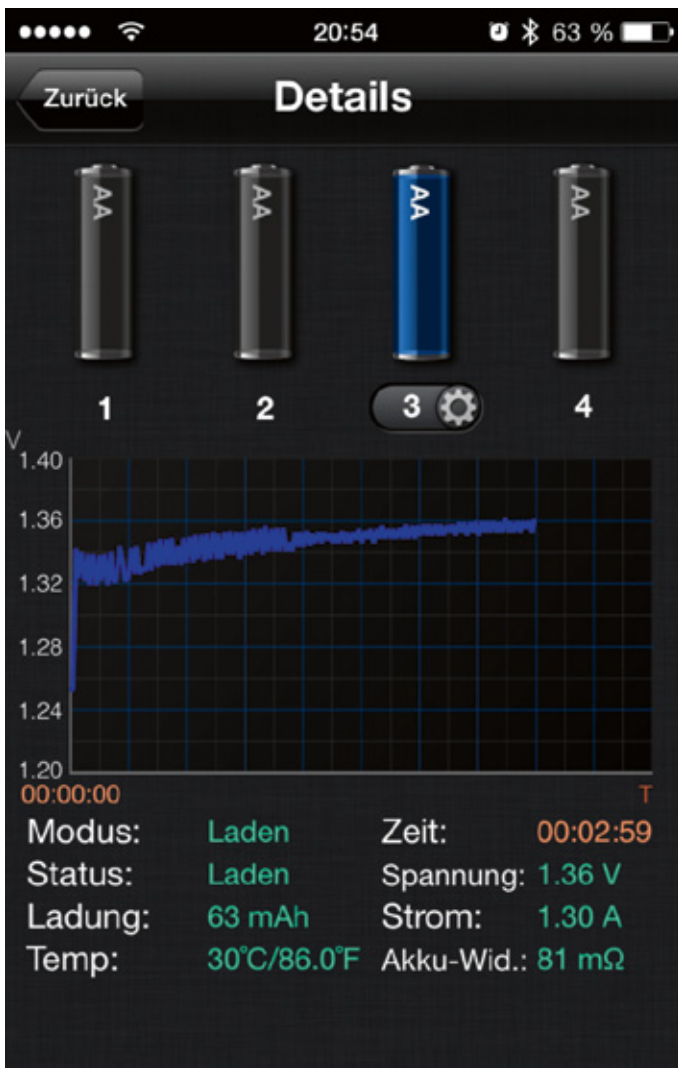
Intelligent Laden

Steckdosenlader sind nicht das Richtige für NiMH-Akkus. Schließlich vertrauen wir unsere Lithium-Packs auf Dauer auch keinem simplen Konstantstromladegerät an, sondern erwarten mehr. Hier setzt der X4 Advanced

an. Es bedient bis zu vier Einzelzellen nach individuellen Vorgaben. Sechs verschiedene Optionen stehen zur Auswahl: Laden, Entladen, Auffrischen/Analysieren, Formieren,



Die umfangreiche Anleitung erklärt das Bedienkonzept des Laders ausführlich und hält wertvolle Tipps bereit



Zyklus-Laden-Entladen und Retten. Alles Funktionen, wie man sie von einem modernen Ladegerät für Akku-Packs erwarten würde, die allerdings bislang nicht für Einzelzellen zur Verfügung standen.

12 Volt (V) benötigt der X4 zum Betrieb. Die erhält es vom beiliegenden Steckernetzteil übers 230-V-Netz oder von einer anderen, externen Spannungsquelle. Sowohl der Ladestrom als auch der Entladestrom sind in 100-Milliampereschritten (mA) einstellbar. Laden lässt sich mit 200 bis 2.500 mA und Entladen mit 100 bis 1.000 mA, und zwar für jede Zelle. Selbst bei voller Auslastung aller vier Akkuplätze stellt der X4 die volle Power bereit. Wird dem Gerät dabei warm, springt automatisch der integrierte

Lüfter an. Dessen Geräuschentwicklung ist unüberhörbar und sorgt für eine sofortige Verbanung aus dem Wohnzimmerbereich.

Der X4 Advanced nimmt Mignonzellen der gängigen Bechergrößen AA und AAA in einem Kapazitätsbereich zwischen 500 und 3.500 Milliamperestunden auf. Musste man bei den meisten Steckdosenladern auf eine Selektierung der zu ladenden Einzelzellen achten, kann man im X4 eine bunte Mischung einlegen. Jede Zelle wird nach individuellen Bedürfnissen geladen, entladen oder gepflegt. Welche Einstellungen dabei sinnvoll sowie möglich sind und wie man seine Akkus richtig behandelt, das erklärt die beiliegende, mehrsprachige Bedienungsanleitung in aller Ausführlichkeit. Sie gibt auch Tipps

TECHNISCHE DATEN

Ausgänge: 4 × Einzelschächte für NiMH-Zellen,
1 × USB-Ausgang 5 V/1 A

Akkutyp: NiMH

Betriebsspannung: 12 V (230-V-Steckernetzteil
beiliegend)

Ladestrom: 200 – 2.500 mA

Entladestrom: 100 – 1.000 mA

Ladeparameter: Laden, Entladen, Auffrischen/
Analysieren, Formieren, Zyklus-Laden-Entladen
und Retten

Hersteller: Hitec

Internet: www.hitecrc.de

bei der Einschätzung, welches Ladeprogramm zum jeweiligen Akku passt, beispielsweise wie teilentladene oder bereits längere Zeit ungenutzte Zellen wieder munter gemacht werden.

Modernstes Bedienkonzept

Jedem Akkuschacht ist ein eigenes Infocenter im monochromen, hintergrundbeleuchteten Display des Ladegeräts zugeordnet. Die Direktauswahl einer Zelle erfolgt über die Drucktaster mit den Ziffern 1 bis 4. Zum Einstellen der Ladeparameter stehen drei weitere Taster bereit, mit denen sich nach etwas Eingewöhnungszeit durch die übersichtliche Menüstruktur navigieren lässt. Auch hier veranschaulicht die

Anleitung in vorbildlicher Weise den Programmierprozess. Während des Lade- beziehungsweise Entladevorgangs wechseln die Infoanzeigen auf dem Display und geben Auskunft über den aktuellen Status. Bereits diese Features machen den X4 zu einem wertvollen und in seinen Fähigkeiten einmalig guten Ladegerät für Einzelzellen. Allerdings lässt sich der Bedienkomfort noch toppen.

Hitec hat eigens für den X4 Advanced eine App für mobile Endgeräte mit den Betriebssystemen iOS oder Android geschrieben und bietet dieses kostenlos über den App Store von Apple beziehungsweise Google play an. Die Kommunikation der App mit dem Namen Hitec Smart Charger erfolgt über die Bluetooth-Schnittstelle von Smartphone oder Tablet-PC und dem X4. Einmal gebunden, was tadellos funktioniert und keiner besonderen Vorkehrungen bedarf, kann das Ladegerät beispielsweise bequem vom iPhone aus bedient werden. Die App-Funktionen sind selbsterklärend und steigern den Nutzwert des X4 durch spezielle Features erheblich.

Das Navigieren durch die übersichtlichen Einstellmenüs erfolgt durch Wischbewegungen und Fingereingaben – ganz so, wie man es von vielen anderen Apps auch gewohnt ist.



Bedienen und Einstellen lässt sich der X4 über Taster. Das Navigieren durch die Menüs gelingt spielerisch

ÜSchutz emp.	Voltage Protect	Absch.Sp annung	-ΔV Value
55 °C	1.48 V	0.9 V	5 mv
	1.46 V	0.7 V	3 mv
	1.47 V	0.8 V	4 mv
55 °C	1.48 V	0.9 V	5 mv
56 °C	1.49 V	1.0 V	6 mv

Über die App lassen sich auch Schwellenwerte wie Delta-Peak oder Abschaltspannung für alle Ausgänge anpassen

Allerdings lassen sich die gewünschten Lade-Parameter sowohl schneller und gezielter als auch komfortabler eingeben. Überdies bringt die App Analysetools mit, die in der Geräte-Software implementiert sind, jedoch nicht über das monochrome Display dargestellt werden. Der Lade-/Entladevorgang einer Einzelzelle lässt sich grafisch in einer Verlaufskurve dargestellt betrachten. Parallel erfolgen laufend aktualisierte Angaben zum Innenwiderstand, der Zelltemperatur, des geladenen/entladenen Stroms und der Zellenspannung. Sie alle gestatten eine Einschätzung des momentanen sowie allgemeinen Zustands der Einzelzelle und ermöglichen einen Rückschluss auf dessen Nutzungsqualität. Optional kann man über die App die Grenzwerte der Lade-/Entlade-Abschalt- und Delta-Peak-Spannung und den Temperaturschutz einstellen.

Auskuriert

Dass der X4 sein Geschäft versteht, offenbart sich bereits mit den ersten, frisch geladenen Akkus älteren Datums. Was der Steckdosenlader auch nach Stunden nicht bewirkte, nämlich einen Füllgrad, der dem aufgedruckten Kapazitäts-Nennwert entspricht, verwirklicht der Hitec-Lader teils nach dem ersten und gelegentlich nach dem zweiten Ladezyklus.

Nach der Frischzellenkur erstrahlen auch in die Jahre gekommenen NiMH-Becher im neuen, alten Glanz. Das lässt dann auch die erahnte Selektion von Einzelzellen zu. Eher lahme Typen könnten fortan in Geräten mit geringem Energiebedarf eingesetzt werden. Akkus, die einen fitten Eindruck bei hoher Kapazität vermitteln und sich stärkeren Belastungen aussetzen lassen, sorgen für mehr Freude in energiehungrigen Endgeräten. Solche Einschätzungen beruhten vormals beim Steckdosenlader auf Vermutungen – jetzt herrscht Gewissheit.

Mehr davon

Einmal in den Genuss gekommen, muss man sich schon fragen, wann die App-Steuerung von Ladegeräten endlich Standard bei anderen, normalen Schnellladern wird. Damit ließen sich der Bedienkomfort und die Analysefähigkeiten weiter ausreizen. Zu wünschen wäre dann eine Archivierung von Ladedaten, um eine Zellen- beziehungsweise Akkupack-Historie anzulegen. Rein theoretisch ist das über Screenshots am Smartphone möglich, doch leider stehen Grafiken nur während des Ladens/Entladens zur Verfügung und verflüchtigen sich, sobald der Prozess abgeschlossen ist. Hier besteht noch Potenzial, um App und Gerät endgültig zu perfektionieren.



Links der fortschrittliche X4 Advanced von Hitec, rechts der umgehend ausgemusterte Steckdosenlader. Der X4 hat schlaffe NiMH-Zellen wieder fit für den Einsatz gemacht

DEUTSCHLANDS BESTE

Text und Fotos:
Michael Scheible



Ende August wurden in Bexbach zum zweiten Mal die „German Nationals“ im FPV-Racing ausgetragen. Aus vier Qualifikations-Rennen konnten sich die besten Piloten für Bexbach qualifizieren. Die Vorjahressieger aus der Rookie- und Pro-Klasse waren automatisch qualifiziert, die übrigen Plätze wurden durch eine Auslosung vergeben. Das Rennen in Bexbach wurde auf dem Sportplatz des SV-Bexbach ausgetragen – und war nicht nur spannend, sondern auch bestens organisiert.



Hier die Top 10 der German FPV-Race Nationals mitsamt Organisator Rolf Venz (unten liegend) und der einzigen Pilotin im Starterfeld. Der Deutsche Meister Sebastian Brandes (zweiter von links, untere Reihe) sowie rechts daneben Lucas Wahl, der sich neben einer Top-10-Platzierung die Beste Runde am Wochenende sichern konnte

Der Organisator Rolf Venz und sein Team hatten mit dem Aufbau bereits am Donnerstag gestartet, um eine technisch sehr anspruchsvolle und dennoch schnelle Strecke auf dem Sportplatz bieten zu können. Darüber hinaus gab es ein großzügiges Fahrerlager, ebenso wurde die Technik der Rennleitung inklusive des Live-Streams arrangiert. Und selbstverständlich durfte auch eine Händlermeile nicht fehlen.

Training

Offizieller Start für Piloten und Zuschauer war am Samstagmorgen. Nach dem Piloten-Briefing wurde mit dem freien Training gestartet. Jeder Pilot sollte die Möglichkeit haben, vier Flüge zu absolvieren – und das war leider das einzige, was an dem Wochenende nicht gut funktioniert

hatte. Einige Piloten konnten lediglich einen Trainingsflug machen, andere dagegen sogar mehr als das vorgesehene Kontingent.

Qualifikation

Nach dem Training starteten die Qualifikationsläufe, die sauber und fair in Sechser-Gruppen absolviert wurden. Am Samstag konnten drei Qualifikationsläufe durchgeführt werden, der vierte wurde am Sonntagvormittag geflogen. Von den insgesamt 66 Piloten aus ganz Europa konnten sich die Top 48 für die finalen Knock-Out-Runden qualifizieren. In den Top fünf lieferten sich der amtierende deutsche Meister Niklas Solle mit Udo Michel, Sebastian Brandes, Lucas "Z" Wahl und Andy Hahn ein Kopf-an-Kopf-Rennen in den Qualifikationsrunden.



Das Training wurde im freien Modus durchgeführt – jeder Pilot sollte vier Trainingsläufe auf der Strecke bekommen. Material hatten die Teilnehmer ausreichend mit dabei. Ein Minimum in Form von zwei flugbereiten Koptern sollte man bei einer Deutschen Meisterschaft im Gepäck haben

Finale

So zogen die Top 48 mit Lucas Wahl an der Spitze, gefolgt von Sebastian Brandes, Niklas Solle, Andy Hahn und Udo Michel, in die Knock-Out-Runden ein. Auch hier wurde immer in Sechser-Gruppen geflogen – alle Piloten lieferten sich spannende Rennen. Hier wurde aber wieder klar, dass im Knock-Out-Verfahren nicht immer der schnellste Pilot vorne ist, sondern sich auch ein sauberer und gleichmäßiger Flugstil auszahlt, denn oft

ist Ankommen der Schlüssel zum Erfolg. So konnten sich Piloten wie Malte Meibohm mit einer konstanten Leistung ebenfalls bis zum Halbfinale vorkämpfen. Denn: Aus den Sechser-Gruppen kommen immer nur die Top drei in die nächste Runde.

Der Wettergott hatte es besonders am Samstag extrem gut mit den FPV-Racern gemeint, am Sonntag in Richtung Finale zogen dann dunkle Wolken auf. Auch der Rennablauf wurde



Hier die beiden Race-Kopter unseres Autors Michael Scheible. Sowohl die A- als auch B-Maschine stand in jedem Durchgang bereit



Graupner präsentierte einige Neuheiten, über die man sich ausführlich informieren oder die man dann gleich nebenan beim RC-Hangar 15 erwerben konnte



- ① Am Graupner-Stand konnte man das Rennen live am neuen Graupner Raceband-Diversity-Bildschirm mitverfolgen
- ② Ladetechnik und hochwertige LiPos sind für einen FPV-Racer extrem wichtig
- ③ Das aus Funk und Fernsehen bekannte Conrad-Gate für Start/Ziel und im Hintergrund das rund zehn Meter hohe Gate Nummer 2, an dem einige scheiterten
- ④ Das Schrauben durfte natürlich nicht zu kurz kommen, und auch der eine oder andere Bekannte aus der RC-Heli-Szene hat sich auf das FPV-Race in Bexbach verirrt. Hier Altmeister Daniel „Dr. Low“ Jetschin

etwas hektischer, da die Kanäle der Piloten nun auch nach jedem Durchgang neu verteilt wurden und zwischen den Heats schnell umgestellt werden musste. Im Viertelfinale mussten sich Niklas Solle und Udo Michel trotz Re-Run aufgrund von Bildproblemen geschlagen geben. Im Halbfinale wurde es nochmal richtig spannend zwischen Andy Hahn und Lucas Wahl – die beiden lieferten sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen, das mit einem Zusammenstoß in der Luft (Midair) und einem Crash der beiden Favoriten endete und somit das Aus für beide bedeutete. Bis zum Finale konnten sich

Sebastian Brandes mit seiner herausragenden Leistung und Konstanz weiter absetzen und entschied das Finale klar für sich. Der neue Deutsche Meister war gefunden – herzlichen Glückwunsch Sebastian Brandes.

Doch nicht genug: Die Top Sieben der Deutschen Teilnehmer konnten sich mit ihrer Platzierung für den Euro-Cup der ERSA (www.ersa.eu.com) auf Ibiza qualifizieren. Dieser findet vom 6. bis zum 9. Oktober 2016 statt und wird wohl einer der Größten FPV-Wettbewerbe bisher.

Erkenntnis

Das ganze Wochenende war sehr gut organisiert, die Zuschauer und Piloten waren mit Speisen und Getränken sehr gut versorgt. Auf insgesamt vier 50-Zoll LED-Fernsehern konnten die Zuschauer in jedem Heat das Onboard-Bild von allen sechs Piloten verfolgen, auch die Platzierung sowie Ergebnisse wurden auf den anderen Bildschirmen immer angezeigt. Einige Händler und Hersteller waren mit Ständen ebenfalls vor Ort. So konnte man sich beispielsweise bei der Firma Graupner über die neuesten Produkte im Kopter-Bereich informieren, in den Renn-Pausen wurden diese von den Team-Piloten vorgeflogen. Deutschland-Premiere feierte hier übrigens der neue Tri-Copter von

Graupner, der HoTT-Hornet 250. Beim RC-Hangar15 konnte man sich mit dem neusten FPV-Zubehör versorgen und der eine oder andere zu Schaden gekommene Kopter wieder flott gemacht werden. Jede Menge Fernsehsender und Lokal-Journalisten waren ebenfalls wieder vor Ort und machten im Nachgang positive Werbung für den gesamten FPV-Race-Sport.

Eine gelungene Veranstaltung mit vielen spannenden Rennen und Zweikämpfen. Und das Ganze wurde zu einem guten Zweck von Rolf Venz und seinem Team veranstaltet: Der Erlös aus Versteigerungen und Eintrittsgeldern betrug am Ende 2.000,- Euro, die gespendet wurden. Wir sagen weiter so, mehr davon!



Hochkonzentriert hier die Piloten im finalen Run – mit dabei das Fernsehen und jede Menge Piloten, die alle mitfieberten



Für jeden der Top-Zehn-Piloten gab es einen Pokal, für die Top Sieben die Qualifikations-Urkunde für Ibiza und jede Menge Sachpreise von den Sponsoren des Events



Unter dem großen Baum fanden die meisten Zuschauer einen Platz und konnten sich an zahlreichen Händler- und Herstellerständen über die neusten Produkte informieren



Am Sonntag rückte die StarWars-Crew „Imperial ORDER“ an und es konnten Fotos mit Darth Wader und seinem Gefolge gemacht werden



Alle 66 Piloten mit Organisatoren und Helfern. Alle hatten sichtlich Spaß am Event

NEUER FPV-ZWERG



Text: Raimund Zimmermann
Bilder: Marina Zimmermann

Horizon Hobby stellt mit dem Blade Nano QX2 einen Quadrocopter im Mini-Format vor, bei dem man live im Cockpit mit dabei sein kann. Dank der integrierten Kamera und dem integrierten FPV-Sendermodul lässt sich das Live-Bild aus dem Kopter auf entsprechenden Monitoren oder Videobrillen verfolgen. Die Props befinden sich außerhalb der Kamera-Sicht und haben jeweils einen Rotorschutz. Was sich über die Flugeigenschaften sowie die Qualität der Video-Übertragung sagen lässt, haben wir im Folgenden ausprobiert.

Lieferbar ist der Blade Nano QX2 als BNF-Set (Bind-and-Fly = Binden und Fliegen) für eine unverbindliche Preisempfehlung von 169,99 Euro. Zum Set gehören neben dem flugfertig aufgebauten Blade Nano QX2 ein 1s-LiPo-Akku mit einer Kapazität von 500 Milliamperestunden, ein USB-Ladegerät, ein integrierte Kamera, ein 25-Milliwatt-Sendermodul, vier Ersatzluftschrauben (blau und weiß) sowie ein ausführliches Manual inklusive Programmiervorgaben.

Das Fluggerät zeichnet sich mit seinen vier auf der Unterseite angeordneten Propellern nicht nur durch einen einfachen Aufbau aus, sondern verblüfft auch noch durch kompakte Abmessungen, niedriges Gewicht und herausragende Flugeigenschaften, was besonders Einsteigern entgegen kommt. Hier setzt Horizon Hobby auf Bewährtes – und das ist die SAFE-Technologie, die den Einstieg ins Fliegen einfach macht. Es gibt zwei Flugmodi, die über den Sender abrufbar sind.

