

DRONES



WWW.DRONESMAGAZIN.DE

GEWINNSPIEL

10 x Software-Lizenz für
AirMagic-
Bildbearbeitung



VON FLUGTAXI BIS RACER

DRONES ARE COMING

WIE SICH DROHNEN UNERSETZBAR MACHEN



WISSENSCHAFT

Uni Zürich entwickelt Drohne,
die sich der Umgebung anpasst

DIE WELT VON OBEN

Mit der Drohne über
Argentinien und Ägypten

AUSPROBIERT

Drohnensteuerung
per Handzeichen

VON PROFIS, FÜR PROFIS

VERLÄSSLICH, PREISWERT, SCHNELL



- **Drohnen-Versicherung für Gewerbetreibende**
ab 99,00 Euro im Jahr

- **Kurzzeitversicherung für Gewerbetreibende**
ab 9,98 Euro pro Tag

Jetzt unter www.copter.aero Tarifrrechner starten, Versicherung buchen und Versicherungsschein direkt per E-Mail erhalten.

EDITORIAL

„NICHT NUR FÜR LAIEN AUF DEN ERSTEN BLICK SCHWER ZU ÜBERBLICKEN IST AUCH DAS REGELWERK FÜR ZIVILE DROHNENNUTZUNG, DAS KÜRZLICH VOM EASA-COMMITTEE DER EU VERABSCHIEDET WURDE.“

02/2019



Welcher soll's denn sein? Diese Frage stellt sich ja eigentlich immer, wenn man dabei ist, sich für die eine oder andere Drohne zu entscheiden. Und vor allem: sich gegen alle anderen zu entscheiden. Im Dschungel der vielen attraktiven Angebote den Überblick zu behalten, ist da manchmal gar nicht so leicht. Denn häufig unterscheiden sich die diversen Drohnen ja allenfalls in Details. So richtig kompliziert aber wird es dann, wenn man sich zwischen zwei fast identischen Brüdern entscheiden muss. Beispielsweise zwischen Mavic 2 Zoom und Mavic 2 Pro. Wir haben die beiden im großen Stallduell gegenübergestellt und wollten wissen, wer von beiden jetzt eigentlich der Bessere ist.

Nicht nur für Laien auf den ersten Blick schwer zu überblicken ist auch das Regelwerk für zivile Drohnennutzung, das kürzlich vom EASA-Committee der EU verabschiedet wurde. Nach der Novellierung der deutschen Luftverkehrsordnung ist nun eine europaweite Regelung vorgelegt worden, die in vielen wichtigen Teilen den bisherigen Vorschriften hierzulande sehr ähnlich ist, an einigen Punkten aber auch davon abweicht. In einem ersten Überblick haben wir die grundsätzliche Systematik der neuen EU-Verordnung analysiert.

Analyse ist auch ein wesentlicher Bestandteil wissenschaftlicher Arbeit, bei der immer öfter Drohnen eine wichtige Rolle spielen. Ganz vorne mit dabei ist die Universität Zürich. In Zusammenarbeit mit der EPFL Lausanne entwickelten die Forscher eine Drohne, die im Flug ihre Form verändern kann, um sich den örtlichen Begebenheiten anzupassen und beispielsweise durch schmale Öffnungen zu fliegen. Abgeschaut haben sich die Wissenschaftler das im Übrigen bei den Vögeln. Ganz genau hinsehen muss man auch im australischen Brisbane, wo Forscher Drohnen nutzen, um den Bestand der heimischen Koala-Population zu untersuchen. Über diese tierische Volkszählung und viele weitere spannende Anwendungsbeispiele moderner Drohnentechnik berichten wir in diesem Heft, bei dem ich Euch nun viel Freude wünsche.