Rotoriges

Der mechanische Aufbau der Quadropters hat – mit Ausnahme von Kamera und Elektronik – große Ähnlichkeit mit dem des



Zum Lieferumfang gehört nicht nur der fertig montierte und einsatzbereite Blade Nano QX2, sondern auch der dazugehörige LiPo-Akku, Ersatzluftschrauben und eine mehrsprachige Anleitung

Glimpse von Horizon Hobby. Die 8-Millimeter-Bürstenmotoren sind mit nach unten gerichteten Luftschrauben in den Gondeln des Kunststoff-Chassis arretiert, das am Ende seiner

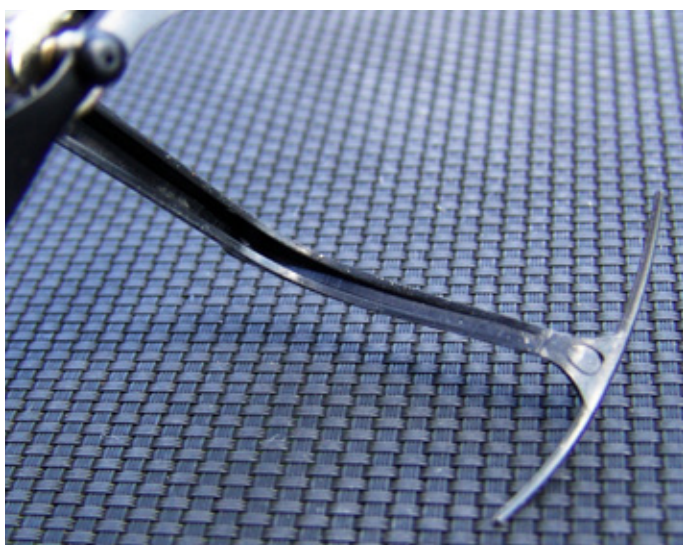


Die frontseitig angeordnete Kamera lässt sich geringfügig im Neigungswinkel verstellen. Die Luftschrauben sitzen unten, die Landebeinchen dienen gleichzeitig als Properschutz



Unter der verschraubten Kabinenhaube befindet sich das Kameramodul samt 5,8 Gigahertz-Video-Sender. Im Zentrum des Chassis sitzt die SAFE Flybarless 4-in-1-Einheit

Auslegerarme jeweils kleine Landebeinchen besitzt. Diese schützen die Props zusätzlich vor Rotorberührung. Um bei hartem Aufsetzen ein Durchbiegen der Beinchen und damit Luftschrauben-Bodenberührungen zu vermeiden, gibt es in der Mitte des Kopters auf der Unterseite eine senkrecht stehende Finne, die am Rahmen der Akku-Aufnahme befestigt ist. Konstruktionsmäßig sehr galant ausgeführt ist die Hohlkammer-Bauweise der aus Kunststoff gespritzten Auslegerarme. Das bringt einerseits enorme Stabilität mit sich, andererseits spart diese Ausführung enormes Gewicht ein,



Detail der filigran in Hohlbauweise ausgeführten Landebeinchen, die gleichzeitig als Propschutz dienen

TECHNISCHE DATEN



Länge über alles: 150 mm
Breite über alles: 150 mm
Höhe: 48 mm
Diagonalabstand Motorachsen: 105 mm
Luftschraubendurchmesser: 60 mm
Anzahl Kanäle Videosender: 7
Frequenzbereich Video-Sender: 5.740 bis 5.860 Megahertz
Motoren: 4 x 8 mm Bürstenmotoren
Elektronik: SAFE Flybarless 4-in-1-Einheit
LiPo-Akku: 1s 3,7 V/500 mAh
Flugzeit: etwa 5 Minuten
Abfluggewicht mit Kamera: 52 g
Hersteller: Horizon Hobby
Internet: www.horizonhobby.de

was den Flugeigenschaften zugute kommt. Die komplette Elektronik des Blade Nano QX2 ist auf einer quadratischen Platine untergebracht, die exakt im Mittelpunkt des kleinen Kopters befestigt ist. Sie übernimmt das komplette Bord-Management, das heißt integriert sind der Spektrum-DSM2/DSMX-Empfänger, die vier unabhängig voneinander arbeitenden Controller für die Motoren, die driftfreien Gyro-Sensoren modernster Bauart für die Stabilisierung und Steuerunterstützung der Funktionen Nicken, Rollen und Gieren sowie der Zentralprozessor, in dem die entsprechenden Mischfunktionen hinterlegt sind und der das Ganze koordiniert.

Anders als bei anderen Blade-Multikoptern ist die Kabinenhaube des Blade Nano QX2 ausgeführt. Sie besteht nicht wie bei vielen Geschwistern der Blade-Kopter-Familie aus hochflexiblem Lexan, sondern aus hartem Kunststoff. Darüber hinaus ist sie fest mit dem Chassis verschraubt. Darunter verbirgt sich das komplette Kameramodul mit einer frontseitig angeordneten Micro-Cam, die sich von Hand im Neigungswinkel verstellen lässt. Über ein Kabel ist die Kamera mit der Zentralplatine verbunden, um die Cam und den integrierten 5,8-Gigahertz-Video-Sender mit Strom zu versorgen.



Die Motor-Anschlusskabel sind in den hohl ausgeführten Auslegerarmen verstaut

Was den internen Videosender betrifft, so sind sieben Kanäle vom Piloten wählbar. Das Umschalten der Kanäle erfolgt über einen kleinen Taster, der im Oberteil der Kabinenhaube untergebracht und damit bestens zugänglich ist.

Programmierung

Das Setup des Spektrum-Sender ist denkbar einfach. Beim Modelltyp wählt man Flächenmodell (Acro) und lässt alle Servo-Einstellungen auf „Normal“ stehen. Nun gilt es nur noch, für die Flugmodi-Umschaltung dem Kanal 5 einen Schalter zuzuweisen – in unserem Fall (DX7 V2) der gewohnte Flugzustandsschalter rechts oben. Damit lassen sich beiden zur Verfügung stehenden Modi wählen – dies sind der Stability Modus (LED am Kopter leuchtet blau) und der Agility Modus (rotes LED-Leuchten). Während im Agility-Modus die Neigungswinkel begrenzt sind und der Kopter sich nach dem Loslassen der Knüppel

wieder gerade ausrichtet, ist beim Agility-Modus Toben angesagt: keine Winkelbeschränkungen, kein selbstständiges Ausrichten, woraus – wie der Name der Flugphase auch aussagt – agiles Flugverhalten resultiert.

Jetzt gilt es nur noch, den Kopter an den Sender zu binden. Hierzu den Nano QX bei ausgeschaltetem Sender durch das Anschließen des Akkus aktivieren – die blaue LED, diese ist übrigens leider sehr schlecht einsehbar, beginnt hektisch zu blinken. Dann den Sender mit gleichzeitig gedrücktem Bind-Button einschalten, und schon geht das schnelle Blinken in ein Dauerleuchten über, was den erfolgreichen Bind-Prozess abschließt.

PREIS

169,99 Euro zum Beispiel bei Staufenberg
www.modellhobby.de





Die 8-Millimeter-Motoren sind in den Halterungen festgeklemmt

Flugtest

Bevor wir uns mit der integrierten Kamera beschäftigen, geht es an den normalen Flugtest. Beim Fliegen benimmt sich der Blade Nano QX2 mustergültig. Gas langsam erhöhen, die Motoren drehen sanft an und beschleunigen fast lautlos – und schon steht der Kopter im Stability-Modus brettstabil mit seinen nach unten gerichteten Props in einem stationären Schwebeflug vor uns. Jeder kleinste Steuerinput wird brav und direkt umgesetzt. Zu keiner Zeit ist ein Nachschwingen oder Übersteuern erkennbar. Das Kurvenflug-Verhalten ist sehr gut, die Leistung beeindruckend. Während des Indoor-Einsatzes ist alles mustergültig, lediglich Outdoor sollte man beachten, dass der

kleine Quirl bei stärkerem Wind ein kontrolliertes Steuern schwierig macht – oft kann das Fliegengewicht weggeblasen und zum Spielball der Böen werden.

Movie-Act

Unser Tipp fürs erste Training beim FPV-Fliegen: Finger weg vom Agility-Modus. Ihr werdet erst einmal genügend mit der ungewohnten Perspektive zu tun haben, weswegen hier die Flugruhe des Stability-Modus eindeutiger Favorit ist. Und so nimmt man den kleinen Blade Nano QX2 FPV am besten in Betrieb, wenn man eine FPV-Brille oder -Monitor mit ins Spiel bringen möchte:

- Optionale FPV-Videobrille oder FPV-Monitor einschalten um zu überprüfen, ob der gewählte Videokanal frei ist. Falls besetzt, erst freien Kanal suchen.
- Fernsteuersender einschalten.
- Akku in den Kopter schieben und Steckanschluss verbinden, um den Kopter einzuschalten.
- Gewünschten Videokanal mit Druck auf den Taster aussuchen, um zwischen den sieben Kanälen (in 20er-Schritten von 5.740 bis 5.860 Megahertz) zu schalten.
- Kamerawinkel durch Bewegen der Kamera einstellen.
- Gas geben und Spaß beim Fliegen haben.



Eine mittig unter dem Kopter angeordnete Finne sorgt für die Einhaltung des Bodenabstands und damit Propschutz beim Landen



Zur Stromversorgung dient ein 1s-LiPo, geladen wird über USB mittels des Chargers

Wer mit der Qualität des Bildes nicht zufrieden ist und gelegentliches Bildrauschen feststellt, sollte Versuche mit einem anderen Kanal machen. Tipp zum FPV-Training mit Brille: Am besten in einen Stuhl setzen, entspannte Körperhaltung und Kopf leicht nach unten neigen. Wem trotzdem schummerig wird, sollte das Kinn fest auf die Brust drücken, womit bei den meisten FPV-Newbies Linderung feststellbar ist. Niemals zu weit weg fliegen – der Kopter sollte stets in unmittelbare Sicht-Reichweite sein, bei der die Lage eindeutig erkennbar ist.

Spaßgerät

Der Blade Nano QX2 FPV von Horizon Hobby kann durch die Konstruktion und die gutmütigen Flugeigenschaften punkten. Die integrierte Kamera mit FPV-Übertragung bietet optimale Möglichkeit, die ersten Schritte im FPV-Fliegen erfolgreich durchzuführen – und dies bei minimalem Risiko, schließlich ist der Nano QX2 weitestgehend Crash-resistent, auch wenn es mal gegen die Wand geht. Kurzum: Der Quadrokopter macht out of the box heraus Spaß.



Auf der Oberseite der Kabinenhaube befindet sich der Tastschalter (Pfeil), mit dem die sieben Videokanäle ausgewählt werden können

KLICK-TIPP

Ein Video, in dem der Blade Nano QX2 FPV in Aktion gezeigt wird, gibt es bei Horizon Hobby unter www.youtube.com/watch?v=ozSyzDZqbeM



Der Spezialist für Drohnenzubehör
DS24 ON THE ROAD
... einpacken - und los geht's!

Das transparente
Top-Einsteiger-Modell
jetzt auch Höhenstabil



DS24 SPOOKY
SYM XSC

FPV, Live WiFi Video Übertragung mit Android oder IOS Apple App, Foto/Video, 3D Flip und Akku Warner, inklusive Halterung für Mobilgeräte, USB-Ladekabel, Sendertasche, Akku und Bedienungsanleitung in Deutsch

Art.-Nr. XVIF805CTR

ab 55,90 €

DS24 Spooky XK252 Shuttle 3D
3D6G Kunstflug- + Racingdrone



DS24 SPOOKY
3D

Diese Drohne ist sowohl eine Racing Drohne als auch eine Kunstflugdrohne. Ob Rückenflug oder 3D Figuren fliegen, diese Drohne ermöglicht es!

Mit den eingebauten Brushless Motoren und 3D-Propellern können Sie leicht eine Vielzahl von Stunts durch führen. Inklusive 720P Kamera

Art.-Nr. XVISPOOKY3D

229,- €

JYU Hornet S FPV GPS Speed Quadcopter
Display Version 5,8GHz

- Hornet S mit FPV Kamera (700 TVL) und 4,3 Zoll Display.
- Satelliten stabilisierter Flug unterstützt durch GPS & GLONASS.
- Maße: 23,2 cm 23,2cm 6,3cm, 550g (inkl. Akku u. Propeller)
- Flugzeit: ca. 15-20 Minuten
- Reichweite Steuerung: ca. 1000 Meter
- Auto Starten/Landen, Coming Home,
- 3 Flugmodi
- LiPo Flugakku: 11,1V 2500mAh

JYU 3-Achs Gimbal mit 12MP Kamera demnächst verfügbar

Art.-Nr. IMAXHSPVPDISPLAY

379,- €

DS24 Buch-Tipp:
DROHNE SELBER
BAUEN & TUNEN

Art.-Nr. DS24DROBAU

49,90 €



DS24 Rucksack
Flycase Q 500

Art.-Nr. DS24SC002

für Yuneec Q500 Serie
Q500+, Q500 4K
und Q500 G

39,90 €



DS24 Sport Rucksack
für Yuneec Q500

Art.-Nr. DS24BP002

wasserdicht
und ultraleicht

39,90 €



Rucksack/Tragetasche
für DJI Inspire

Farbe Schwarz
Art.-Nr. DJIBAGSW

29,90 €



Rückengurt für
DJI Inspire Koffer

Art.-Nr. DJIGURT

26,90 €



DS24 Rucksack
für Parrot Bebop 2

Art.-Nr. DS24BP005

49,90 €



DS24 Tasche für Syma X5
und Spooky Modelle

Art.-Nr. DS24STB-SM

24,90 €

DS24 ON THE ROAD

YUNEEC TYPHOON H

YUNEEC
ELECTRIC AVIATION

TYPHOON H

Der Hexacopter von Yuneec, inklusive CGO3+ Kamera, 360° drehbar, Basisversion mit Hindernisserkennung,

Art.-Nr. YUNTYHEUBASIC



YUNEEC Q500 4K

Yuneec Typhoon Q500 4K Black Edition mit ST10 Steuerung, 1 Akku, CG03 Steadygrip

Art.-Nr. YUNQ502RTFEU2



DS24 Yuneec Typhoon H Transportkoffer mit DS24 Inlay

Aluminium Trolley mit Griff und Rollen plus extra angefertigtem DS24 Inlay speziell für Typhoon H

Art.-Nr. BUNDLED24TYHKOFFER

219,90 €



DS24 iMaxRC X200 Touch Ladegerät

max. 200W 230V, mit Touch Screen-Funktionalität
Unterstützt LiPo/LiIon/LiFe/NiMH/NiCd/Pb Akkus

Art.-Nr. IMAX471151



DS24 Typhoon H LiPo Balancer Kabel

für Universal Ladegeräte



Art.-Nr. DS24TYHBATTCON

34,90 €

DS24 7500mAh 3S LiPo für Yuneec Q500

5-7 Minuten mehr Power



7500mAh 3S LiPo-Akku
(7500mAh, 3 Zellen)
Art.-Nr. DS24YUN7500

85,90 €

FW4 Filter Pack

Freewell 4x Filter
ND4, ND8, CPL, UV
für Yuneec Typhoon
H - Q500 4K - Blade
Chroma 4K

Art.-Nr. FW4PACK



FW3 Filter Pack

Freewell
3x Verlaufsfilter Grau,
Orange, Blau für Yuneec
Typhoon H,
Q500 4K und
Blade Chroma 4K

Art.-Nr. FW3PACK



DS24 ON THE ROAD MESSEGUTSCHEIN

Bei Vorlage dieses Gutscheines auf unten
aufgeführten Messen, erhalten Sie gratis
1 Satz DS24 Propellerschützer
in Wert von 9,90 €*

* Dieser Gutschein gilt nur einmalig. Pro Person kann nur ein Gutschein abgegeben werden.

modell hobby Spiel

DROHNENSTORE24.DE
... DER DROHNEN-GURU

LEIPZIG

30.09. - 03.10.2016

Ausstellung für Modellbau, Modelleisenbahn,
kreatives Gestalten, Handarbeiten und Spiel

Halle 5

Stand B11

infa.

DROHNENSTORE24.DE
... DER DROHNEN-GURU

HANNOVER

15. - 23. Oktober 2016

Messegelände Hannover

Halle 25

Stand B89

Faszination Modellbau

DROHNENSTORE24.DE
... DER DROHNEN-GURU

FRIEDRICHSHAFEN

28. - 30. OKTOBER 2016

FRIEDRICHSHAFEN
NEUE MESSE 1 - Flughafen

Halle 1

DS24 Buch-Tipp:

DS24 FLUGNACHWEIS

BUCH

Art.-Nr. DS24FLUGNACHWEIS

Schutzgebühr

2,50 €



ON THE ROAD



www.facebook.com/groups/TYPHOONH/



www.facebook.com/drohnenstore



DROHNENSTORE24.DE
... DER DROHNEN-GURU

Schlehenweg 4 • 29690 Schwarmstedt • www.drohnenstore24.de





NEXT GENERATION

Text: Tobias Meints
Fotos: Multirotor service-drone

Einen wesentlichen Schritt in der Entwicklung seiner unbemannten Flugsysteme hat Multirotor service-drone vollzogen: Der von dem Berliner Unternehmen exklusiv für den Vermessungsspezialisten Trimble produzierte Hexacopter ZX5 hat die nächste Evolutionsstufe erreicht. Das System wurde in diesem Sommer der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die weiterentwickelte Version des ZX5 wird ab sofort mit digitaler HD-Videofunkstrecke und einer Sony Alpha 6000 mit zwei Objektiven ausgeliefert. Zur Vermessung steht ein Pancake-Festbrennweitenobjektiv und für Videoinspektionen ein wechselbares bildstabilisiertes Zoomobjektiv zur Verfügung. Weitere Module, wie zum Beispiel ein Multispektralsensor, ein Thermographiesystem mit zusätzlicher RGB-Optik oder auch die Vollformatkamera Sony Alpha 7, können nachgerüstet werden.

Großer Schritt

Mit dem aktuellen Release wurde der ZX5 vollständige in die Trimble Software Suite, beginnend mit der Flugplanungssoftware Aerial Imaging über Trimble Business Center und Trimble Inpho, integriert. Geo-Daten können direkt vom Kopter zur Ground Station Software überspielt und zusätzlich direkt in den Bilddaten gespeichert werden. „Dieser Schritt sorgt für höhere Effizienz und eine optimale Bedienung. Und er kommt zum richtigen Zeitpunkt. Denn die FAA vereinfacht die Zulassung für kommerzielle Drohnen ab August spürbar“, unterstreicht Stephan Feldhoff, Leiter des operativen Geschäftsbereiches von Multirotor service-drone. „Wir erwarten aus diesem Grund einen massiven Anstieg in der Nutzung von kommerziellen Drohnen in den USA“, so Feldhoff weiter. Internet: www.service-drone.com



In der aktuellen Evolutionsstufe wird der ZX5 mit einer digitalen HD-Videofunkstrecke sowie einer Sony Alpha 6000 mit zwei Objektiven ausgeliefert

PARTNERSCHAFT

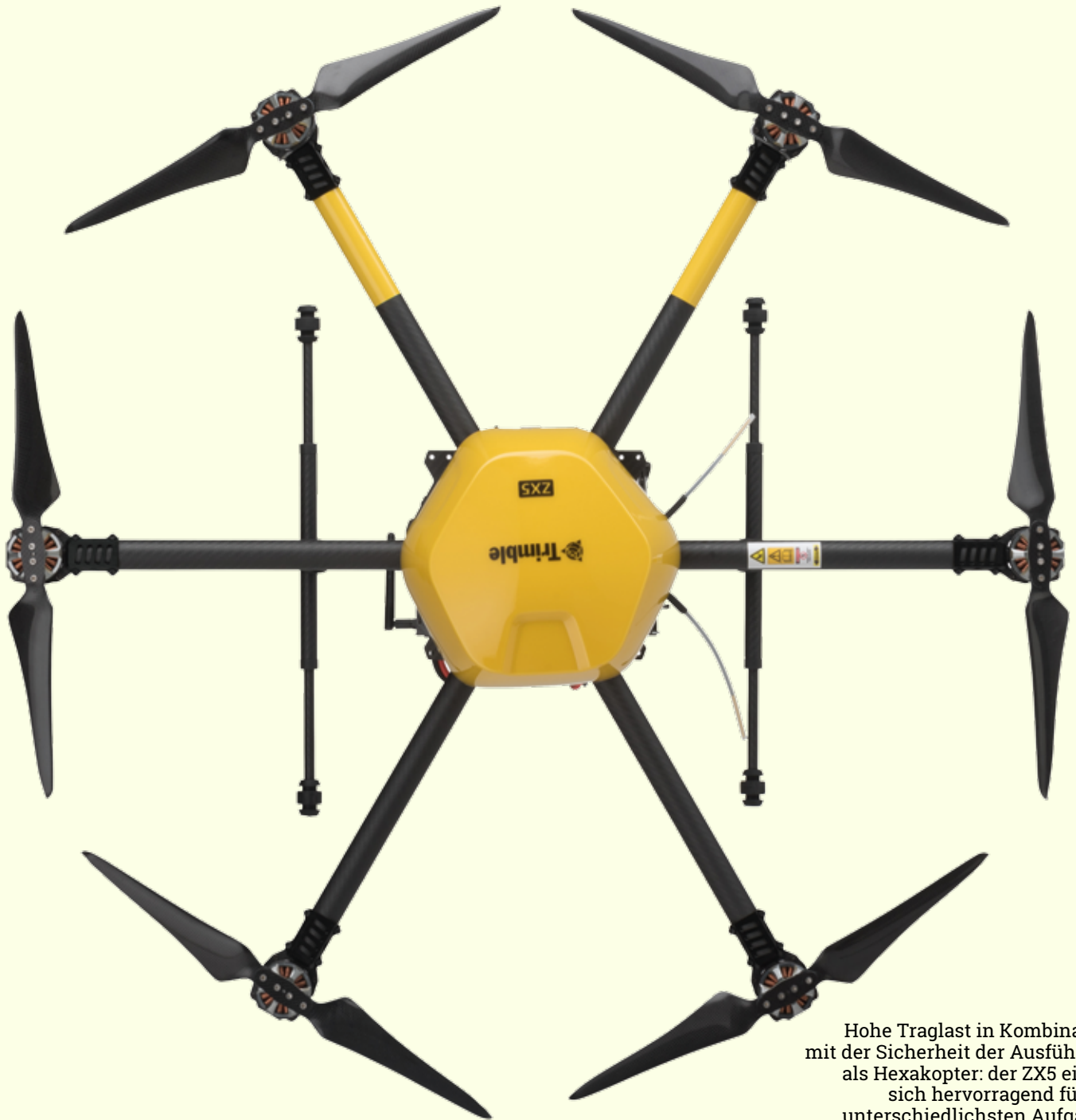
Seit 2015 besteht zwischen Multirotor die OEM-Partnerschaft mit dem US-Geodäsie-Weltmarktführer **Trimble**. Multirotor beliefert Trimble mit dem Vermessungs-Flugroboter Trimble ZX5 und ist damit der größte Drohnenhersteller für Vermessungsdrohnen.



Ein leistungsstarkes Antriebssystem garantiert lange Flugzeiten des Hexakopters

Zur Steuerung des Systems kommt eine Anlage des Typs DC-16 von Jety Duplex zum Einsatz. Auf dem Monitor wird das HD-Livebild wiedergegeben





Hohe Traglast in Kombination mit der Sicherheit der Ausführung als Hexakopter: der ZX5 eignet sich hervorragend für die unterschiedlichsten Aufgaben

HINTERGRUND

Das von Volker Rosenblatt und Oliver Knittel im März 2011 gegründete Unternehmen **Multirotor** hat es mit mehr als 700 verkauften Systemen aus dem Stand geschafft, zum Branchenführer im Bereich professioneller Multirotor-Drohnen für die gewerbliche und institutionelle Nutzung zu werden. Im Herbst 2014 gewann das Unternehmen mit der neu entwickelten Multirotor G4 Flugsteuerung den ARTIE Innovationspreis und setzte sich mit dem ebenfalls neu entwickelten Vermessungs-Flugroboter Multirotor G4 Surveying-Robot an die Spitze innovativer industrieller Anwendungen. Internet: www.service-drone.com

MULTIROTOR



**Der Modellflug in
Deutschland steht
vor dem Aus. Und
damit das Hobby von
hunderttausenden
Menschen.**

HERR VERKEHRSMINISTER:

HÄNDE WEG

VON MEINEM

HOBBY

**DEINE
STIMME
ZÄHLT.**

**JETZT
PRO MODELLFLUG
UNTERSTÜTZEN.**

www.pro-modellflug.de

Das Bundesverkehrsministerium plant erhebliche Einschränkungen für den Modellflug in Deutschland. Die Initiative Pro Modellflug setzt sich für den Erhalt des Hobbys ein.

Du kannst etwas tun. Werde jetzt aktiv unter www.pro-modellflug.de

Text: Michal Šíp
Fotos: Michal Šíp, Andi Kreilinger, GlobeFlight

FPV VERSTEHEN



Fotos: Globe Flight

Kamera dran, Brille auf, los geht's – könnte man meinen. Obwohl sich die FPV-Technologie in den vergangenen Jahren wesentlich weiterentwickelt hat, setzt deren Einsatz noch immer eine gewisse Portion Erfahrung und Wissen voraus. Nicht alle elektronischen Komponenten harmonieren miteinander. Wir geben einen Einblick, welche Voraussetzungen der Kameraflug mit sich bringt.



Multikopter gelten als FPV-Geräte schlechthin, sind es aber nicht. Mit jedem RC-Modell kann man FPV betreiben

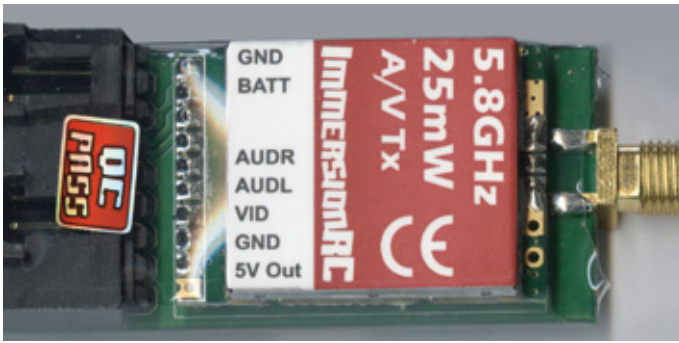
FPV, der Videoflug, das Fliegen mit Videobrille nach Cockpitsicht, ist eine besondere Art des Modellfliegens. Seit bald zehn Jahren kann man den „Immersionsflug“ betreiben, aber wenn man sich auf den Modellflugplätzen umschaute, sieht man die „Videoflieger“ selten. First Person View ist mit jedem Modell möglich, sogar mit Schiffs- und Automodellen. Die Kopter sind mehrrotorige Modelle, die auch ganz normal nur nach Sicht geflogen werden können. Sie haben für einige Varianten des FPV günstige Eigenschaften, sie sind aber nicht „die ultimativen Drohnen für FPV“, auch wenn sie als solche oft missverstanden werden.

Rahmenbedingungen

Auch für FPV gelten die allgemeinen Regeln für RC-Flugmodelle. Zwei Dinge kamen hinzu: Die Frequenzen und die Sendestärken der FPV-Sender. Das Frequenzband 2,4 Gigahertz (GHz) ist bei analoger Bildübertragung nicht mehr brauchbar, als Alternative steht uns der Frequenzbereich 5,725 bis 5,875 GHz zur Verfügung, bei 25 mW Sendestärke (Netzagentur,

Frequenzplan 2016). In diesem Bereich haben wir sozusagen „freie Hand“, sind aber auch nicht allein. Es ist kein „FPV-Band“, sondern es kann „ohne weitere Einschränkungen von beliebigen Funkanwendungen genutzt werden (non-specific)“, so die Netzagentur auf Anfrage. Die FPV-Anlagen von Fatshark und IRC nutzen 7 Kanäle des F-Bandes sowie 3 Kanäle im sogenannten Raceband.

Falls man nicht zu den ganz wilden auf illegalen Frequenzen und Sendestärken funkenden Partisanen des Äthers zählen möchte – mit allen Konsequenzen, die diese früher oder später zu spüren bekommen –, so bleiben wir auf 5,8 GHz. Ja, aber die Sendestärke: Man kann neben den legalen 25 mW FPV-Sendern auch solche mit bis zu 1.000 mW kaufen, äußerlich sehen sie ähnlich bis gleich aus. „Erwerb erlaubt, Benutzung verboten“, so heißt es dann, ziemlich verlogen. Sammler von FPV-Sendern, die sich diese in einer Schauvitrine ausstellen, die gibt es wirklich nicht. Auch wenn es uns nicht gelungen ist, eine Länderliste mit FPV-Frequenzen aufzutreiben, vermutlich gibt es



25 mW steht auf diesem FPV-Sender und nur die sind uns als Sendestärke auf dem F-Band erlaubt

sie noch nicht, kann man davon ausgehen, dass in allen EU-Ländern gleiche oder ähnliche Beschränkungen gelten und diese irgendwann auch EU-weit einheitlich werden.

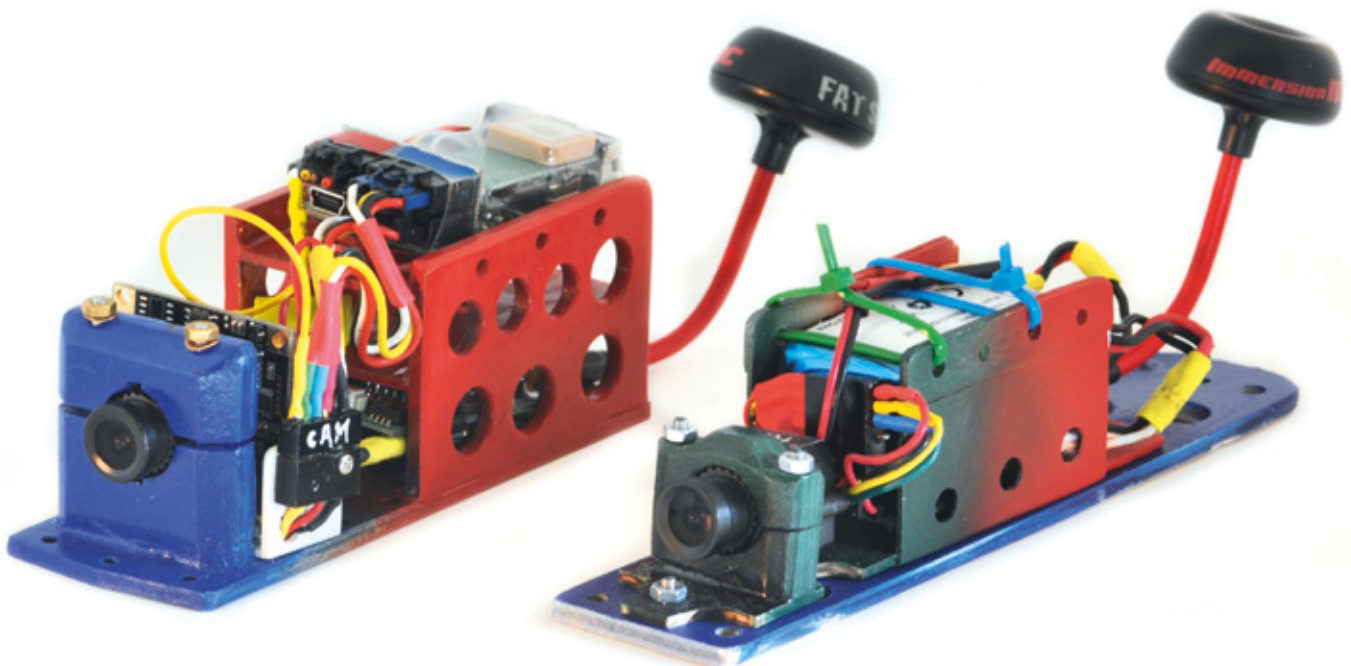
Legal, illegal, ganz egal?

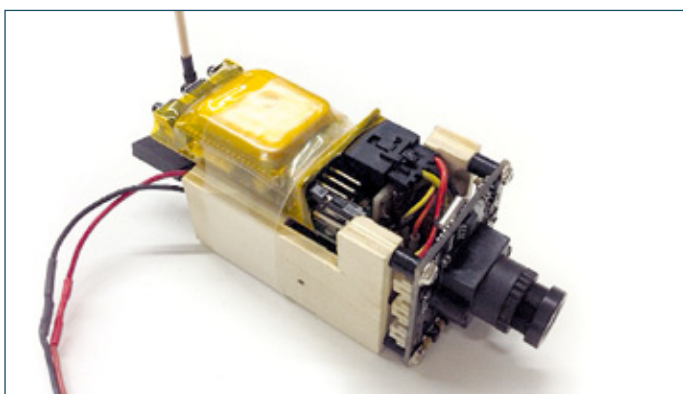
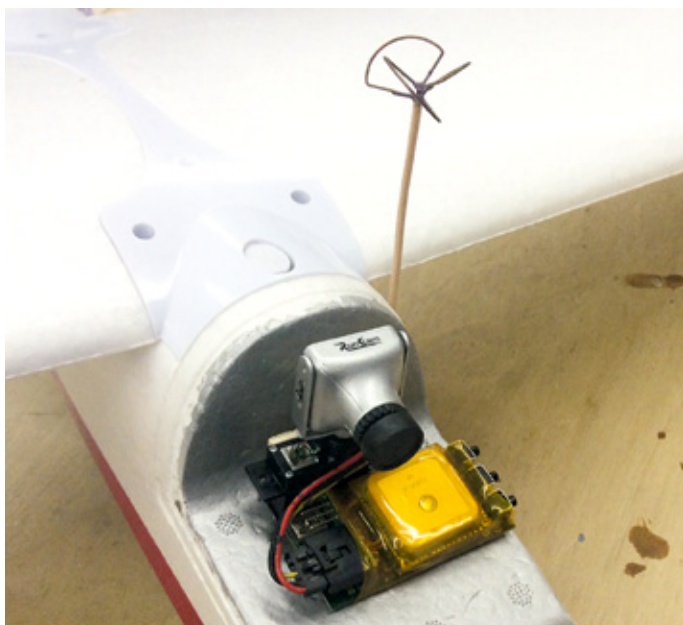
Mehr Sendeleistung bedeutet weniger Bildbeeinträchtigung auch in größerer Entfernung. Das ist verlockend, zumal keine Mehrkosten entstehen. Zwar hat ein 250-mW-Sender gegenüber 25 mW nicht annähernd eine zehnfache Reichweite, aber der Gewinn ist doch merklich – oder man kommt mit weniger Antennenaufwand aus. Es

bringt aber gar nichts darüber zu spekulieren, ob man auf einer Kuhweide in Ostfriesland wirklich jemanden mit 250 mW stören würde – würde man natürlich überhaupt nicht – und ob man also als Ostfrieser nicht ... Nein! Es gibt zwei gute Gründe, sich an die Vorgaben zu halten. Zwar fährt die Polizei nicht mit Messwagen hinter jedem Modellflieger mit Videobrille her, aber auch ein FPV-Modell kann Sach- oder Personenschaden verursachen. Dann werden die Polizei und die Versicherung genauer hinschauen, was und mit welcher Ausrüstung da runterfiel. Das kann richtig teuer werden.

Der zweite Grund, der interessanter ist: Man kann sehr viel tun, um die Bildübertragung mit 25 mW zu optimieren. Es ist aufwändig, es kostet Zeit und auch Geld – und es macht sehr viel Spaß. Die Reichweiten, die dann ohne Bildstörungen erzielbar sind, genügen völlig. Mit „genügen“ ist gemeint 350 bis 500 Meter (m) im Umkreis horizontal und um 300 m vertikal. So viel haben wir gemessen – Angaben im OSD. Mit einer sehr gut abgestimmten Anlage ist auch mehr möglich, so wird berichtet. Wir arbeiten dran.

Zwei Einheiten, auf die der Autor und Erbauer mächtig stolz ist, besser gesagt: er war es. Das Ziel waren Universalhalterungen, in die verschiedenes Equipment montiert werden könnte, wahlweise mit oder ohne OSD, mit oder ohne Akku, unterschiedlichen Cams und das alles mit einem ausgeklügeltem Steckersystem. Es funktioniert, ist aber unsinnig zu groß geraten und kompliziert darüber hinaus. Schon nach drei Wochen FPV-Pause blickte auch der Herr der Dinge nicht mehr durch, wie dieses und jenes gemeint und gesteckt war. Nachahmung nicht empfehlenswert





Viel eleganter als die auf der vorherigen Seite abgebildeten „Mäuseschlitten“ ist eine solche Lösung: klein, kompakt, leicht. Der Würfel kann leicht von einem Modell auf andere umgesetzt werden



So sollte es sein, der eine steuert, der andere spottet? Nein, er passt nur auf, beobachtet das Modell und kann dabei auch die Antennen am Empfänger nachführen

Brauchen wir einen Hausdetektiv?

Was soll der Quatsch, werden Sie sich nun fragen, dabei habe ich nur geschaut, wie „Spotter“ definiert beziehungsweise übersetzt wird. Und das ist unter anderem eben Hausdetektiv oder auch Sleeper (den wollen wir nicht), Agent (auch nicht), Satiriker, Zyniker und so weiter: wollen wir alles nicht. Einen Spotter brauchen wir aber trotzdem. Einen Modellflieger, der unser Modell immer im Auge behält, während wir in die Brille schauen. Vorab muss aber gesagt werden, dass die Person eines Spotters nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, sondern diese Funktion von FPV-Experten definiert und vorgeschlagen wurde, inzwischen wird sie jedoch als Pflicht verstanden. Der Spotter

tritt zum Beispiel in den Momenten in Aktion, wo die Bildübertragung ausfällt oder das Modell aus dem Sichtbereich herauszufliegen droht oder der Pilot die Orientierung verloren hat – das ist am häufigsten der Fall. In FPV gilt dasselbe wie im allgemeinen RC-Flug für alle Flugmodelle, und zwar diesmal gesetzlich: Sie müssen so geflogen werden, dass sie im Sichtkontakt sicher beherrschbar sind. Daraus kann ein Jurist vermutlich ableiten: Der Spotter ist für den Sichtkontakt zuständig, ergo ist er gesetzlich vorgeschrieben. Nun wollen wir uns nicht in Spitzfindigkeiten verlieren, sondern vernünftig agieren. Wer mit dem FPV beginnt, wird ohnehin sofort merken, dass jemand mit-schauen muss. Sonst geht es schief.

Die Geräte

FPV-Sender, FPV-Empfänger, OSD, Current Sensor, FPV-Cams, Antennen, Antennen-tracking, Videobrillen. Diese Komponenten beschäftigen uns. An sich wäre alles einfach, wenn es nicht so viele Geräte mit verschiedenen Eigenschaften und deren Kombinationsmöglichkeiten gäbe. Eine „Universal-FPV-Anlage“ gibt es nämlich nicht. Der Zweck und das Modell bestimmen die Wahl.

Der Sender

Es gibt mehrere Anbieter von FPV-Sendern – im Weiteren „Tx“ genannt – die bekanntesten sind aber Fatshark und Immersion RC (IRC), wobei beide „irgendwie“ zusammen hängen.

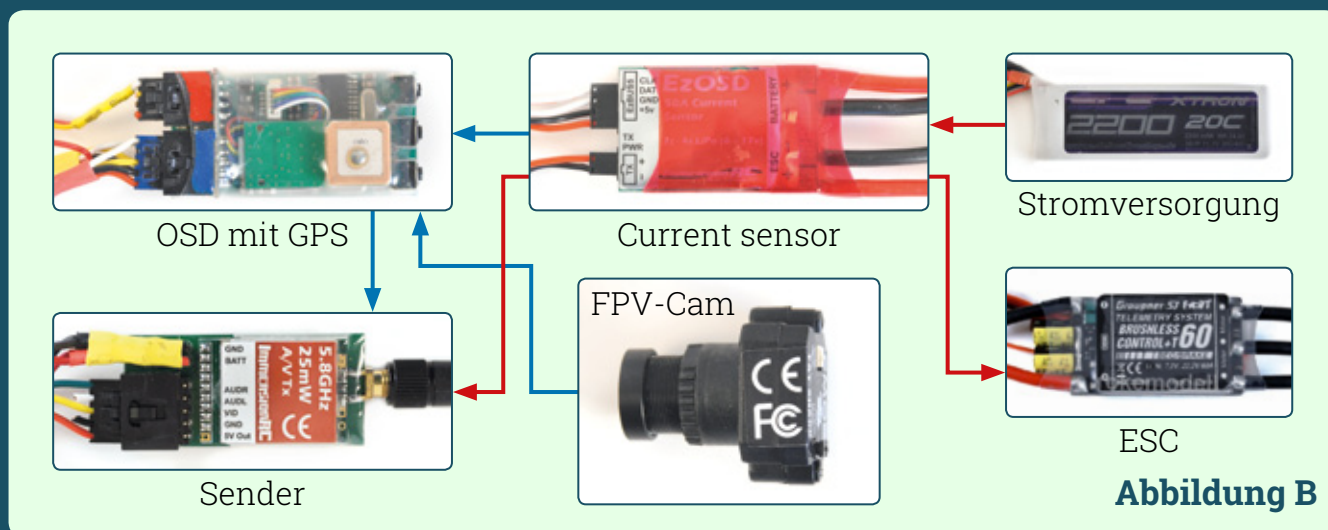
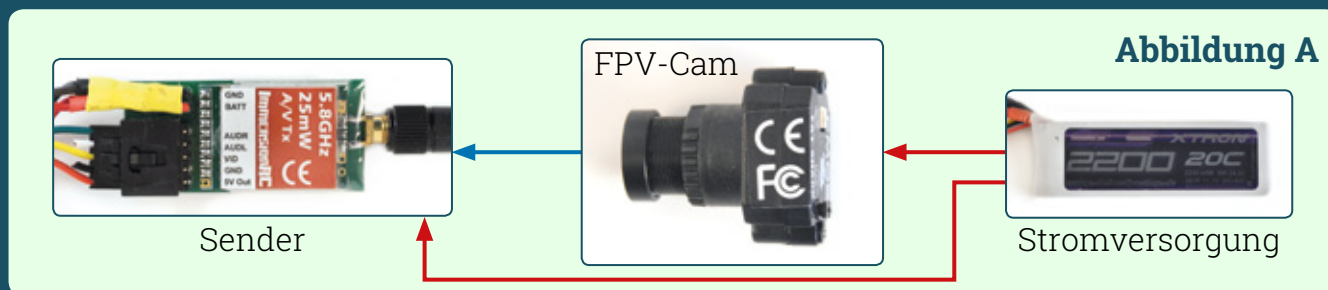
Dazu kommt noch Iftron, die mehr in den USA vertreten sind. Ob die anderen FPV-Tx, die man in Internetshops findet, genauso gut sind? Tauchen Sie in die Foren ein und finden Sie es heraus.