Jan Schönberg
Chefredakteur Drones



Was haben sich Architekturfotografen nicht alles einfallen lassen, um zu zeigen, wie schön sich ein Gebäude in die Landschaft oder in das Stadtbild einfügt. Mit handelsüblichen Drohnen und dem richtigen Knowhow eröffnen sich hierbei im wahrsten Sinne des Wortes neue Perspektiven, wie Profifotograf Christian Brandstätter erklärt.

98



Editorial	3
News	6
Europa: NEUE EU-VERORDNUNG FÜR DROHNEN-PILOTEN	8
Review: DAS KÖNNEN DIE BEIDEN NEUEN MAVICS	10
Produkt-Vorstellung: MAVIC 2 ENTERPRISE	20
Künstliche Intelligenz: DRL STARTET RENNERSERIE FÜR AUTONOME DROHNEN	22
Produkt-Tipp: STEALTH LONG RANGE VON FURIOUS FPV	24
Produkt-Tipp: MICRO HD AIR CAM COPTER VON CARRERA RC	25
Die Welt von oben: EINE REISE DURCH NORDWEST-ARGENTINIEN	26
Wissenschaft: KOALA-SPOTTING PER DROHNE	36
Ausstellung: DROHNEN ALS KUNSTOBJEKT IM ZEPPELIN-MUSEUM FRIEDRICHSHAFEN	38
Interview: DIE KÖPFE HINTER „GAME OF DRONES“	40
Politik: BUNDESREGIERUNG FÖRDERT LUFTTAXI-KONZEPTE	42
Urbane Mobilität: KOMMEN PASSAGIERDROHNEN SCHNELLER ALS GEDACHT?	44
Software: BILDBEARBEITUNG DANK KÜNSTLICHER INTELLIGENZ	46
Gewinnspiel: 10 X AIRMAGIC VON SKYLUM	51
Produkt-Vorstellung: MICRO SWIFT 3 VON RUNCAM	52
Produkt-Tipp: ANAFI EXTENDED VON PARROT	53
Ausprobiert: GESTENSTEUERUNG, EIN VERBLÜFFENDER MODUS DER KOMMUNIKATION	54
Titelträger: DAS SIND DIE AKTUELLEN DRONERACING-WELTMEISTER	62
Rennserie: DIE DRONE CHAMPIONS LEAGUE STARTET IN DIE SAISON 2019	64
Trendsport: DRONEBALL MIT GRAUPNERS SWEEPER	68
Personality: DRL-SWATCH-PILOT2019: VOM GAMER ZUM PILOTEN	76
Kurz-Vorstellung: YUNEECS H520 RTK FÜR MAPPING & CO.	78
Review: SCIMITAR 170 – HORIZON LÄSST DEN KLEINEN SÄBEL RASSELN	80
Review: X4 VON HUBSAN	84
Produkt-Vorstellung: PHANTOM 4 RTK VON DJI	87
Review: WIE VIEL GROSSES STECKT IN DER U-BOOT-DROHNE GLADIUS MINI?	88
Technik: FÜR PROFIS: FLEXIBILITÄT BEIM DJI GEOFENCING	96
Wissen: DROHNEN IN DER ARCHITEKTURFOTOGRAFIE	98
Produkt-Tipp: DS24 X25 PRO VON SYMA	106
Wissenschaft: SO WANDELBAR IST DIE NEUE DROHNE DER UNI ZÜRICH	108
Vergleich: SYMA X8 PRO VS. UDI/RC DISCOVERY 2	114
Reportage: MIT DER DROHNE ÜBER „GHOST CITY“	120
Vorschau	130

ERFOLGREICH GETESTET

Bis zu 50 Meilen (80,47 Kilometer) soll die Reichweite des autonom fliegenden, elektrisch betriebenen Senkrechtstart-Passagier-Luftfahrzeugs betragen, das Flugzeughersteller Boeing erfolgreich testete. Start, Schwebeflug, Landung – so hießen die Aufgaben. Das Hauptaugenmerk des Testteams lag auf den autonomen Funktionen des Fluggeräts und dem Bodenkontroll-System. Für die Zukunft sind weitere Flüge geplant, bei denen vor allem die sogenannten Transition, also der Übergang zwischen Schwebeflug über die Rotoren und dem Vorwärtsflug im Fokus stehen soll.