Der Tx braucht Strom. Die benötigte Spannung liegt im weiten Bereich, je nach Produkt zwischen 6 bis 16 Volt (V) oder 7 bis 25 V. Also zwei bis vier oder sogar zwei bis sechs LiPo-Zellen. Je mehr Zellen, desto niedriger die Stromaufnahme, desto länger die Betriebszeit. Ein Beispiel: Ein Sender mit 2s-LiPos hat eine Stromaufnahme von 90 mA, sie kann mit 4s-LiPos bis auf 50 mA sinken. Die Leistungsaufnahme liegt zwischen zirka

ELEMENTE EINES FPV-SYSTEMS

Abbildung A skizziert das Minimum, bestehend aus FPV-Cam, -Sender und Stromversorgung.

Abbildung B zeigt ein Komplettsystem, bestehend aus FPV-Cam, -Sender, OSD mit GPS, Current-Sensor und Stromversorgung





Die GoPro3 mit angeschlossenem Liveout-Kabel. Eine hervorragende Kamera nicht nur für FPV und Modellflug – sie wird nur von einer Hero4 getoppt



Bei der Fatshark-Brille ist das Empfängermodul in der Brille eingebaut. Eine praktische Lösung

1,8 bis 2,7 W – ungefähre Werte, abhängig von der Spannung und auch von der Antenne und der Cam oder dem OSD, wenn eines von beiden vom Tx versorgt wird.

Die Sender werden heiß, also nicht in Schaumstoff einpacken. Je nach Platzverhältnissen im Modell kann ein Antennenverlängerungskabel notwendig sein. Wenn es geht, dann lieber ohne. Kabellängen und zusätzliche SMA-Kupplungen bringen Verluste.

Fragen, die vor dem Kauf zu klären sind:

- Wie ist die Reichweite, nach Angaben des Herstellers, aber auch nach Erfahrungen anderer Nutzer. Für kleine Modelle, die nah geflogen werden, kommen wir auch mit kleinen, leichten und einfachen Tx aus.
- Mit welchen Empfängern (im Weiteren Rx genannt) ist der Tx kompatibel?
- Benötigte Spannung für den Tx?
- 5-V-Ausgang am Tx vorhanden oder nicht? Hier kann man das OSD oder eine 5-V-Cam (nicht beide gleichzeitig) anschließen. Cams mit maximal 5 V kommen zum Beispiel von Fatshark, die meisten anderen arbeiten mit höheren Spannungen und brauchen eine andere Stromversorgung.
- Wird ein OSD und eventuell auch ein dazu passender Current-Sensor (Strom) gewünscht? Kann unser Tx die Daten verarbeiten?
- Welchen Antennenfuß hat der Tx? Male oder female? Sie sollten beim Tx und Rx identisch sein.

OSD, On Screen Display

OSD ist kein Pflichtteil, man kann FPV nur nach Pilotensicht fliegen, also „ohne Instrumente“ beziehungsweise Daten wie Höhe, Speed, Position zum Piloten, Strom, und Akkuzustand. Diese verarbeitet das OSD aus GPS-Daten und jenen vom Current-Sensor und blendet sie in das Bild ein, das wir dann auf unserem Monitor oder in unserer Brille sehen. Diese Informationen helfen, die Orientierung zu behalten, die Landeinteilung genauer zu planen. Auch sonst ist es spannend, die Flugdaten wie im echten Cockpit laufend sehen zu können und sie nach der Landung auch zusammengefasst auszulesen – das OSD ist auch ein Datenlogger.

Die Stromversorgung des OSD übernimmt der Current-Sensor. Wird er nicht benutzt, kann man – falls vorhanden – den 5-V-Ausgang des FPV Tx für das OSD anzapfen, wenn dieser nicht von einer Cam belegt ist. Strom kann auch ein freier Servoausgang des RC-Empfängers liefern, wenn dieser mit 5 V betrieben wird. Alternativ kann man ein externes BEC verwenden, der vom Antriebs-Akku 5 V abzweigt. Das OSD hat eine Stromaufnahme von zirka 300 Milliampere (mA).

Vor der Installation der Komponenten unbedingt die Polarität prüfen. Manche Hersteller verwenden identische Stecker/Buchsen, deren Belegung kann jedoch unterschiedlich sein. Das gilt auch für FPV-Cams.

Current-Sensor

Auch das ist kein Pflichtteil, aber sehr nützlich bei Elektroantrieben. In die Stromleitung vom Akku zum Motor eingeschleift, liefert er Stromdaten (Akkuspannung, aktueller Verbrauch, verbrauchte Akkukapazität) an das OSD, die dann ins Bild eingeblendet werden.

Die Kameras: FPV-Typen und Zwitter

Wir reden von FPV, also auch von für FPV-geeigneten Cams, die klein, leicht und vor allem reaktionsschnell sein müssen. „Geringe Latenz“ heißt es und bedeutet, dass die Zeit, die von der Bildankunft am Kamerasensor bis zu seiner Wiedergabe in der Videobrille vergeht, sehr kurz sein muss. Je schneller ein Modell ist, desto wichtiger ist eine kurze Latenzzeit. Ein Trick wurde mir verraten, wie man die Latenz abschätzen kann: der Klatschtest. Man stellt sich vor die Cam einer laufenden FPV-Anlage, mit Videobrille auf der Nase, und klatscht mit den Händen. Das, was man hört, sollte ohne erkennbaren Verzug zu sehen sein.

Die in unseren FPV-Cams eingebauten Sensortypen sind CMOS oder CCD. Sie haben Abbildungsfehler, die bei einfachen Kameras nicht genügend korrigiert werden – Rolling Shutter bei CMOS, Blooming und „Säbel als Propeller“ bei CCD. Stören kann es vor allem

Zwei FPV-Cams. Es gibt sehr viele auf dem Markt und ständig kommen neue hinzu. Nicht alle sind gleich gut. Die Fatshark 700 (links) hat inzwischen eine harte, wohl bessere Konkurrentin in der Fatshark 900CCD bekommen. Die RunCam Sky2 (rechts) ist nach wie vor eine der besten, obwohl deren Platine für den Modelleinbau hinderlich ist



bei Aufnahmen durch den Propeller, also bei Motormodellen. In meinen E-Seglern kommen auf 30 Minuten Flugzeit vielleicht 2 oder 3 Minuten Motorlauf. Da zerbreche ich mir nicht den Kopf über Rolling Shutter.

Die typische FPV-Cam arbeitet mit 600 bis 800 TVL, das sind Zeilen im Bild. Sie sollte schnell auf Wechsel von Hell/Dunkel reagieren und diesen ausgleichen, und sie sollte von der Sonne nicht „geblendet“ werden. Vorn im Rennen sind RunCams und Fatsharks. Will man das Gesehene auch aufzeichnen, wird es nicht ganz einfach, es muss vom Rx-Ausgang über einen Videograbber erfolgen. Wegen der relativ geringen Auflösung kaum lohnend. Eine kleine, echte Videocam als Zweitkamera am Modell montiert ist dafür viel besser geeignet.

Die Zwitter

Mit den GoPro Heros kamen die ersten Kameras, die das Bild auf interne Karte speicherten und es gleichzeitig über Liveout-Funktion zum FPV-Tx weiter gaben. Die älteren Typen hatten eine relativ große Latenzzeit und die Software stieg schon gelegentlich aus. Dunkle Nacht brach für den Piloten aus. Man nahm daher die GoPro Heros nur als Zweitkamera zum Filmen und flog nach einer FPV-Cam. Die neuen Modelle sind weit besser, und das gilt nicht nur für die Hero3 oder Hero4. Ganz aktuell ist die RunCam2 HD. Diese Cams sind sehr schnell, machen hochwertige Aufzeichnung in HD mit 50 beziehungsweise 60 fps – Bildfolge pro Sekunde, ein ganz wichtiges Kriterium für die Aufnahme – und haben eine Liveout-Funktion. Eine gute Alternative zu den reinen FPV-Cams, die allerdings deutlich billiger sind.

Die Heros ab Serie 3 und die RunCam2 können mit dem Remote-WiFi über eine relativ große Entfernung bedient werden. Eine auch für uns scheinbar tolle Funktion – Modell fliegt am Hang und wir können den Fotoauslöser oder die Modi fernbedienen. Besser, Sie schalten aber den WiFi-Empfang der Kamera beim FPV

LESE-TIPP

Wie der perfekte Einstieg in das spannende Modellflug-Genre First Person View gelingt, welches Equipment man benötigt und was technisch bereits alles möglich ist, verdeutlicht das **fpv-workbook**. Das 68 Seiten starke Taschenbuch ist für 9,80 Euro im Buchhandel erhältlich und direkt unter www.alles-rund-ums-hobby.de bestellbar.



Einsatz immer aus. Die Fernbedienung arbeitet auf 2,4 GHz, wie unsere RC-Anlage. Sie kann die Software der Kamera durcheinander bringen.

Empfänger

Der Empfänger als ein Rx-Modul in der Brille ist praktisch, ergonomisch – und ohne Kabelsalat. Man hat nur die Video-Empfängerbrille zu tragen. Fatshark und inzwischen auch andere bieten diese Lösung. Ich bin jedoch Anhänger des IRC Duo. Dieser hat für mich zwei Vorteile: Erstens Diversity. Der Duo hat zwei unabhängig arbeitende Empfänger und es springt immer (akustisch und optisch zu erkennen) jener an, der gerade den besseren Empfang hat. Man kann ohne aufwändige Messanlage die optimalen Antennen und deren Kombination herausfinden. Vollständigkeitshalber ist jedoch zu erwähnen, dass es inzwischen auch FPV-Video Brillen mit eingebauten Diversity-Rx gibt. Und hier greift der

zweite Vorteil des IRC Duo: Er kann an einem Antennentracker arbeiten. Eine Videobrille mit Rx kann es nicht.

Der Antennentracker

Die vielleicht faszinierendste Komponente einer FPV-Anlage, aber auch kein Pflichtteil, ist ein Antennentracker. Er macht aber einzig bei Verwendung von Richtantennen (Patch, Helix) Sinn, die ziemlich genau zum Modell ausgerichtet sind, also nachgeführt werden müssen. Und er funktioniert nur, wenn im Modell ein OSD mit GPS installiert ist.

Die Wirkungsweise eines Antennentrackers ist hochinteressant und komplex. Es ist überhaupt nicht so – wie ich zunächst annehme – dass der Tracker sich „irgendwie“ an den ankommenden Sendestahl des Tx im Modell „anheftet“ und diesem folgt. Ganz anders funktioniert die Welt. Die Elektronik

1. Duo mit einer CLV- und einer Helix-Antenne
2. Duo mit einer Patch- und einer SPW-Antenne
3. Duo mit Stabantennen



Auf dem Duo können verschiedene Antennen, auch Patch oder Helix, montiert und kombiniert werden. Die besten Ergebnisse haben wir bisher mit SPW und Patch erzielt, die Helix mit SPW müssen wir noch testen

Der Empfänger, der auf die Platte des Trackers montiert wird. Die Mechanik des Trackers ist vergleichsweise einfach – zwei starke Servos sorgen für die Dreh- und Kippbewegung. Gesteuert werden sie von der Tracker-Elektronik, die GPS-Signale vom Modell auswertet



Der Duo an einem Tracker. Die Helix zielt in der Längsrichtung (rechts) auf das Modell. Auf dem Tracker verwendet man sinnvollerweise eine gerichtete und eine Rundstrahlantenne

des Trackers liest die GPS-Daten, die vom Modell im Rx ankommen. Danach steuert sie die Mechanik mit dem Rx. Und sollten wir plötzlich nichts mehr in der Brille sehen und das Modell am Himmel suchen, kann uns die Zielrichtung des Trackers auf die richtige Spur bringen. Noch besser macht all das unser Spotter, der billige Tracker-Ersatz. Da wir jenen Spotter an der Seite haben, kann er den Rx mit seiner Richtantenne ebensogut nachführen. Und ganz ohne Antennennachführung geht es natürlich auch. Wenn der Empfänger auf einer Stange in etwa zwei Meter Höhe befestigt wird, ist der Empfang mit einer CLV-Antenne mit kleineren, nicht sehr weit fliegenden Modellen ausreichend.

Die Videobrille

FPV heißt Fliegen nach Pilotensicht. Auf dem Display eines Laptops sieht man zwar die Pilotensicht, danach zu fliegen ist aber kaum möglich. Auch mit einem speziellen Monitor könnte ich mich nicht anfreunden, obwohl er einen Vorteil hat. Man kann schnell vom Display zum Himmel schauen und das Modell sofort nach Sicht steuern.

In der Szene begehrt, weil sehr gut, aber leider nicht mehr hergestellt. Für die Zeiss-Cinemizer gibt es eine genau passende Abdunkelung



„Eine gute Auflösung der Brille ist wichtig, ebenso wie ein möglichst weites/breites Sichtfeld.“

Nach meiner Ansicht macht erst eine gute Videobrille das FPV-Fliegen wirklich spannend. Sie ist teuer und sparen wäre hier der falsche Weg. Im Zuge der rasanten Entwicklung der mobilen Unterhaltungselektronik ist auch viel Bewegung in bilddarstellende Systeme gekommen. Viele neue Produkte entstehen und manche sind oder werden auch für uns interessant. Für FPV sind die Fatshark-Brillen die bekanntesten und in Kombination mit dem Receiver-Modul oder sogar Headtracker sehr praktisch. Weit verbreitet in der Szene ist auch die Zeiss Cinemizer, die jedoch nicht mehr hergestellt werden. Nur diese Typen kenne ich persönlich; alles, was ich über die anderen berichten würde, müsste ich aus dem Internet holen und das kann jeder selber, zum Beispiel hier: <http://copterflieger.com/2015/03/01/fpv-brille-vergleich/> oder www.drohnen.de/vergleich-test-und-erfahrungen-fpv-brillen/

Die meisten Videobrillen werden für Videospiele und Filme gemacht, was mit unseren Wünschen nicht ganz deckungsgleich ist. HD oder Full-HD bekommen wir nicht dargestellt, weil die analoge Bildübertragung die Datenmenge begrenzt. 3D bringt in FPV und unserer Bildauflösung keine Vorteile, zumal die Landschaft, von oben gesehen, mit zunehmender Höhe zweidimensional wird. Umso wichtiger ist für uns die Latenz. Manche Brille ist etwas zu langsam in der Reaktionszeit.

Eine gute Auflösung der Brille ist wichtig, ebenso wie ein möglichst weites/breites Sichtfeld. Für Brillenträger ist die Möglichkeit des Dioptrienausgleichs in der Videobrille wichtig. Die normale Brille passt nicht darunter. Ermüdungsfreies Sehen, Tragekomfort und eine maximale Abdunkelung gegen Außenlicht sind weitere wichtige Faktoren. Die hängen auch



So geht es auch: Ein Uno-Rx, also ohne Diversity, und ohne Tracker – funktioniert

von Kopfform, Augenabstand und dem subjektiven Empfinden ab. Wenn irgendwie möglich: Informieren Sie sich vor dem Kauf genau, beim Händler oder noch besser, auf einem FPV-Wettbewerb. Wichtig ist natürlich auch der Preis, aber auf den schauen wir lieber nicht.

Die Antennen

Das Thema Antennen ist ein unendlich weites Feld. Wollen Sie wirklich alles über Antennen wissen? Dann fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker. Oder belegen Sie ein paar Semester im Fach Antennentechnik. Sie dürfen darin auch promovieren. Bleiben wir lieber im Hobby. Für mich endet dieses dort, wo man mir mit so etwas wie Differentialgleichungen kommt. Literatur und Internet-Beiträge gibt es mehr als genug, auch über FPV-Antennen. Jeder kann sich dort weiterbilden. Sehr nützlich und nicht teuer ist auch das fpv-workbook – siehe Kasten.

Hier nur in Kürze und praxisbetont zwei Kriterien, die vor dem Kauf zu prüfen sind:

1. Zirkularpolarisation, mit zwei Varianten, bezeichnet als **RHCP** (Right Hand Circular Polarized) und **LHCP** (Left Hand Circular Polarized). Wichtig für uns ist lediglich, dass beide Antennen, also sowohl am Tx als auch am RX, vom selben Typ sein müssen. Man kauft praktischerweise alle Antennen mit immer derselben „Drehung“, die man dann beliebig tauschen kann.

2. Das Geschlecht. Ja, Sie lesen richtig. Schauen Sie nach, welche Antennenanschlüsse Ihr Tx und Rx haben. Vermutlich ist dort ein kleines Loch, sie haben also ein Mädchen (SMA female). Die Antenne selbst muss einen Anschluss mit einem kleinen Stift haben. Ein Mann wird dort gebraucht (SMA male). Auch hier sollten die fest montierten Antennenanschlüsse am Tx und Rx gleich sein, denn manche Antennen kann man an beiden einsetzen. Eine weitere Baudifferenz der Antennenanschlüsse bezeichnet das Kürzel „**SMA**“ oder „**RP SMA**“. Die passen nicht zueinander. In FPV-Komponenten ist meist „SMA“ verbaut. Details dazu stehen unter www.delock.de/infothek/Was_ist/SMA-RPSMA.pdf



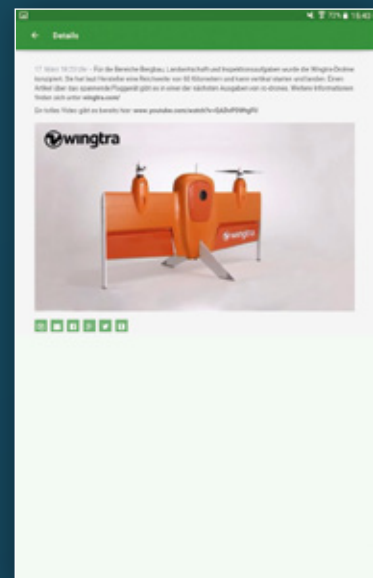
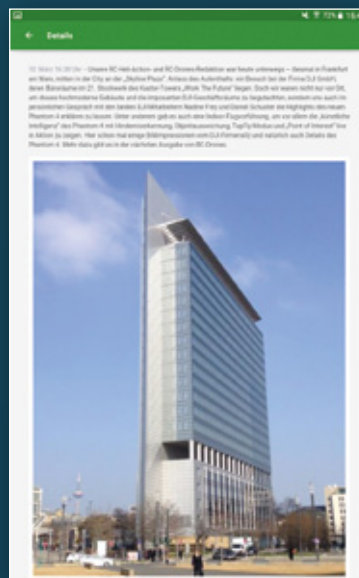
Die Helix (links) strahlt oder empfängt in ihrer Längsachse. Für beide Funktionen gilt dasselbe: Je mehr Windungen, desto bessere Wirkung, aber auch enger der Kegel, in den ausgestrahlt oder aus dem empfangen wird. Fachleute empfehlen für FPV-Empfang bei exakt arbeitender Nachführung bis zu 12 Windungen, für den normalen Einsatz sind jedoch 5 oder maximal 6 Windungen optimal. Rechts im Bild eine Patch-Antenne

rc-drones-NEWS

Alles, was Kopterpiloten wissen müssen.
Direkt aufs Smartphone



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



Teuer oder billig kaufen?

Antennen sind oft sehr teuer. Zum Beispiel die CLV, Cloverleafs, die sehr gut sind; wenn sie wirklich gut sind. Aus den USA, was eigentlich aus China heißt, werden sie schon ab 6,- Dollar das Pärchen angeboten, Sie dürfen aber auch 50,- Euro für scheinbar das Gleiche ausgeben. Ist es nun das Gleiche? Für 6,- Dollar kann man ja einen Test riskieren. Andererseits ist vier Mal billig, aber falsch gekauft, meist teurer als einmal richtig. Hier muss jeder selber entscheiden. Ich habe seit Jahren GlobeFlight als Berater und Lieferant, dort ließ ich mir Antennen empfehlen und kaufte sie natürlich anschließend auch dort.

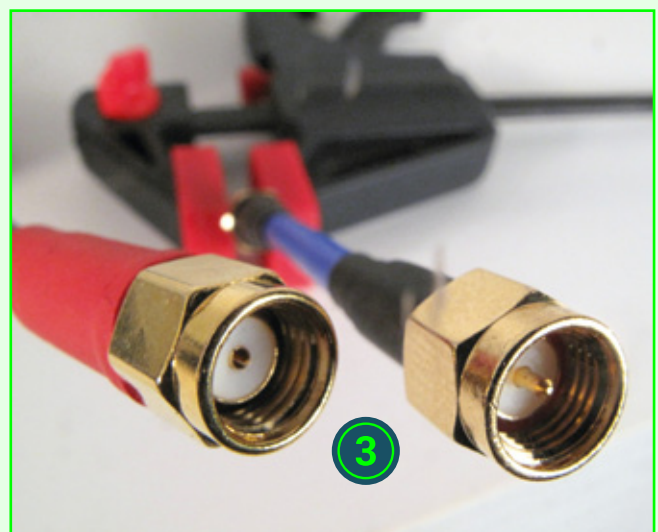
Antennen selber bauen? Wir sind Modellbauer und Erfinder. Insbesondere die Helix-Typen, gerichtete Empfangsantennen mit einer hohen Empfindlichkeit, sehen so simpel aus, dass es einem schwer fällt, die bis zu 60,- Euro für ein drahtumwickeltes Rohr auszugeben. Also selber bauen? Warum denn nicht. Es könnte sein, dass auch unser Traum wahr wird. Wir entwickeln die Supermega-Antenne, die Signale der Aliens von Alpha Centauri empfangen wird. Es ist allerdings eher wahrscheinlich, dass Fachleute schon das Maximum aus den Antennen

rausholen und wir Bastler keine Chance haben. Doch es bleibt: probieren kann man es und im Netz gibt es viele gute Anleitungen zum Selberbauen, sowohl für Helixe als auch für CLVs. Man muss experimentieren. Die Qualität der FPV-Videoübertragung hängt von vielen Faktoren ab, die Antennen sind nur einer davon. Das Modell, die Landschaft, ja auch Wetter können eine Rolle spielen. Aber irgendwann hat man es heraus. Modell aufbauen, FPV einschalten, Brille auf und ab geht es ins echte Flugvergnügen. Es hat sich gelohnt.

Digitale Zukunft

DJI Lightbridge, Amimon Connex, Amimon HD SkyLink, um nur drei Highlights zu nennen: Bild in Full HD, bei Amimon mit unter 1 Millisekunde Latenz, so die Herstellerangabe. Auch Zeiss plant, mit seiner VROne Brille die Modellflieger glücklich zu machen. Sind wir denn überhaupt noch mit unserer analogen Übertragung und bestenfalls 800 TVL Auflösung auf Höhe der Zeit? Es spricht vieles dafür, ruhig in unseren guten alten FPV zu bleiben.

1. Der Preis: Für rund 100,- Euro bekomme ich einen Tx und eine FPV-Cam, kann also auch zwei oder drei Modelle bestücken, ohne den



Zwei FPV-Empfänger mit unterschiedlichen SMA-Anschlüssen. 1: Ein alter 2,4 GHz Rx, (male), 2: ein 5,8 GHz IRC, der mehr weiblich geworden ist (female). 3: SMA (SubMiniature Version A) heißen diese Verbindungen und nur male und female passen zu entsprechenden Gegenstücken (2)

Die Werkstatt eines Modellfliegers mit Schwerpunkt FPV: Andi Kreiling in seinem Münchner Reich



Kindern Weihnachten zu streichen. Bei den Obengenannten sieht es anders aus, die Preise sind vierstellig, fangen bei den „einfachen“ Systemen bei über 1.500,- Euro an und sind preislich nach oben ziemlich offen.

2. Die Bildwiedergabe: Die Systeme sind nicht primär für FPV in unserem Sinne gedacht, das Bild wird in der Regel auf einem Monitor dargestellt. Für ihre HD-Bildwiedergabe fehlen noch die Videobrillen. Und die Systeme sind in der Regel für Kopter gedacht beziehungsweise in denen bereits eingebaut, der Einsatz in Flächenflugzeugen ist nicht vorgesehen.

3. Bei vielen Systemen ist die **Latenz** mehr oder weniger deutlich.

4. OSD nicht erhältlich – in manchen Systemen jedoch bereits implementiert.

5. Die Kompatibilität: In unserem analogen FPV haben wir sehr viele kompatible Produkte – Tx, Cams, Antennen. Letztendlich also weit mehr Flexibilität, auch in punkto Preisgestaltung. Wir wollen im Hobbyrahmen bleiben.

Die Entwicklung geht weiter und irgendwann gibt es auch für uns das Bild in der HD-Videobrille, latenzfrei und digital. Vor allem auch bezahlbar. Wollen wir also noch etwas warten? Das ist bekanntlich ziemlich sinnlos in unserer Zeit, wo die technologische Revolution von heute schon morgen von der nächsten überrollt ist. Ich will auf jeden Fall FPV-fliegen. Und zwar sofort. Jetzt. Bevor ich zum Fliegen aufbreche, habe ich mich zu bedanken für viele schnelle, kompetente Antworten auf viele Fragen, die beim Schreiben fast endlos auftauchten. Das GlobeFlight-Team und Andi Kreiling waren die großen Helfer.

Text: Tobias Meints
Fotos: Air Shepherd, Nicole Franco

FLIEGENDE ARTENSCHÜTZER

Die organisierte Wilderei wird für bedrohte Tierarten in Afrika ein immer größeres Problem. Die Nachfrage nach Elfenbein hat Elefanten und Nashörner an den Rand der Ausrottung gebracht. Allein zwischen 2010 und 2012 wurden 100.000 Elefanten, 2013 nur in Südafrika mehr als 1.000 Nashörner getötet. Der Grund dafür ist das lukrative Geschäft, das sich mit Hörnern und Stoßzähnen machen lässt. Zum Schutz der Tiere wurde die Air Shepherd-Initiative ins Leben gerufen. Drohnen werden eingesetzt, um die Wilderei zu stoppen.



„Die Elefantenbestände schrumpfen im Schnitt derzeit um acht Prozent pro Jahr.“



Mehrere zehntausend US-Dollar zahlen Kunden – vornehmlich aus China, den Vereinigten Staaten und Vietnam – für ein einzelnes Horn eines Nashorns. Damit gehören die Wilderei in Afrika und der daraus resultierende illegale Handel mit bedrohten Tieren zu den lukrativsten kriminellen Aktivitäten. Die Gewinnspanne ist so hoch, dass mit besonderer Rücksichtslosigkeit vorgegangen wird – sowohl gegenüber den Tieren als auch den Rangern in den Reservaten. In den letzten Jahren wurden nicht nur tausende bedrohte Tiere getötet, auch viele Wildhüter

kamen in Ausübung ihrer Pflicht ums Leben. Aus diesem Grund hat die Charles A. und Anne Morrow Lindbergh Foundation die Air Shepherd-Initiative ins Leben gerufen.

Lufteinsätze

Teams mit Drohnen, die vornehmlich nachts operieren und deren Systeme mit Infrarotkameras sowie GPS-Thermografie ausgerüstet sind, unterstützen die Ranger vor Ort, um Wilderer aufzuspüren und auf diese Weise präventiv einschreiten zu können. Dazu versorgen die Drohnen-Piloten die Wildhüter mit

KONTAKT



Air Shepherd Initiative
The Charles A.
and Anne Morrow
Lindbergh Foundation
PO Box 861
Berkeley Springs,
WV 25411 USA

E-Mail: info@airshepherd.org
Internet: www.airshepherd.org



Air Shepherd setzt in Afrika Flächenflugdrohnen ein, um Wilderer aufzuspüren

GPS-Koordinaten. Der Erfolg kann sich sehen lassen: In Gegenden, in denen pro Monat rund 20 Nashörner gewildert wurden, konnte der Einsatz von Drohnen die Anzahl der Tötungen auf null zurückfahren.

Air Shepherd setzt dabei auf Flächenflugdrohnen mit einer Spannweite von unter 2.000 Millimeter, die für Kurz- und Mittelstreckenmissionen ausgelegt sind. Jede Drohne verfügt über GPS, hat ein Solid-State-Trägheitssystem an Bord, das die Fluglage des Systems unabhängig von Wind- und Wetterbedingungen stabil hält. Dazu kommen als Payload mindestens zwei hochauflösende Zoom-Kamerasysteme in Kombination mit kreiselstabilisierten Gimbals. Bei einer der Cams handelt es sich um eine Thermalkamera für Aufnahmen in der Nacht, die andere ist für Aufnahmen am Tag zuständig. Ein ausgereiftes Datalink-System ermöglicht die Kommunikation zwischen Bodencrew und Drohne. Die Piloten können das System frei navigieren, die Kameras individuell



Hightech kommt im Kampf gegen die Wilderei zum Einsatz. Air Shepherd setzt neben hochqualifiziertem Personal auf Hochtechnik



Die Ausbildung zum Drohnen-Piloten und Kamera-Operator bei Air Shepherd dauert mehrere Monate

Die Flächenflugdrohnen der Initiative sind mit Tageslicht- sowie Infrarot-Kameras ausgerüstet



3 für 1

Drei Hefte zum
Preis von einem
Digital-Ausgaben
inklusive

www.rc-heli-action.de | SUPERLATIVE – Alle Höhepunkte des AIR



RC HELI ACTION

das wahre fliegen.



Google play



App Store

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



**SOLO PRO 287 RTF
VON NINE EAGLES
GEWINNEN**

ABGESPECKT

So erreicht man beim CORE 700 ein
Abfluggewicht von unter 5 Kilogramm

TWIN WHISPER

Langzeit-Erfahrungen mit der
CH-47 Chinook von Vario Helicopter

LEISETRETER

Pfeilverzahnung für Thunder Tigers
Raptor 550 – so baut man um

Darum ist das Heli-Baby NT von minicopter so attraktiv

MODERNE ZEITEN

AUCH IM HEFT

JetPower-Motor

JETZT BESTELLEN

www.rc-heli-action.de

040 / 42 91 77-110

HÄNDE WEG
VON MEINEM
HOBBY **PRO**
MODELLFLUG

www.pro-modellflug.de

RC-Heli-Action unterstützt die Initiative Pro Modellflug



Eine Drohne des Typs Bathawk. Präsentiert wurde sie am Stand von Air Shepherd auf der Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung in Berlin 2016

ausreichen und empfangen laufend Telemetrie- und Videodaten, die aus Sicherheitsgründen stets verschlüsselt werden. Die Operationszeit liegt bei rund 1,5 Stunden.

Gute Technik allein bringt jedoch nicht viel. Die Menschen, die die Steuerung übernehmen, müssen ebenfalls hochqualifiziert sein. Aus diesem Grund umfasst die Bodencrew mindestens einen Piloten und einen Systemverantwortlichen. Beide sind Experten auf ihrem Gebiet und wurden speziell geschult. Der Pilot ist verantwortlich für alle fliegerischen Aspekte des Einsatzes – Start der Drohne, Navigation, Wartung und Landung. Der Systemverantwortliche überwacht hingegen das Live-Bild, analysiert Telemetriedaten

und hält den Kontakt zu den Rangern. Bevor ein solches Zweierteam in den Einsatz kommt, steht ihnen eine viermonatige Schulung bevor.

Einsatzgebiete

Immer mehr afrikanische Länder fordern die Hilfe von Air Shepherd an, allerdings ist die Initiative mit ihren aktuellen Projekten derart ausgelastet, dass neue Einsatzgebiete zurzeit nicht bedient werden können. Derart ist Air Shepherd im Ezemvelo KwaZulu-Natal Wildlife-, dem Krüger-Nationalpark sowie in Malawi aktiv. Wer die „The Charles A. and Anne Morrow Lindbergh Foundation“ unterstützen möchte, kann über die Website der Air Shepherd Initiative spenden.



Zwischen 2007 und 2014 sank die Population der afrikanischen Elefanten um 30 Prozent – oder 144.000 Tiere



Vor allem in Vietnam ist der Besitz von Nashorn-Horn ein Statussymbol. Es kursierte sogar das Gerücht, das zum Pulver gemahlene Horn würde Krebs heilen

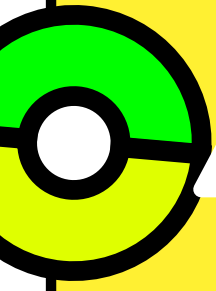
„Bis zu 60.000 Euro werden für ein Kilogramm Rhino-Horn bezahlt. Ein lukratives Geschäft.“



Hauptsächlich fliegen die Air Shepherd-Teams nachts. Mithilfe von Infrarot-Kameras spüren sie Wilderer auf

Stirbt ein Elefantenweibchen durch Wilderei, bedeutet dies meist auch den Tod für das Jungtier





AUF DER JAGD

Text: Tobias Meints
Fotos: Trndlabs

Kein Mobile-Game hat 2016 einen derartigen Hype ausgelöst wie Pokémon GO. Seither sieht man noch mehr Menschen als sonst in den Fußgängerzonen, die versessen aufs Smartphone schauen, Power-Ups sammeln und nach wilden Pokémon Ausschau halten, die irgendwo plötzlich auftauchen. Diese werden mithilfe eines Pokéballs eingefangen und können in Arenen gegeneinander antreten. Manchmal ist es aber gar nicht so einfach, ein Pokémon zu fangen, weil sie in unzugänglichen Bereichen „erscheinen“. Für diesen Fall will das Unternehmen Trndlabs einen seiner Kopter zur PokéDrone umrüsten.



Pokémon GO hat einen weltweiten Hype ausgelöst. Millionen User gehen täglich mit ihren Mobilgeräten auf die Jagd nach Pokémon, kleinen Kreaturen, die man fangen, trainieren und in Arenen gegeneinander antreten lassen kann. An sogenannten Pokéstops, von denen es weltweit mehr als 5 Millionen Stück gibt, erhalten Spieler nützliche Items, die sie im Spiel weiterbringen. Sieht man eine Ansammlung von Menschen aller Altersgruppen an einem zentralen Platz in der Stadt, die fasziniert auf ihre Handys starrt, kann man davon ausgehen, an einem solchen Ort zu sein.

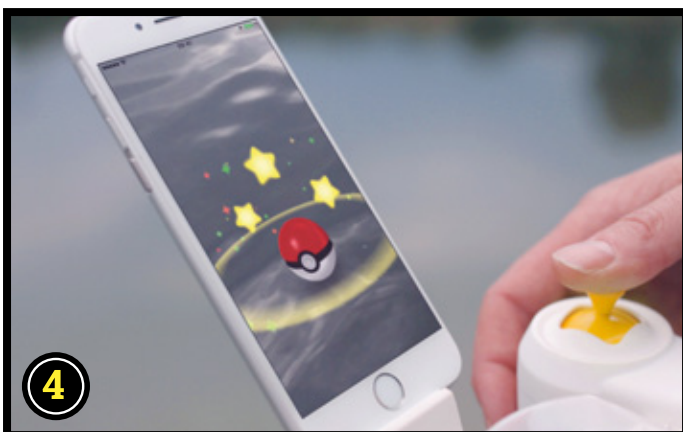
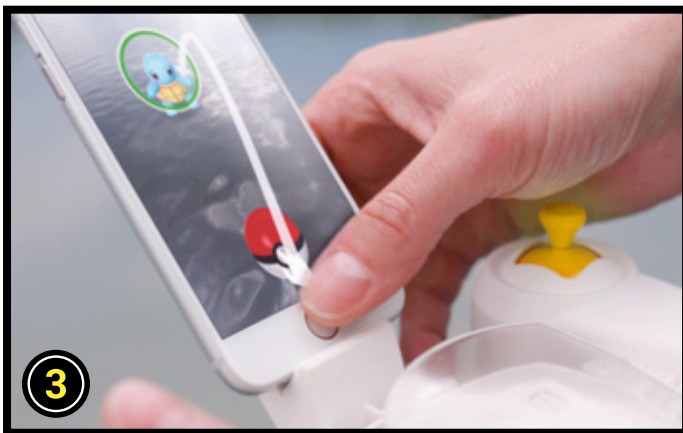
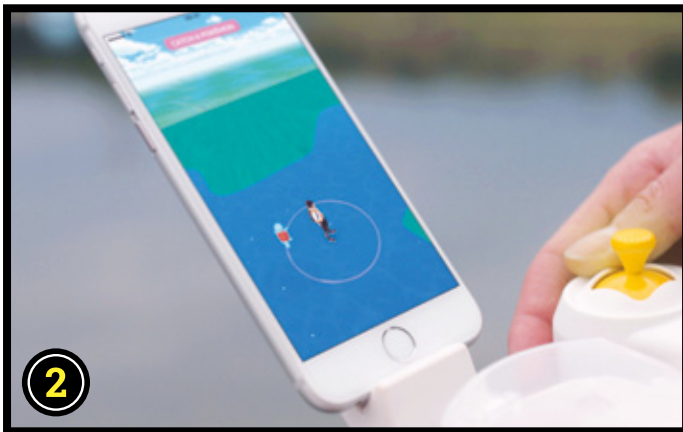
Fang mich

In unregelmäßigen Abständen erscheinen wilde Pokémon, die mehr oder weniger schwer zu fangen sind. Wer auch vor unwegsamem Gelände nicht zurückschreckt, musste bislang nasse Füße und im schlimmsten Fall zerrissene Kleidungsstücke befürchten. Hier setzt der Drohnenproduzent Trndlabs an. Das Unternehmen hat seine Skeye Nano Drone überarbeitet und bringt diese in absehbarer Zeit als PokéDrone auf den Markt. Verbindet man sein Smartphone



mit dem Controller, der dem Ready-to-fly-Set beiliegt, soll die Pokémon GO-App beginnen, die GPS- und Kameradaten der Drohne zu nutzen. Auf diese Weise können auch schwer zugängliche Areale erreicht werden.





Mit der Drohne kann der Spieler nun auch trockenen Fußes Gewässer durchqueren (1), hier nach Pokémon suchen (2), diese dann wie gewohnt über das Handy-Display fangen (3) und auf diese Weise im Spiel vorankommen (4)

Der Preis der PokéDrone, für die man sich auf der Herstellerwebsite unter www.trndlabs.com bereits registrieren kann, ist noch nicht bekannt. Allerdings schlägt der zugrundeliegende Skeye Nano bereits mit 69,- Euro zu Buche. Abhängig davon, zu welchem Preis der Kopter angeboten wird, werden mit Sicherheit viele Gamer die Gelegenheit nutzen, mit der PokéDrone auf die Jagd nach seltenen Exemplaren zu gehen. Diese fällt jedoch mit rund 4 Minuten recht kurz aus, wenn man sich die Leistungsdaten des zugrundeliegenden Modells einmal genauer anschaut.

POKÉMON GO



Die Software **Pokémon GO** wurde vom US-amerikanischen Unternehmen Niantic Labs für die Betriebssysteme iOS und Android entwickelt. Das Spiel ermittelt mittels GPS sowie mobiler Daten den Standort des Spielers. Die Software platziert ihn virtuell auf einer Landkarte, die auf dem Kartenmaterial von Google Maps basiert. Das Spiel nutzt unter anderem Sehenswürdigkeiten zur Gestaltung der virtuellen Spielwelt. In dieser gibt es verschiedene Anlaufpunkte, an denen Items gesammelt oder Kämpfe ausgefochten werden können. Kernstück des Spiels ist das Fangen sogenannter Pokémon, possierlicher Kreaturen die in der Umgebung des Spielers auftauchen. Pokémon GO ist kostenlos und finanziert sich über sogenannte In-App-Käufe, die ein schnelleres Vorankommen ermöglichen. Internet: www.pokemon.com

Ein interessantes Konzept:
Allerdings müssen die
Entwickler sich Gedanken
um die Windanfälligkeit
sowie die Flugzeit des
Kopters machen. Kann
beides nicht überzeugen,
werden die Pokémon-Jäger
schnell Abstand nehmen.

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen: 40 x 40 x 22 mm
Gewicht: 13 g
Stabilisierungssystem: Sechssachs-Gyro
Sender: Vierkanal, 2,4 Ghz
Akku: 1s-LiPo, 120 mAh
Flugzeit: 4 min
Kamera: HD
Speicher: 2 GB Micro-SD
Hersteller: Trndlabs
Internet: www.trndlabs.com



SICHER IST SICHER



Jeder der schon einmal gesehen hat, wie rabiät Flughafen-Crews mit aufgegebenem Gepäck umgehen, macht sich Gedanken, wenn er mit seinem neuen Kopter in den Urlaub fliegen möchte. Aber auch auf dem Weg zum heimischen Flugplatz – und sogar bei der Lagerung in den eigenen vier Wänden – lauern Gefahren für die sensible Technik. Um die Drohne und deren sensible Technik effektiv zu schützen, setzen Kopter-Piloten daher vermehrt auf Hardcase-Lösungen mit passend gestalteten Inlays. Für den Typhoon H von Yuneec hat copter.eu nun einen Transportkoffer von MC-CASES im Sortiment.

Aktuell zahlen Kopterpiloten – je nach Ausführung des Modells – zwischen 1.200,- und 2.100,- Euro für das neue Flaggschiff von Yuneec, den Typhoon H. Sowohl für Freizeitflieger als auch Luftbildfotografen und Videofilmer ist diese Drohne ein wertvolles Investitionsgut, die gut geschützt werden will. Doch nicht nur im Flugbetrieb – beziehungsweise nach einem Crash – kann die Technik Schaden nehmen. Jeder Transport stellt ebenfalls ein Risiko dar. Um Letzteres zu minimieren, bieten immer mehr Unternehmen maßgeschneiderte Transportlösungen an. MC-CASES im Vertrieb von copter.eu zum Beispiel: Die Firma stellt für den Typhoon H einen robusten Hardcase-Transportkoffer in Trolley-Ausführung mit passendem Inlay her. Dieser ist zum Preis von 349,- Euro erhältlich und macht bereits auf den ersten Blick einen sehr guten, robusten Eindruck.