Foto: Boeing

**„WIR WOLLEN DROHNEN
UND FLUGTAXIS AUS DEM
LABOR IN DIE LUFT BRINGEN
- IM SINNE EINES STARKEN
INNOVATIONSSTANDORTS
DEUTSCHLAND.“**

**Andreas Scheuer, Bundesminister
für Verkehr und digitale Infrastruktur**



SPÜRNASE

Eine handelsübliche DJI Matrice 210 RTK überfliegt in 0,5 Meter Höhe den Boden eines Geröllfelds – Was macht sie da? Sie wurde zur Kampfmittelsondierung auf den Weg geschickt. Dazu wurde die Drohne von der SeaTerra GmbH mit der passenden Technik ausgerüstet, um metallene Kampfmittel mit Hilfe von magnetischen Messungen aufzuspüren. Per Software werden die elektromagnetischen Abstrahlungen der Drohne eliminiert und nur die aus Metall bestehenden Gegenstände im Boden erfasst. Eingesetzt werden können die modifizierten Drohnen in schwer begehbarem Gelände, aber auch auf weiten, offenen Flächen, wie beispielsweise Wüsten oder Geröllfeldern. Bis zu 4 Meter tief im Boden verborgene Objekte können von ihr detektiert werden. Internet: WWW.SEATERRA.DE



Foto: FAI / Marcus King

BESTZEIT

Der Schweizer Timothy Trowbridge hat im chinesischen Shenzhen einen vom Weltluftsportverband FAI anerkannten Weltrekord über 100 Meter aufgestellt. Im Rahmen der offiziellen Weltmeisterschaften erzielte seine Drohne auf der speziell konstruierten Strecke in zwei separat gemessenen Läufen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 114,24 Kilometern pro Stunde. Die Piloten mussten zuerst in eine Richtung fliegen, stoppen, zurück setzen und dann in die andere Richtung zurück rasen. Daraus wurde dann der Durchschnittswert über zwei Runden errechnet. So sieht es das Prozedere der FAI für Weltrekord-Versuche vor. Internet: WWW.FAI.ORG

„DELIGHTED THAT EUROPE IS ONE STEP
CLOSER TO ADOPTING EASA'S PROPOSAL
FOR HARMONISED RULES FOR SAFE
DRONES OPERATIONS.“



@EASA



TAG DES MODELL FLUGS

DER TRAUM VOM FLIEGEN

Er ist das Hobby von Vielen. Der Sport von Einigen. Und ein paar Menschen machen das Ganze auch beruflich. Der Modellflug ist in Deutschland seit Langem tief verwurzelt sowie der Ausgangspunkt von zahlreichen Karrieren in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Und es ist eine Freizeitbeschäftigung, die viele Talente fordert und fördert. Rund um den „Tag des Modellflugs“ am 09. Juni 2019 bieten Vereine und Interessengemeinschaften in ganz Deutschland Interessierten die Möglichkeit, dieses faszinierende Hobby für sich zu entdecken. Internet: WWW.WWW.TAG-DES-MODELLFLUGS.DE

10.300

Menschen beschäftigen sich in Deutschland beruflich mit Drohnen. Das ergab eine Studie des Hamburger Marktforschungsunternehmens Drone Industry Insights im Auftrag des Verbands Unbemannte Luftfahrt.