Der Kunststoffgriff ist ausziehbar und lässt sich nach dem Gebrauch schnell wieder im Koffer arretieren

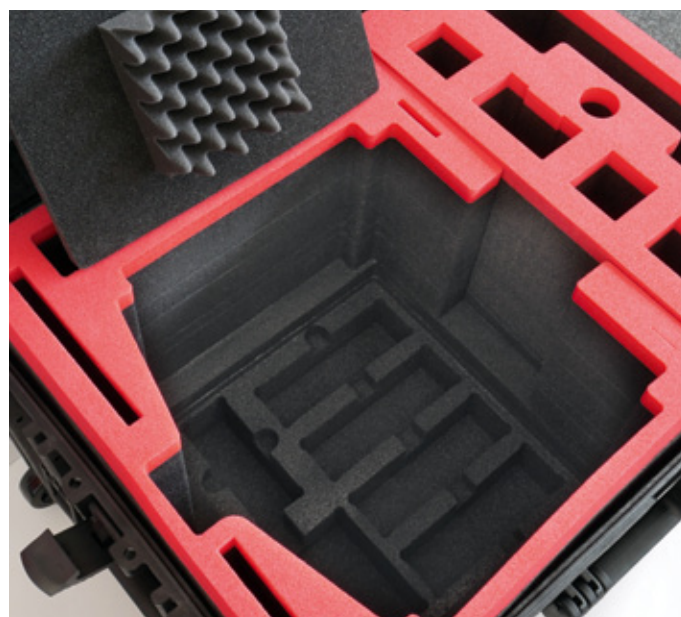
Zertifiziert

Der Koffer wiegt rund 9.000 Gramm und misst 687 x 528 x 366 Millimeter. Damit ist er wahrlich nicht fürs Handgepäck geeignet, was auch nicht sein Anspruch ist. Vielmehr sollen neben dem Typhoon H alle zugehörigen Komponenten sicher verstaut werden können. Für den einfachen

Transport ist der Koffer als Trolley ausgelegt und verfügt neben zwei leichtgängigen Rollen über einen ausziehbaren Griff. Vier große Klappverschlüsse – zwei an der Vorderseite und jeweils einer auf der rechten und linken Seite – sorgen dafür, dass der Deckel sicher schließt. Auf



Das Inlay ist zweiteilig ausgeführt und bietet Platz für Kopter und Zubehör



Unter dem Hauptfach ist Platz für weitere Ersatzakkus



Neben dem Teil zur Aufnahme von Sender und Ladegeräten kann auch die Platte aus der Aussparung für den Kopter herausgenommen werden. Darunter befindet sich mehr Stauraum

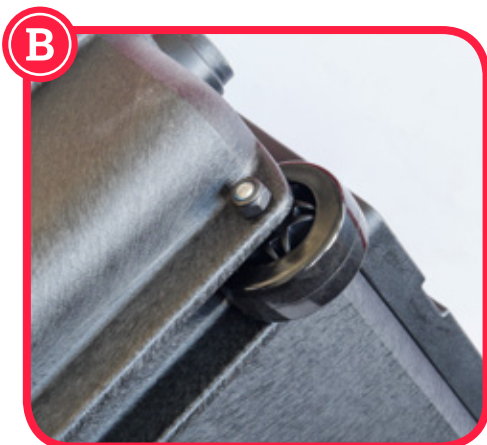
„Egal ob Limousine, Kombi oder Kompaktwagen: der Trolley lässt sich verstauen.“

diese Weise erfüllt der Trolley die Ansprüche für eine IP67-Zertifizierung. Die Abkürzung IP steht für „International Protection“ und stellt eine europäische Norm dar. Die Zahlen geben den Grad des Schutzes gegen Staub und vor Wasser an. Die Skala für den Staubschutz umfasst die Werte 0 bis 6, wobei 0 für „keinen Schutz“ und 6 für „Staubschutz“ steht. Die Skala des Schutzes gegen Wasser reicht von 0 – wiederum für „keinen Schutz“ – bis hin zu 8 „Schutz vor dauerhaftem Untertauchen“. Mit dem Wert von 7 schützt der Koffer seinen Inhalt bei „zeitweiligem Untertauchen“. Somit ist der Typhoon H vor den meisten Eventualitäten gefeit.

Kann die solide Außenhülle aus faserverstärktem Kunststoff bereits punkten, weiß auch das Innere zu überzeugen. Ab Werk ist der Koffer mit einem präzise zugeschnittenen Inlay aus rotem Schaumstoff ausgestattet, das nicht nur den Kopter mit montiertem Gimbal und installierten Propellern aufnimmt, sondern auch alle weiteren Komponenten, die zum Lieferumfang der Drohne gehören. Darüber hinaus findet weiteres Zubehör im Trolley Platz. Der Sender, die Akkus – bis zu sieben Stück – Ladegeräte, Kabel, die Anleitungen, Ersatzpropeller und vieles mehr können in die perfekt passenden Aussparungen eingeschoben werden.



Insgesamt vier Schnappverschlüsse sorgen für die Verriegelung des Deckels und tragen zur staub- und wasserdichten Versiegelung bei



Die beiden Rollen sind leichtgängig und ermöglichen es, den Trolley bequem zu ziehen



Über dem Griff befindet sich das integrierte, automatische Luftausgleichsventil

PREIS

349,- Euro bei copter.eu

www.copter.eu



TECHNISCHE DATEN

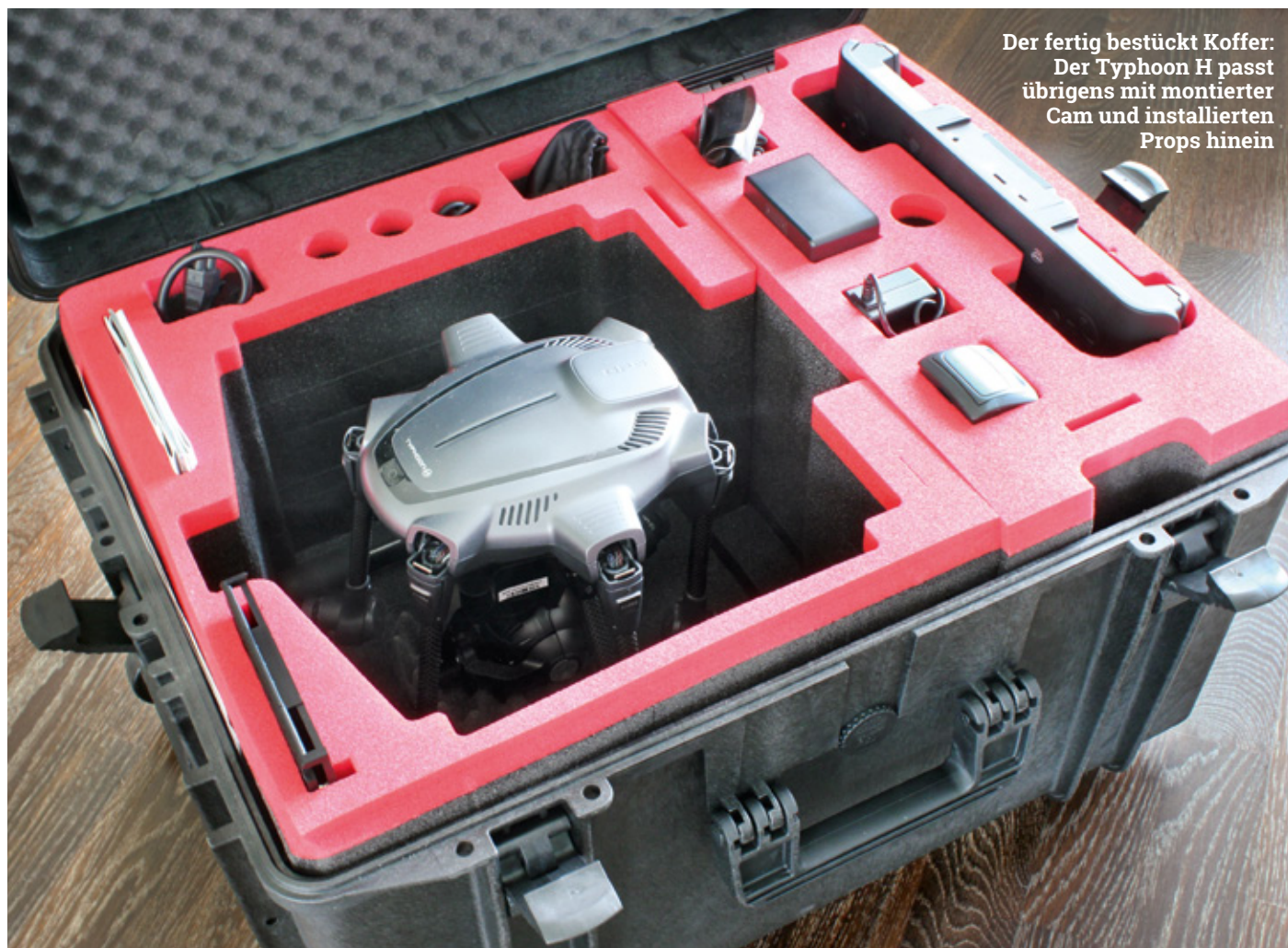
Länge: 687 mm
Breite: 528 mm
Höhe: 366 mm
Gewicht: 9.000 g
Hersteller: MC-CASES
Internet: www.mc-cases.de

Das Inlay selber ist zweiteilig ausgeführt. Das Fach, in dem der Sender sowie das Ladegerät untergebracht werden, kann man herausnehmen. Darunter befindet sich ein weiteres Fach, zum Beispiel für die Ersatzprops. Auch unter dem Hauptfach für den Typhoon H haben die Ingenieure bei BC-CASES für Stauraum gesorgt. Die Platte, auf der der Drohne steht, kann herausgenommen werden. Darunter lassen sich zum Beispiel Ersatzakkus verstauen. Damit jedes Teil an seinen

richtigen Platz kommt, liegt dem Koffer eine Kurzanleitung bei. Auf diese Weise kann man den Koffer innerhalb weniger Minuten bestücken. Anschließend folgt die Erkenntnis, dass noch jede Menge Stauraum zur Verfügung steht.

Handlichkeit

Doch wie schlägt sich der Koffer nun im Alltag? Zwar ist der Trolley aufgrund seiner Größe etwas sperrig, dank der leichtgängigen Rollen und des ausziehbaren Griffes jedoch gut handhabbar. Auf allen befestigten Untergründen lässt er sich hervorragend ziehen – da sind Größe und Gewicht irrelevant. Darüber hinaus passt der Koffer problemlos in die meisten Kofferräume. Egal ob Limousine, Kombi oder Kompaktwagen: der Trolley lässt sich verstauen. Natürlich muss noch geprüft werden, wie es um die zertifizierte



Der fertig bestückte Koffer:
Der Typhoon H passt
übrigens mit montierter
Cam und installierten
Props hinein

Wasserdichtigkeit und den Staubschutz aussieht. Ersteres lässt sich leicht testen. Dazu reicht ein Gartenschlauch. Nun noch die Probe aufs Exempel, ob der Koffer auch feinste Partikel abhält. Produziert wird Letzterer durch das Zerschneiden mehrerer Porenbetonsteine in unmittelbarer Nähe zum Trolley. Zwar ist er von außen vollständig von weißem Staub bedeckt, eingedrungen ist davon jedoch nichts.

Der große und solide Transportkoffer hält, was er verspricht. Er schützt die sensible Technik des Typhoon H vor Stößen, anderen mechanischen Einwirkungen sowie Wasser und Staub. Er eignet sich nicht nur für Luftbildfotografen und Videofilmer, die viel mit der Drohne reisen, sondern auch für Hobby-piloten, die auf Nummer sicher gehen möchten, dass der Kopter auch auf dem Boden keinen Schaden nimmt.



Der Sender wird kopfüber in die exakt passende Aussparung geschoben

ANZEIGE



ab 279,99 €

150 mm

Rodeo 150 FPV-Race-Copter
 Einzigartiges Design • kompakt und agil • HD Kamera • DEVO 7 F3 Flight-Controller • 3D Flips
 #15004455 - Ready-to-Bind #15004460 - Mit FPV-Monitor
 #15004400 - Ready-to-Fly #15004450 - FPV mit Videobrille*

Goggle V4 - beste Racing-Erfahrung mit jedem Race-Copter

Die brandneue Walkera Goggle 4 VR-Brille mit integriertem Monitor und 5.8 GHz Empfänger setzt neue Maßstäbe für den Race-Copter Piloten. Egal ob Sie Videos ansehen oder Ihren Race-Copter steuern, der 5"-große HD-Monitor lässt kein Detail vermissen. Das perfekte Design und der einstellbare Gurt sorgen für perfekten Tragekomfort auch für lange Sessions. Der 5.8 GHz Empfänger mit Dual-Antenne ermöglicht jederzeit perfekten Empfang. Ideal auch für das perfekte Heimkino-Erlebnis durch den AV Eingang/Ausgang.

17000600 - Goggle V4
 299,99 €



*bitte beachten Sie die nationalen Regelungen der zuständigen Behörden



XciteRC®
 FPV-RACE-COPTER
 MADE BY walkera



ab 449,99 €

Runner 250 FPV Advance
 GPS • neuer APM Flight-Controller • 1080p Kamera LED-Richtungsanzeiger
 #15003700 - RTF mit Kamera
 #15003750 - FPV mit Videobrille*

250 mm



ab 639,99 €

210 mm

F210 FPV 3D Race-Copter
 F3 Flight-Controller • One-Shot Regler • Alu-Bumper ultra schnelle Drehrichtungsumkehr der Motoren Kunstflugtauglich • extrem robust • 4S LiPo-Akku
 # 15003970 - RTF
 # 15003980 - mit FPV-Monitor
 # 15003990 - FPV mit Videobrille*



HD NIGHT VISION

(VIRTUELLE) REALITÄT

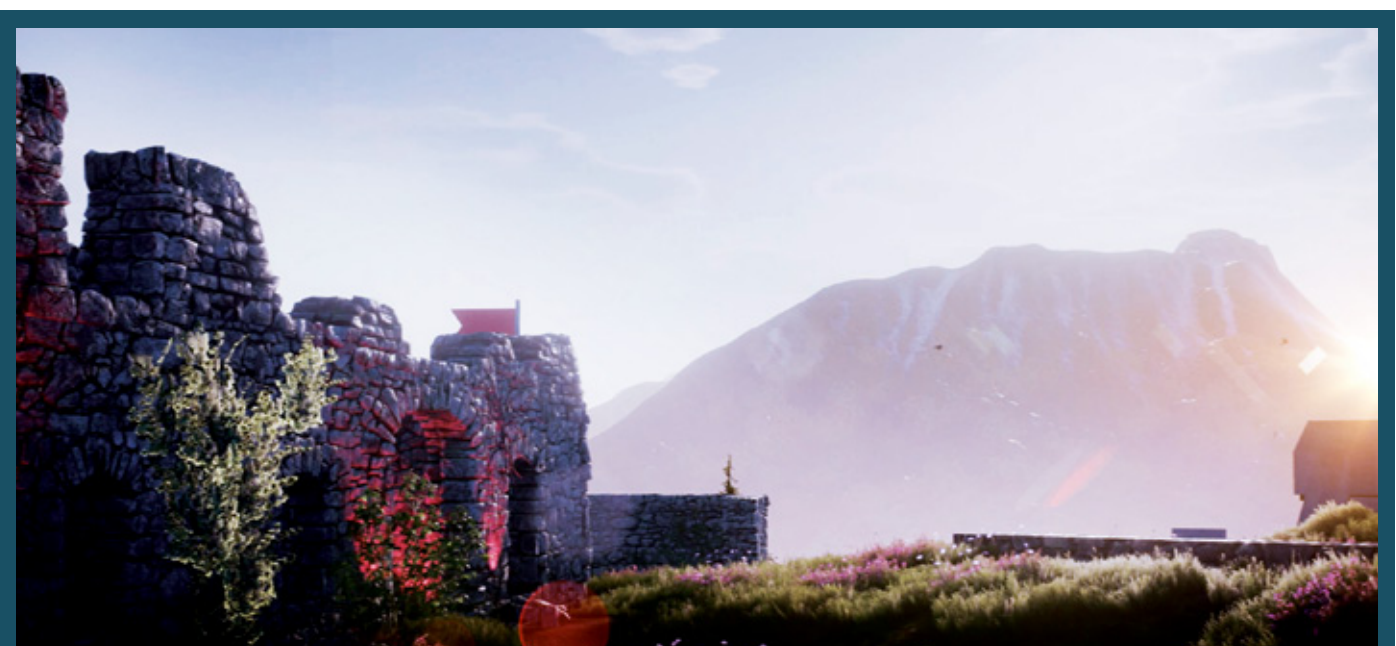
Text: Tobias Meints
Fotos: Drone Champions League



Kopter-Races sind der neue Trendsport in Europa. Jüngstes Renn-Event war der erste Stopp der neu ins Leben gerufenen Drone Champions League im August dieses Jahres. Vor faszinierender Bergkulisse im Tiroler Ort Reutte steuerten 40 der derzeit weltbesten Drohnenpiloten ihre bis zu 140 Stundenkilometer schnellen Race-Drohnen um einen anspruchsvollen Parcours. Um das Race-Kopter-Fliegen noch bekannter zu machen, kommt im kommenden Jahr das Computerspiel Drone Champions Game auf den Markt und soll vielen Neueinsteigern den Weg in die Rennszene ebnen.



Das Drone Champions Game – angekündigt von den Machern der Rennserie Drone Champions League – verspricht Neueinsteigern einen einfachen Einstieg ins Race-Kopter-Fliegen



Was die Rennen der Serie auszeichnet, findet sich auch im Spiel wieder – eine eindrucksvolle Kulisse

DRONE CHAMPIONS LEAGUE



Die Organisatoren der Drone Champions League, einer Race-Kopter-Rennserie, hat es sich zur Aufgabe gemacht, diesen noch jungen Sport massentauglich zu machen. Aus diesem Grund organisieren sie spektakuläre Renn-Events, wie das „Race in Ruins“ im August 2016, auf denen Teilnehmern und Besuchern gleichermaßen Renn-Action geboten wird. Darüber hinaus haben die Veranstalter den Launch eines PC-Spiels angekündigt. Mithilfe dessen können Hobbyeinsteiger erste Erfahrungen im Race-Kopter-Fliegen sammeln und sich sogar für die Serie qualifizieren. Internet: www.drone-champions-league.com

Das Unternehmen Drone Champions wartet mit einem völlig neuen Konzept auf und erweitert den realen Drohnensport um einen virtuellen Part. Das Computer-Spiel Drone Champions Game, das im kommenden Jahr auf den Markt kommen soll, lässt die Spieler die Faszination der Drohnen-Rennen dank realistischer Flug-Simulation aus der Cockpit-Perspektive erleben. „Mit unserem Game verschmelzen erstmals im e-Sport zwei Erlebniswelten: Ein Event wird durch ein virtuelles Spiel ergänzt – beide sind absolut identisch. Mit dem Racing-Game bringen wir den Sport in eine neue Erlebnisdimension und bieten der Community die Möglichkeit, am PC coole Drohnen-Rennen zu erleben, die dem realen Rennen in nichts nachstehen“, so Herbert Weirather, Gründer der Drone Champions League, über das Drone Champions Game. Das Spiel wird „free to play“

und vorerst für PC erhältlich, im Anschluss aber auf mehreren Plattformen zu spielen sein. Das Ganze passiert mit VR-Brille und in 3D.

So geht's

Wie bei einem realen Rennen treten die Spieler des Drone Champions Game gegen Piloten aus ganz Europa an. Sie können ihre Flugfähigkeiten vor virtueller Kulisse trainieren und sich für die Drone Champions League 2017 vorbereiten. Die vier besten Piloten können sich über das Game für die Wettbewerbe in der realen Welt qualifizieren. Anfang 2017 wird das Drone Champions Game unter www.drone-champions-league.com zum kostenlosen Download zur Verfügung stehen. Das Spiel ist ohne Altersbeschränkung frei zugänglich und kann mit oder ohne VR-Brille gespielt werden.



Herbert Weirather hat die Drone Champions League ins Leben gerufen. Das Drone Champions Game soll den Sport massentauglich machen



Das Drone Champions Game ist kostenlos und wird zunächst für den PC angeboten. Weitere Plattformen sollen folgen

RACE IN RUINS – IMPRESSIONEN VOM ERSTEN LAUF



Der erste Lauf der Drone Champions League fand in diesem August im österreichischen Reutte statt und stand unter dem Motto „The Race in Ruins“. Vor spektakulärer Kulisse startete hier das Debüt-Event der neuen Rennserie. Teilnehmer und Besucher, die in großer Zahl angereist waren, zeigten sich von der Renn-Action und nicht zuletzt der stimmungsvollen Strecke sehr angetan. Alle Ergebnisse gibt es im Internet unter www.drone-champions-league.com





STANDINGS AFTER REUTTE

DRONE CHAMPIONS LEAGUE REUTTE, AUSTRIA

1		BANNISTER LUKE	TEAM BLACKSHEEP X-BLADES	250
2		MITTNER JAN	WILDCARD	220
3		HEINIGER MARC	KISS RACING TEAM	200
4		XY.FPV	MRP	180
5		WAHL LUCAS	KISS RACING TEAM	160
6		JOGHI DINO	GEMFAN	140
7		STROPIEP MARKUS	TEAM KLOPPKOPTER	120
8		ZOOMAS	MRP	100

WWW.DRONE-CHAMPIONS-LEAGUE.COM



Text und Fotos: Peter Lübbers



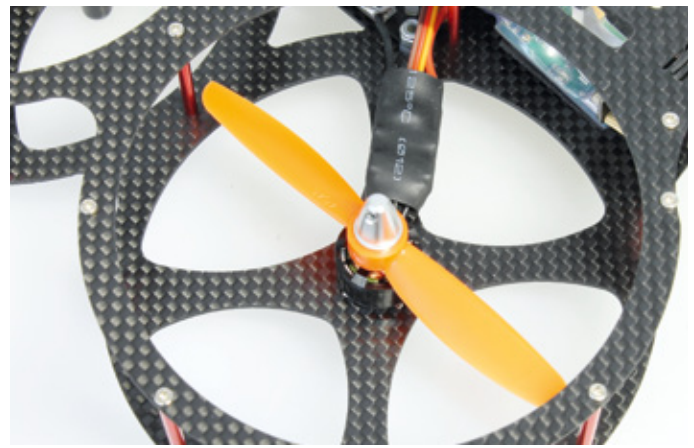
RACER- KOMPLETTSET

Schnell und unkompliziert ins Race-Kopter-Fliegen einsteigen? Das funktioniert am besten mit einem Komplettset. Einfach den Akku laden, die Anleitung lesen, sich mit den Funktionen des Modells vertraut machen und schon kann es losgehen. Ein solcher Kopter ist auch das Sextantis L160-2 Racing Ufo, das von Drohnenstore24 in Deutschland angeboten wird – zum Preis von rund 300,- Euro.

Entscheidet man sich für das Sextantis L160-2 Racing Ufo von Drohnenstore24, bekommt man einen fertig aufgebauten Kopter geliefert. Dieser befindet sich, sicher verstaut, in einem robusten Kofferchen – samt Sender, FPV-Monitor, Akku samt Ladegerät, FPV-Equipment und Anleitung. Der L160-2 unterscheidet sich optisch deutlich von den meisten anderen Race-Koptern. Der Grund liegt in der Konstruktion der Drohne. Zwei Platten aus CFK, die über Alustreben miteinander verbunden sind, bilden den Rahmen, sprich das Grundgerüst des Racers. Sie nehmen zwischen sich die einzelnen Komponenten auf. In die untere Platte sind Auslegerarme integriert, auf denen die Motoren sitzen. Umrahmt werden diese von einem Ring aus Karbon, der auch bei der oberen Platte zu finden ist. Auf diese Weise ist ein Schutz der Propeller, ein sogenannter Prop-Guard, beim L-160-2 direkt in den Rahmen integriert. Für einen sicheren Stand hat der Hersteller dem Kopter vier kurze Stummelfüße aus Kunststoff spendiert, die mit einer Gummitülle überzogen sind.

Elektronik

Während viele Race-Kopter des Profi-Segments ohne Komponenten ausgeliefert werden – schließlich hat jeder Pilot eigene Vorstellungen – kommt das Ufo komplett ausgestattet.



Dank der ausgeklügelten Konstruktion – die Reparaturen vereinfacht –, sind die Propeller bei Feindberührung durch den Rahmen geschützt

Auf den Auslegern sind Motoren des Typs 1306 mit einer spezifischen Drehzahl von 3.100 kv verbaut. Diese werden jeweils von einem 6-Ampere-Regler angesteuert, die auf den Auslegerarmen befestigt sind. Die Verkabelung mit der Flightcontrol des Typs CC3D sowie dem Empfänger wurde bereits ab Werk erledigt. Gleiches gilt für den Einbau des FPV-Equipments. Vorne befindet sich die kleine Kamera, deren Linse von einem Gummiüberzug geschützt wird. Am Heck ist der FPV-Sender unter der oberen Rahmenplatte verbaut, sodass der Antennen-Anschluss durch die Platte nach oben hinausragt. Hier kann die Pilzantenne einfach aufgeschraubt werden.



Ausgeliefert wird das Racing Ufo in einem Koffer, der alle Komponenten aufnimmt. Er eignet sich hervorragend für den sicheren Transport des Kopters





Der Propellerschutz ist beim L160-2 in den Frame integriert. Die beiden Platten des Frames – voneinander durch Alustreben getrennt – schützen die Propeller bei Feindberührung

Als Flugakku hat der Hersteller einen Dreizeller mit einer Kapazität von 900 Milliamperestunden beigelegt, der mit dem erforderlichen XT60-Stecksystem vorkonfektioniert wurde. Für den Anfang ist das okay, die Flugzeit lässt sich jedoch erhöhen, wenn man auf einen größeren Energiespender zurückgreift.

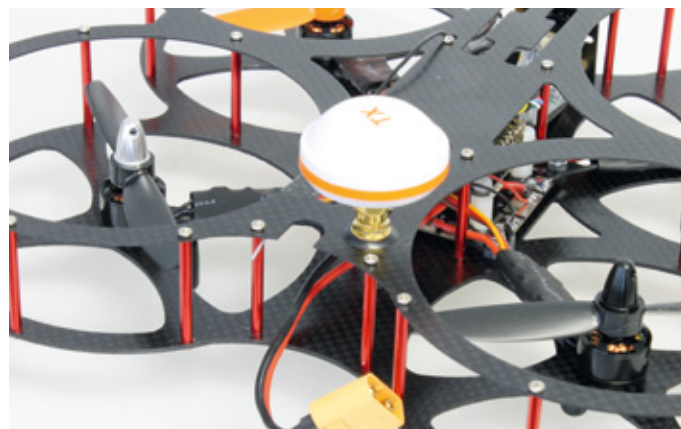
Hier haben sich Akkus mit einer Kapazität zwischen 2.200 und 2.600 Milliamperestunden bewährt. Mit dem zusätzlichen Gewicht kommt der Racer sehr gut zurecht. Stellt sich noch die Frage: Wo platziert man den LiPo? Die Antwort darauf lautet: Es ist Geschmackssache. Der Energiespender kann unter dem Rahmen hängend – solange der LiPo nicht über die Füße des L160-2 hinausragt –, aber auch oben auf untergebracht werden. Natürlich gilt es darauf zu achten, ihn schwerpunktünstig zu platzieren.

TECHNISCHE DATEN

Länge: 460 mm
Breite: 300 mm
Höhe: 130 mm
Propellerdurchmesser: 100 mm
Gewicht: 350 g
Motoren: 4 × 1306-31.00 kv
Regler: 4 × 6 A
Flightcontrol: CC3D
Akku: 3s-LiPo, 900 mAh
FPV-System: 5,8 Ghz
Distributor: Drohnenstore24
Internet: www.drohnenstore24.de

Zubehör

Der Sechskanalsender des Typs H-6S ist ab Werk bereits an den Receiver im Kopter gebunden. Der Transmitter wird mit sechs Mignonzellen betrieben, ist angenehm leicht und verfügt über eine angenehme Haptik. Auf ein Display wurde verzichtet, stattdessen befinden sich auf der Vorderseite fünf Schalter, mit denen sich die Kanäle umkehren lassen. Auch



Die Kamera ist – klassentypisch leicht geneigt in der Front des Kopters platziert.
Der FPV-Sender samt Pilzantenne sitzt am Heck des Modells

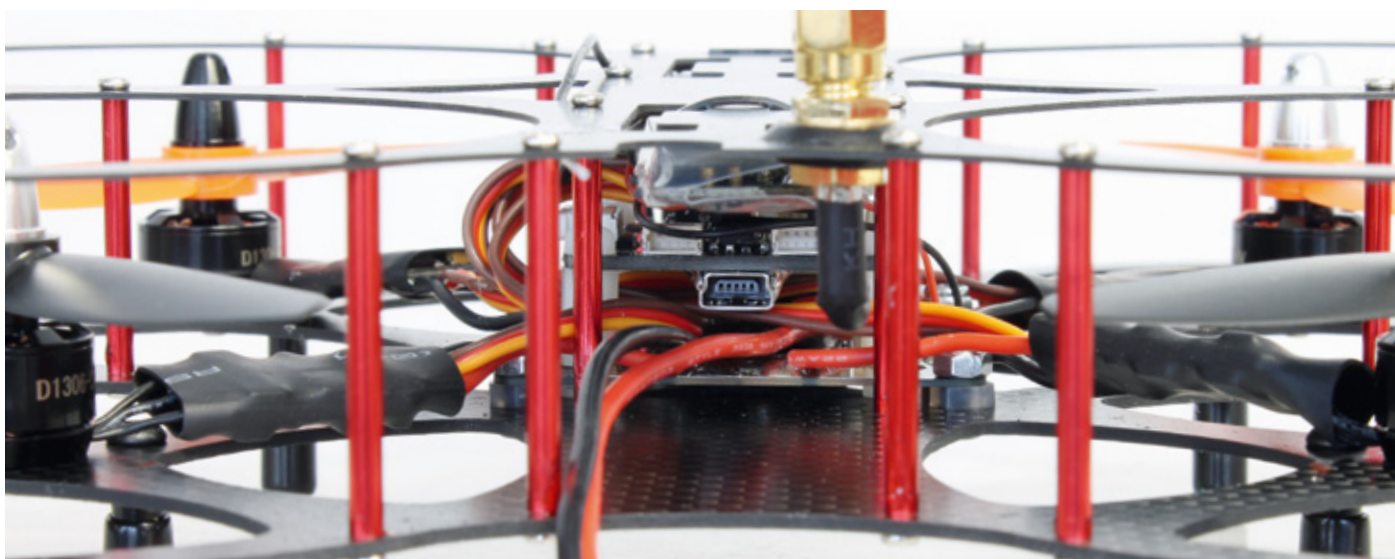
ein Umschalten zwischen Fixed-Wing und Delta ist möglich. Über den fünften Kanal kann zwischen Einsteiger- und Fortgeschrittenen-Modus umgeschaltet werden.

Der beiliegende FPV-Monitor wird von einem 2s-LiPo mit Strom versorgt. Vor dem Start muss der 4,3-Zoll-Bildschirm noch mit der beiliegenden Pilzantenne ausgestattet und über die beiliegende Halterung am Sender angebracht werden. Die passenden Kanäle sind sowohl an Sender als auch Monitor bereits ab Werk eingestellt, können jedoch auch leicht gewechselt werden. Schaltet man Racer und Monitor ein, wird die Verbindung innerhalb von Sekunden hergestellt und man sieht das

Live-Bild der Kamera. Die Qualität ist gut und selbst innerhalb von Gebäuden sind keine Empfangsstörungen festzustellen. Das lässt für die Testflüge hoffen.

Start frei

Da der Kopter ja bereits montiert ist, steht vor dem Erstflug die Prüfung auf lose Teile – einschließlich der Props. Anschließend wird das Manual konsultiert, um Infos über das Vorgehen beim Start zu erhalten und die Sicherheitshinweise zu checken. Um die Motoren scharf zu schalten, müssen die Steuerknüppel in eine bestimmte Position gebracht werden, anschließend starten die Motoren, sobald man den Gasknüppel nach vorne schiebt. Ein



Die gesamte Elektronik ist gut geschützt zwischen den beiden Rahmenplatten verstaut und ab Werk komplett verkabelt

beherzter Gasstoß und der L160-2 schwebt in 2 Meter Höhe. Der Verzicht auf weitreichende Stabilisierungssysteme macht sich bemerkbar – der Kopter will geflogen werden. Aus diesem Grund ist weiträumiges Gelände zum Test Pflicht – typisch für einen Racer.

Nach den ersten Runden über den Platz wird schnell klar: Der Sextantis fliegt sich sehr agil, ist dabei aber jederzeit gut kontrollierbar. Geht man in den Vorwärtsflug über – schiebt also den Regler für Nick nach vorne – folgt das Ufo dem Steuerbefehl prompt, verliert dabei allerdings an Höhe, was mit der Zugabe von Gas kompensiert werden muss. Steuereingaben werden prompt und knackig umgesetzt, Top-Speed und Wendigkeit können sich für ein Einstiegsset sehen lassen. Schnell stellt sich ein Gefühl der Sicherheit ein. Mit Top-Speed

geht es über den Platz. Eine Wende bei Vollgas, an Höhe gewinnen und zurück. Nach sechs Minuten warnt der Timer des Smartphones – im Sender ist ja keiner integriert, mal zu schauen, wie es dem LiPo geht. Gas raus, landen und den Akku checken. Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Der 2.200er-Akku hat deutlich weniger als die Hälfte seiner Kapazität abgegeben. Flugzeiten von rund zehn Minuten sind – auch bei schnellerem Gangart, problemlos machbar.

„Das von der Kamera übertragene Bild kommt verzerrungsfrei und ohne nennenswerte Aussetzer beim Monitor an und wird dort ausgegeben.“

Ein Herzstück des Kopters ist natürlich das FPV-System. Das von der Kamera übertragene Bild kommt verzerrungsfrei und ohne nennenswerte Aussetzer beim Monitor an und wird dort ausgegeben. So kommen Zaungäste, die das Fliegen aus Pilotensicht erleben möchten, voll auf ihre Kosten. Auch bei einer Entfernung von etwa 100 Meter waren keine Störungen zu verzeichnen - allerdings gab es auch keine nennenswerten Hindernisse auf dem gewählten Gelände. Durch den Weitwinkel der Kamera – immerhin 127 Grad – wird ein großer Bereich erfasst und dargestellt.



Der 4,3-Zoll-FPV-Monitor muss noch einer Pilzantenne bestückt werden. Die Stromversorgung erfolgt über einen separaten Akku



Das CC3D-Board, die Flightcontrol, ist betriebsbereit eingebaut. Es handelt sich um ein System, auf dem die beliebte OpenPilot-Firmware läuft



Bei den Motoren handelt es sich um Aggregate des Typs 1306 mit einer spezifischen Drehzahl von 3.100 kv. Die Regler sind für einen Dauerstrom von 6 Ampere ausgelegt



Zum Betrieb des Sextantis liegt dem Set ein einfacher, aber funktionaler Sechskanalsender bei

Das steht fest

Mit dem Sextantis L160-2 Racing Ufo hat Drohnenstore24 ein Komplettset im Sortiment, mit dem man einfach und schnell ins Kopter-Racing einsteigen kann. Modell, Sender und FPV-System sind gut aufeinander abgestimmt und haben während des Testbetriebs fehlerfrei funktioniert. Lediglich der beiliegende Akku hätte etwas mehr Kapazität haben können. Wer

längere Flugzeiten möchte, sollte auf einen anderen Dreizeller mit einer Kapazität von etwa 2.200 Milliamperestunden zurückgreifen. Der Kopter kommt damit problemlos zurecht.

PREIS

299,90 Euro bei Drohnenstore24

www.drohnenstore24.de

 DROHNENSTORE24.DE

Der Sextantis ist ein typischer Race-Kopter, der zwar in gewissem Maße eigenstabil ist, jedoch klassentypisch geflogen werden will. Obwohl es sich um ein Einsteigerset handelt, sind erste Erfahrungen im Umgang mit Koptern unerlässlich





Selfie-Stick, bäh, wer nutzt den sowas!? Wer wirklich cool sein und dazugehören will, lässt sich nicht von einer Teleskopstange das Fotografieren diktieren. Eleganter, besser, moderner geht es mit dem Breeze 4k von Yuneec. Die Selfie-Drohne ist hip und komfortabel zugleich – den Eindruck hinterlässt sie beim ersten Look and Feel.

Breeze 4k nennt Yuneec seine aktuell vorgestellte Selfie-Drohne, die mit geringen 385 Gramm Abfluggewicht, kompakten Abmessungen, 4k-Kamera und Smartphone-Steuerung inklusive zahlreicher App-Funktionen aufhorchen lässt. Sie ist die eindeutig smartere, cleverere und flexiblere Alternative zum altertümlichen Selfie-Stick. Obendrein empfiehlt sich der kleine WLAN-gebundene Kamerakopter auch für eine Reihe anderer Situationen, in denen Aufnahmen von einer schwebenden Kamera zum gewünschten Ergebnis führen.

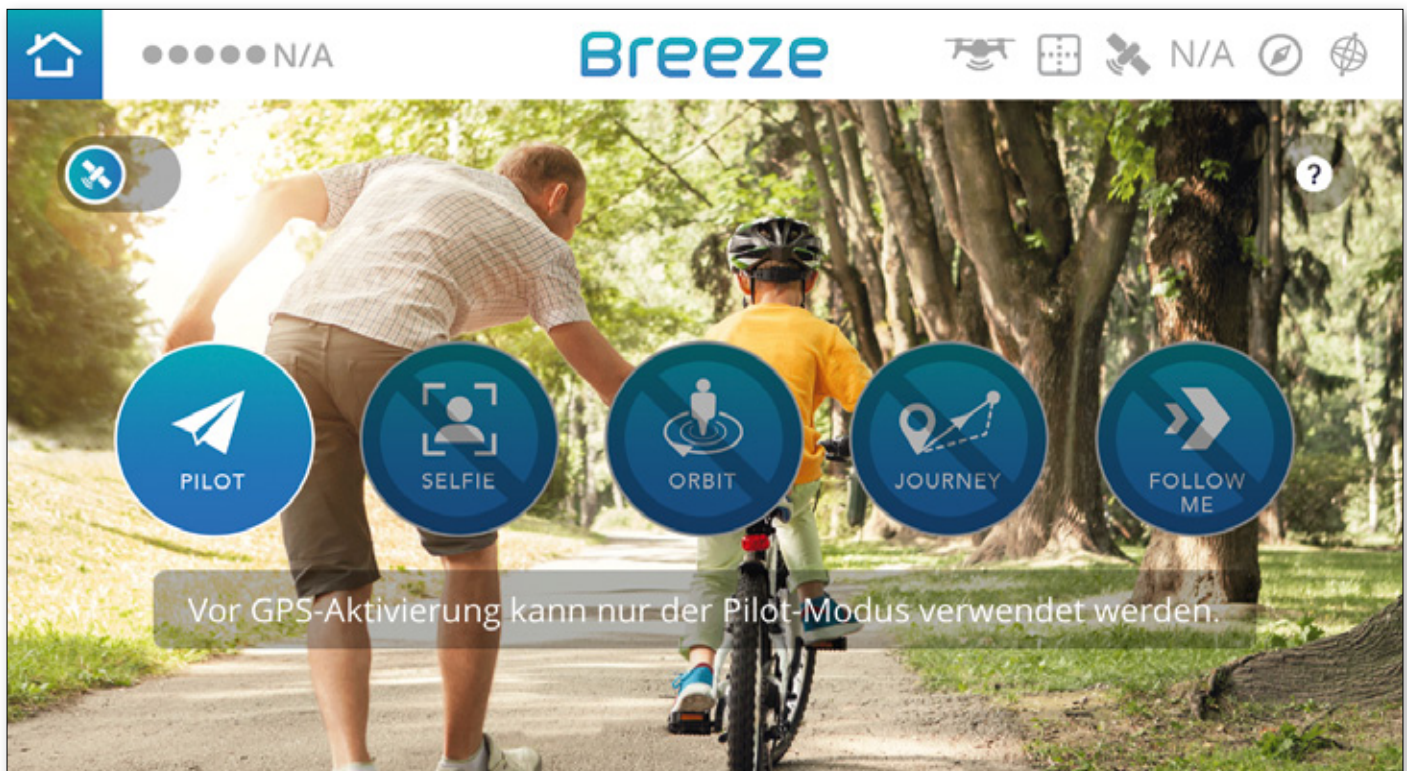
Ob es nun Selfie-Fotos oder -Videos sind oder einfach Schnappschüsse, Urlaubsvideos und vieles mehr aus sonst Kamera-unüblichen Perspektiven, der 240 Millimeter kleine Breeze 4k soll diese Augenblicke festhalten – so Yuneecs Versprechen. Dass dieses auch eingehalten wird, daran kommt angesichts der unübertroffenen Qualitäten anderer Kopter des Herstellers kein Zweifel auf. So greift man auch hier gleich in die Vollen und kündigt eine Videoauflösung von 3.840×2.160 und eine Fotoauflösung von 4.160×3.120 Pixel an – und überflügelt damit

so manche Kamera von Top-Smartphones der jüngsten Vergangenheit. Zur Bildkontrolle sendet der Breeze 4k ein 720p-Livebild zum gebundenen Android- oder iOS-Smartphone. Die integrierte 4k-UHD-Kamera ist über das mobile Endgerät vertikal schwenkbar und intern mit einer elektronischen Bildstabilisierung ausgestattet. Neben Autopilotfunktionen wie Selfie, Journey, Orbit, Return Home oder Follow me ist auch eine direkte Steuerung via Smartphone möglich. GPS und Optical Flow dank IPS-Sensorik erlauben sichere, stabile In- und Outdoor-Flüge. Eine Ausstattung, die deutlich größeren und teureren Kameradronen absolut ebenbürtig ist. Zum Lieferumfang gehört ein wechselbarer Akku mit passendem Ladegerät. Ob das Energiemanagement des Breeze 4k den Powerriegel geschickt nutzt, die Steuer- und App-Funktionen ihrer Aufgabe gerecht werden sowie das Bildergebnis der Kamera glücklich macht, wird der Test in einer der kommenden Ausgabe rc-drones zeigen.