STRATEGISCHE PARTNERSCHAFT

Drohnenhersteller Yuneec und Mobilicom Ltd. haben eine strategische Partnerschaft geschlossen, um integrierte Drohnenlösungen für kommerzielle und behördliche Aufgaben anzubieten. Kern der gemeinsamen Entwicklungsarbeit werden Yuneecs Business-Drohne H520 sowie die SkyHopper- und LTE-Technik des Spezialisten für Kommunikationstechnologie sein. Internet: WWW.YUNEEC.COM



HYBRIDMODELL

Der Blade Inductrix Switch Air von Horizon Hobby ist ein Hybrid aus Nurfleger und Copter. In wenigen Augenblicken kann man zwischen dem Quad- und dem Wing-Mode umschalten. Das 27 Gramm leichte Modell ist als Ready-to-Fly-Variante für 69,99 Euro oder als Bind-N-Fly-Version für 54,99 Euro erhältlich. Bei letzterer benötigt man noch eine Vierkanal-Fernsteuerung, bevor der Flugspaß losgehen kann. Geflogen werden kann das Modell mit Hartschaumfläche auch indoor. Alle Komponenten können mit dem Vorgänger Inductrix Switch kombiniert werden. Internet: WWW.HORIZONHOBBY.EU

LIEFER-KOLIBRI

Wing, ein Unternehmen aus Googles Entwicklungsabteilung X Labs, testet einen Drohnen-Lieferdienst in Finnland. Das Hybrid-Fluggerät aus kleinem Flugzeug und Multikopter hört auf den Namen Hummingbird (zu Deutsch: Kolibri) wurde bislang in den USA getestet. Nun soll die Drohne zunächst im finnischen Tampere eingesetzt werden, um herauszufinden, wie sich die Kälte auf das Gerät auswirkt. Anschließend wird Hummingbird in der Hauptstadt Helsinki und dem Umland fliegen. Geplant ist ein Lieferservice bis vor die Haustür – bis zum aktuellen Standort soll eine Lieferung ebenfalls möglich sein. Dann landet der Kopter aus Sicherheitsgründen allerdings nicht, sondern lässt die Ware mit einer Seitwinde herab. Internet: WWW.WING.COM



Neue EU-Verordnung für Drohnen-Piloten KATEGORISIERUNG

Europarecht steht über den Rechtsvorschriften der einzelnen Mitgliedsstaaten. Nach dieser recht einfachen Faustformel funktionieren die meisten Verfahren innerhalb der EU. Die Vorschriften für die zivile Luftfahrt machen da keine Ausnahme, weshalb der 28. Februar 2019 ein bedeutender Tag für Drohnenpiloten war. Denn da wurden im EASA Committee der Generaldirektion Transport und Verkehr neue EU-weite Regeln für den Betrieb unbemannter Flugobjekte vereinbart, die die EU-Kommission in die europäischen Gesetze überführen wird.



Foto: AdobeStock/finecki

Es ist, als wäre es gestern gewesen, dass mit der Novellierung der deutschen Luftverkehrsordnung auch die private und kommerzielle Nutzung von Drohnen auf eine neue Basis gestellt wurde. Doch bereits damals, im Jahr 2017 war klar, dass die vom damaligen Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt (CSU) angestoßene Verordnungsnovelle gewissermaßen unter dem Vorbehalt des bereits angelaufenen Gesetzgebungsverfahrens auf europäischer Ebene stand. Denn wie für viele andere Bereichen des öffentlichen Lebens ist die Europäische Union grundsätzlich auch für die Drohnenutzung zuständig, sodass hierbei natürlich auch die Interessen und Gegebenheiten

aller Mitgliedsstaaten zu berücksichtigen sind. Die Vorschläge für die Gesetze der EU-Kommission erarbeitet in diesem Fall die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) in Köln.