TECHNISCHE DATEN

Typ: Selfie-Drohne
Video-Auflösung: 3.840 × 2.160 Pixel
Foto-Auflösung: 4.160 × 3.120 Pixel
Kamera: Weitwinkel, schwenkbar
Steuerung: WLAN-gebunden mit Smartphone
Funktionen: Autopilotfunktionen wie Selfie, Journey, Orbit, Return Home, Follow me
Merkmale: GPS-gestützt, Optical Flow, 720p-Livebild
Abmessungen: 240 mm
Gewicht: 385 g
Akku: 3s-LiPo, 1.150 mAh
Preis: 499,- Euro
Internet: www.yuneec.com

Über zahlreiche Optionen ist der Breeze 4k individuell einstellbar



Eine aufgeräumte und klare App-Struktur macht die Bedienung unmissverständlich



„Eine Ausstattung, die deutlich größeren und teureren Kameradronen absolut ebenbürtig ist.“



Leicht de/montierbare Schutzbügel helfen Anfängern und bei den ersten Starts



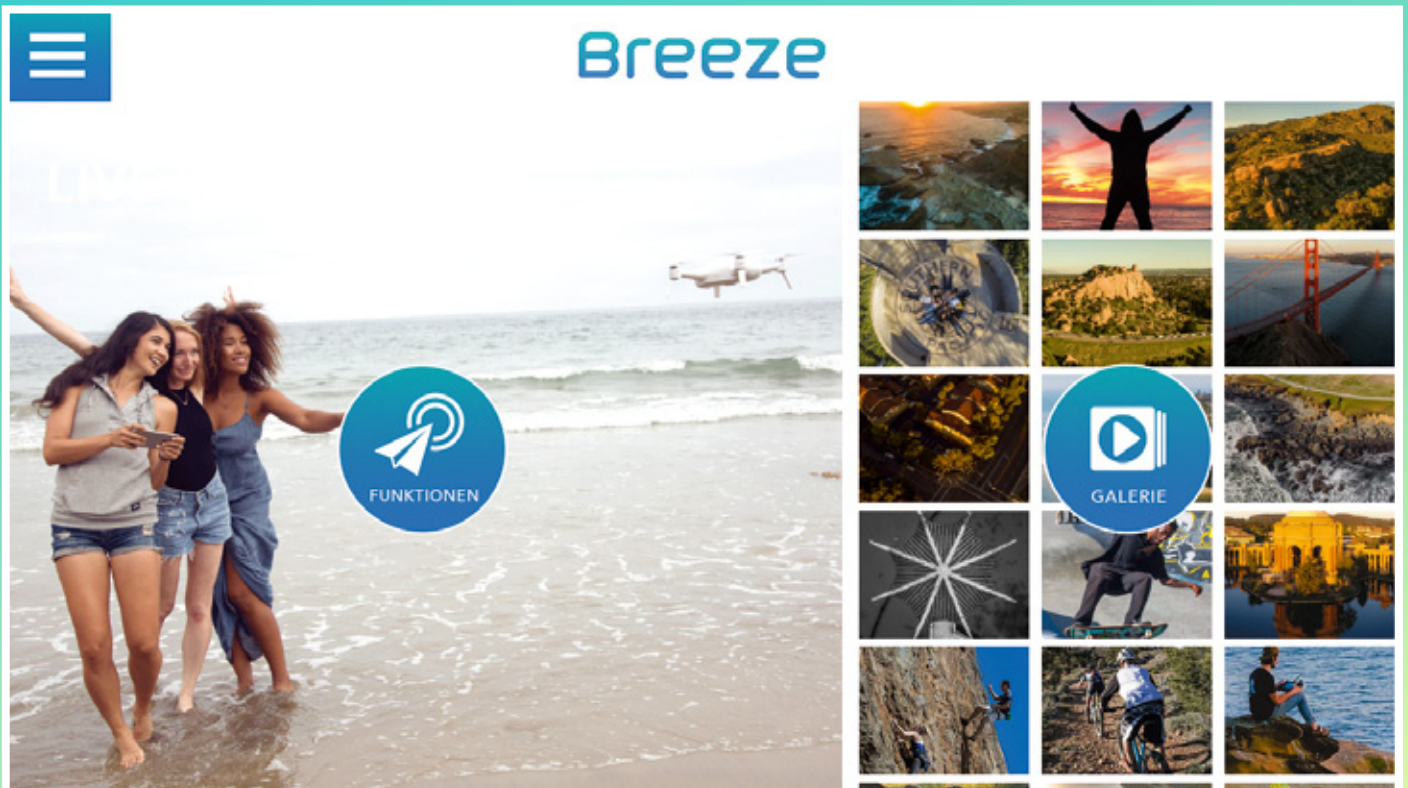
Mitnahmeeffekt: In der praktischen Plastik-Box lässt sich der Breeze 4k sicher transportieren



Boden-Sensoren ermöglichen das Fliegen und damit Selfies in geschlossenen Räumen



Bei der Akkuwahl ist man auf das optimal integrierte Yuneec-Produkt festgelegt



Die Galerie- und Social-Media-Verknüpfungen in der App sind sehr komfortabel

HYBRID-KOPTER

Text und Fotos:
Tobias Meints



Viele Race-Kopter haben einen klassentypischen Aufbau – zwei horizontale Chassisplatten und dazwischen befindet sich die meist übersichtliche Flugelektronik. Nicht so der RC Logger RC Eye Navigator 250 RTF von Conrad Electronic. Er ist im Vergleich zu anderen Race-Quads eine echte Wuchtbrumme mit einem interessanten Aufbau. Darüber hinaus verfügt er über ein GPS-System, wird als Komplettsset ausgeliefert und überzeugt durch weitere interessante Features und eine gute Flug-Performance.

Wer auf der Suche nach etwas Außergewöhnlichem ist, fernab vom Mainstream, sollte sich Conrads neuen Kopter, den RC Logger RC Eye Navigator 250 RTF einmal genauer ansehen. Besonders auffällig ist das eigentümliche Design des Modells. Der Rumpf ist wenig aerodynamisch ausgeführt, in der Mitte ist ein Kunststoff-Korpus verbaut, der die Elektronik sowie die neigbare Kamera aufnimmt. Eingerahmt wird dieses Zentralstück durch jeweils zwei vertikale CFK-Platten, an denen die beweglich ausgeführten Ausleger befestigt sind. Für einen platzsparenden Transport können letztere einfach an den Rumpf geklappt werden. Das verringert das Packmaß deutlich. An den Auslegern befinden sich die ebenfalls klappbaren Landefüße.



Ausleger und Landegestell sind klappbar ausgeführt. Auf diese Weise lässt sich der Kopter kompakt zusammenfalten



Wie ein echter Race-Kopter sieht Conrads Navigator wirklich nicht aus. Dafür begeistert er mit einer beeindruckenden Performance



Die Propeller werden durch Schraubverbindungen gesichert

TECHNISCHE DATEN

Länge: 353 mm
Breite: 353 mm
Höhe: 118 mm
Gewicht: 755 g
Akku: 3s, 2.400 mAh
Kamera: HD, 30 fps
Sender: Achtekanal, 2,4 Ghz
Hersteller: RC Logger
Internet: www.conrad.de

Detaillösungen

Das zweifarbige, aus Kunststoff gefertigte Zentralstück, nimmt im vorderen Bereich die neigbare, gimbalgesteuerte Kamera auf. Auf der Unterseite befindet sich der Einschub für den Flugakku. Bei dem Energiespender handelt es sich um einen dreizelligen LiPo-Akku mit einer Kapazität von 2.400 Milliamperestunden. Ausgerüstet ist dieser mit einem integrierten XT60-Anschluss. Schiebt man den LiPo nun in den Schacht ein, wird die Steckverbindung mit dem Arretieren des Akkus hergestellt und das Modell wird initialisiert. Da Conrads Kopter ohne FPV-Monitor oder -Brille ausgeliefert wird, haben zukünftige Navigator-Piloten bei der Wahl des Equipments freie Wahl. Die

Umschaltung der Kanäle am FPV-Sender, der – wie alle anderen elektronischen Bauteile auch – bereits betriebsbereit installiert ist, erfolgt über eine Aussparung im Akkuschaft. Eine Kanaltabelle findet sich natürlich auch. Die FPV-Sendeantenne ist klassentypisch am Heck des Modells angeschraubt.

Neben den LED in den Auslegern, die für die Lageerkennung wichtig sind, verfügt der Navigator über zwei rückwärtig angebrachte Leuchtelemente. Diese geben Aufschluss über den Status des Kopters, über den gewählten Flugzustand und sind unerlässlich bei der Konfiguration des Modells. Auf der Oberseite des Navigator befindet sich – unüblich für



Sind die Ausleger komplett ausgeklappt, werden sie mit einer Schraube so gesichert, dass sie sich nicht mehr bewegen können. Gut zu sehen: das GPS-Modul auf dem Kopter



Eine Wartungsöffnung oben auf dem Modell erlaubt den Zugriff auf einen Teil der Elektronik – zum Beispiel die Kamera-Gimbal-Kombination



Die Flugzeit des Kopters beträgt je nach Flugstil zwischen 7 und 13 Minuten

einen Race-Kopter – ein GPS-Pilz. Damit zeigt sich, dass Conrad nicht nur die Zielgruppe der Rennpiloten bedienen will, sondern auch Hobbyeinsteiger und Technikinteressierte zum Kundenkreis zählt. Im vorderen Bereich des Zentralstücks gibt es eine Art Wartungsklappe. Über diese erreicht man einen Teil der Elektronik und die Kamera-Gimbal-Kombination. Das ist auch gut so, im Falle eines Defekts, müsste man den 250er ansonsten weitgehend auseinanderschrauben.

In the box

Neben dem Kopter, dessen Kategorisierung nicht ganz einfach ist, liegt dem Komplettsset ein Schnellstart-Guide bei. Eine ausführliche,

reich bebilderte deutschsprachige Anleitung steht auf der Produktseite von Conrad zum Download bereit. Dank dieses Manuals bleiben bezüglich technischer Details, der Konfigurierung des Modells, den Startvorbereitungen und dem Erstflug keine Fragen offen. Gleiches gilt für weitergehende Programmiermöglichkeiten mit der EyeControl-App. Ebenfalls im Karton befindet sich der Flugakku, der mit einem eigenen Ladegerät ausgeliefert wird. Die entsprechenden Kabel zum Laden und Balancen der Zellen sind natürlich auch dabei.

Darüber hinaus gehört ein Achtkanal-Computersender zum Lieferumfang. Dieser ist bereits an das Modell gebunden und nach



Die Auswahl der 5,8-Gigahertz-FPV-Kanäle zur Übertragung wird am Sendemodul getroffen – erreichbar über den Akkuschacht



Der Akku verfügt über einen integrierten XT60-Anschluss. Arretiert man ihn, wird der Kontakt hergestellt



- ① Der Achtkanal-Sender ist programmierbar, liegt gut in der Hand und verfügt über eine angenehme Haptik
- ② Das Display versorgt den Piloten mit Informationen zum Flug
- ③ Alle Bedienelemente – auch die Mode-Umschalter – sind gut erreichbar platziert

dem Einsetzen von vier Mignonzellen betriebsbereit. Der Transmitter verfügt über ein Display, eine eingängige Menüstruktur – die man für den Erstflug noch nicht einmal erkunden muss – und diverse Schalter und Geber für die Wahl von Flugzuständen und Ähnlichem. Die Kreuzknüppel bestehen aus eloxiertem Aluminium, sind griffig und verfügen über ein knackiges Rückstellmoment.

Abgehoben

Während der Akku lädt, gilt es zunächst die Anleitung zu konsultieren und sich mit der Bedienung des Kopters vertraut zu machen. Parallel kann man bereits die EyeControl-App herunterladen, über die sich verschiedene Parameter wie Höhenbegrenzung und andere nützliche Features einstellen lassen. Vor dem Erstflug muss das System kalibriert werden.



Die FPV-Antenne ist klassentypisch am Heck installiert



Akku und Ladegerät gehören zum Lieferumfang – ebenso wie das Lade- und Balancer-Kabel

Dieser Vorgang sollte sehr sorgfältig und mit demontierten Propellern durchgeführt werden. Begonnen wird mit dem Einlernen der Kanäle durch den Sender, anschließend wird durch Drehen des Quads der Gyro beziehungsweise der Kompass kalibriert. Erst, wenn der Kopter durch eine Blinkfolge der hinteren LED Erfolg signalisiert, kann man abheben.

Gestartet wird zunächst mit GPS-Unterstützung und der Agilitätseinstellung auf „Safe Bank“ – also sehr langsam. Wie man es von vergleichbaren Systemen kennt, steht der Navigator wie angenagelt in der Luft. Hobbyeinsteiger können sich auf diese Weise in aller Ruhe mit der Steuerung vertraut machen und erste Flüge absolvieren. Hat sich ein Gefühl der Sicherheit

— ANZEIGE

Modellbau Spielwaren Vordermaier

Service


Beratung

Verkauf

Flugschule

Ihr Copter - Spezialist in München

Ottostraße 26 (Ecke Bergstr.)
85521 Ottobrunn
Tel. 089/608 50 777
mail: info@modellbau-vordermaier.de
www.filmenvonoben.de
www.modellbau-vordermaier.de

 www.facebook.com/ModellbauVordermaier



ALIGN

YUNEEC

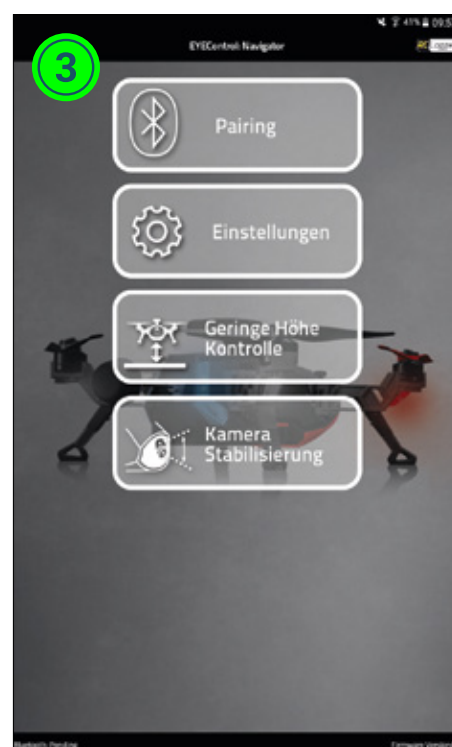
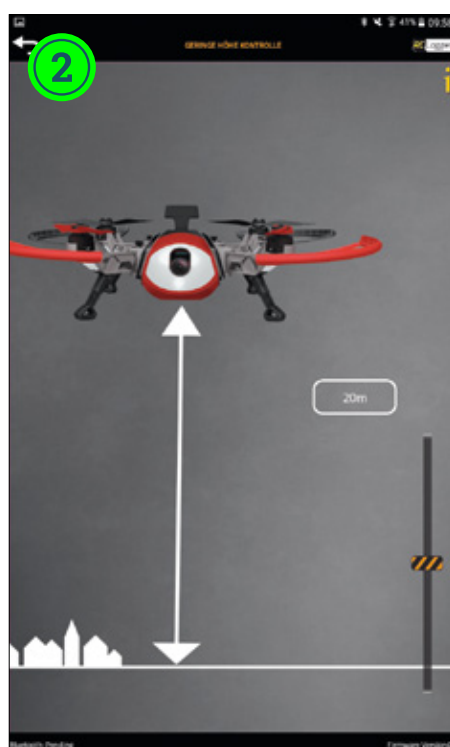
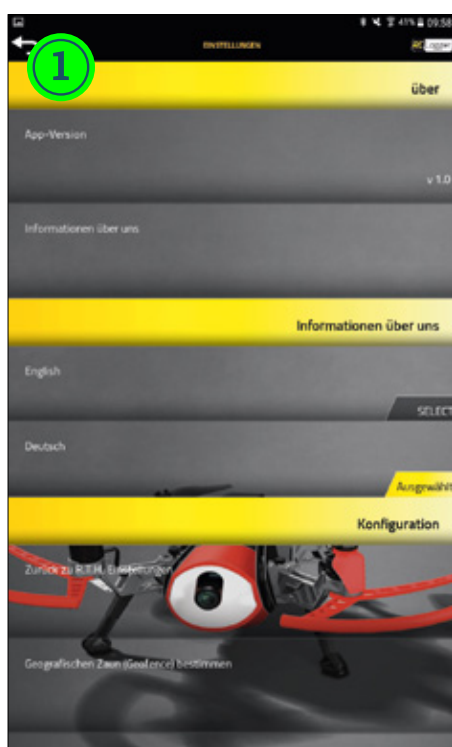


Film
von
Oben



eingestellt, kann man die Agilität schrittweise erhöhen und damit einhergehend die Topspeed und Wendigkeit des Kopters. Der nächste Schritt besteht darin, die den Flugmodi auf Basic und später auf Expert zu ändern. Der Basic-Mode ist für Nutzer gedacht, die über geringe Erfahrung verfügen. Hier ist zum Beispiel die automatische Ausbalancierung aktiviert. Das bedeutet, dass sich der Navigator 250 wieder horizontal ausrichtet, wenn die Knüppel für das Höhen- und Querruder losgelassen werden.

Trotz seines beachtlichen Gewichts kann sich die Performance, die der 250er bietet, sehen lassen. Die Wuchtbrumme schießt im Expert-Modus, in dem das gesamte Potenzial des Kopters ausgenutzt werden kann, mit beeindruckender Geschwindigkeit über den Platz und nimmt Steuereingaben willig an. Natürlich ist er – eben weil er schwerer ist als andere Racer – etwas träger, was allerdings nicht negativ ins Gewicht fällt. Schließlich handelt es sich um kein



Verschiedene Parameter lassen sich über die EyeControl-App programmieren (1). Unter anderem lässt sich die maximale Flughöhe festlegen (2) und Einstellungen zu Geo- sowie Distancefence vornehmen (3)



Ab Werk ist das Gimbal so eingestellt, dass es die Neigung des Kopters ausgleicht. Simuliert man wie hier gezeigt den Vorwärtsflug, wandert die Linse immer weiter nach oben

Wettbewerbsmodell. Stattdessen kristallisiert sich der Navigator mehr und mehr zu einem hervorragenden Ein- und Aufsteigersystem heraus. Die Flugzeit mit einem Akku beträgt – deutlich abhängig vom Flugstil – zwischen 7 und 13 Minuten.

Oben drauf

Der Funktionsumfang ist für einen Kopter dieser Preisklasse sehr groß. Vor allem, da das System über eine voll programmierbare Return-Home-Funktion verfügt, die automatisch bei Signalverlust aber auch manuell über einen Schaltkanal greift. Über die App lassen sich zusätzlich die maximale Flughöhe sowie Geo- und

Distance-Einstellungen definieren. Auch Kameraeinstellungen kann man über die App verändern. Zum Beispiel lässt sich das Gimbal deaktivieren. Das überzeugt.

Wer noch keine Erfahrung im Umgang mit Koptern sammeln konnte, kann mit Conrads Quad erste Schritte ins neue Hobby machen. Diejenigen, die bereits fliegen können, bekommen mit dem Navigator ein Modell an die Hand, das mit den eigenen Fähigkeiten mitwächst.

PREIS

399,- Euro bei Conrad electronic
www.conrad.de



Für Einsteiger ist das GPS-gestützte Fliegen ideal, um erste Erfahrungen zu sammeln



Die nächste Ausgabe von rc-drones
erscheint im November 2016



Dann berichtet rc-drones-Autor Peter Lübbers über seine Erfahrungen mit Carreras beliebtem Spaßmodell – dem **Nintendo Mario-Kopter**, der als RTF-Paket ausgeliefert wird

 **Jetzt alle
zwei Monate
neu!**

Herausgeber

Tom Wellhausen

Redaktion

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

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

Carsten Fink, Peter Lübbers,
Roman Radtke, Ludwig Retzbach,
Michael Scheible, Michal Síp

Leitung Redaktion/Grafik

Jan Schönberg

Chefredaktion

Tobias Meints (verantwortlich)
Raimund Zimmermann

Redaktion

Mario Bicher
Florian Kastl
Jan Schnare

Redaktionsassistentz

Dana Baum

Grafik

Bianca Buchta
Jannis Fuhrmann
Martina Gnaß
Tim Herzberg
Sarah Thomas
grafik@wm-medien.de

Verlag

Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-0
Telefax: 040/42 91 77-155
post@wm-medien.de
www.wm-medien.de

Geschäftsführer

Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung

Christoph Bremer

Anzeigen

Sebastian Marquardt (Leitung),
Sven Reinke
anzeigen@wm-medien.de

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.

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

**wellhausen
& marquardt**
Mediengesellschaft