FÜNF STUFEN

Oberste Prämisse bei den neuen Bestimmungen ist der sichere Flugbetrieb, aber auch Fragen der Persönlichkeitsrechte, Umweltbelange und allgemeine Sicherheitsaspekte standen bei der langwierigen Diskussion des Regelwerks im Blickpunkt. Dabei werden die potenziellen Risiken, die von einem unbemannten Luftfahrzeugsystem (UAS) ausgehen, bewertet. Wesentliche Faktoren sind – neben der Unterscheidung in private und kommerzielle Nutzung – daher das Gewicht der Drohne und deren Einsatzgebiet, die über die einzuhaltenden Vorgaben entscheiden. Der am 28. Februar 2019 gefasste Beschluss des EASA-Ausschusses sieht daher eine Einteilung der

INFO

Auf der EASA-Website steht neben allgemeinen Informationen (Englisch) auch ein Flyer mit Do's and Don't's im Umgang mit zivilen, privat genutzten Drohnen bereit.
WWW.EASA.EUROPA.EU/EASA-AND-YOU/CIVIL-DRONES-RPAS

Foto: Yuneec



Mit einem Abfluggewicht von unter 500 Gramm dürfte der Mantis von Yuneec künftig in die Kategorie C1/A1 fallen

UAS in offene und spezifische Kategorien sowie die Gliederung in fünf sogenannte Risikoklassen vor. Die Klassifizierung (C0 bis C4) und entsprechende Auszeichnung wird den Herstellern obliegen, sodass Verbraucher direkt bei der Kaufentscheidung abschätzen können, zu welcher der fünf Kategorien ein neu erworbenes Modell zählen würde. Und welche Auflagen damit verbunden wären.

Die Bandbreite der Vorgaben für Hersteller und Piloten ist dabei relativ groß. Während in der Drohnen-Klasse C0 (Fluggeräte mit einem Startgewicht unter 250 Gramm) der Pilot im Grunde nur die Verpflichtung hat, die Gebrauchsanweisung zu lesen, die obligatorische Versicherung abzuschließen und die allgemeinen Bestimmungen wie das Flughöhenlimit von 120 Meter – in Deutschland gelten aktuell und bis auf Weiteres 100 Meter – einzuhalten und die üblichen Flugbegrenzungen rund um Flughäfen, über Menschenansammlungen etc. zu respektieren, ist bereits ab der Klasse C1 eine Registrierung des Piloten sowie das Anbringen der Registrierungsnummer auf der Drohne vorgeschrieben. Auch der Kenntnissnachweis ist dann verpflichtend. Ab Klasse C2 (Drohnen bis 4 Kilogramm Abfluggewicht) kommen zudem spezielle Flugbeschränkungen sowie weitere Kenntnisanforderungen hinzu.

DREI KATEGORIEN

Prinzipiell teilen die EU-Richtlinien, die voraussichtlich am 01. Juni im Amtsblatt der EU veröffentlicht werden und nach einer Übergangsfrist von insgesamt drei Jahren final in Kraft treten, den Drohnenbetrieb in Kategorien ein: Open, Specific und Certified. Für die allermeisten privaten Flüge lassen sich die Bestimmung der offenen Kategorie (Open) anwenden, die im Wesentlichen den in der deutschen Luftverkehrsordnung festgelegten Grundsätzen entsprechen. Diese ist gedacht für



Der unter anderem vom Deutschen Modellflieger Verband ausgestellte Kenntnissnachweis ist in Deutschland mittlerweile bekannt. Im Rahmen der europäischen Registrierungsvorschriften könnte ein ähnlicher Nachweis auch EU-weit Pflicht werden

Drohnen und Flüge mit geringem Risiko, unter Einhaltung von Höhengrenze und Sichtflugregel sowie der Beachtung von No-Fly-Zones. Zusätzlich ist die Kategorie Open noch in die Unterkategorien A1 (Flug über Personen, nicht Menschenansammlungen), A2 (Flug in der Nähe von Menschen) sowie A3 (Flug weit weg von Menschen) unterteilt. Welche Drohne wiederum für welche A-Klasse zugelassen ist, hängt nicht zuletzt von der bereits erwähnten Modellklassifizierung (C0 bis C4) zusammen.

Wer seinem Hobby im Vereinsrahmen nachgeht, für den könnte hingegen so gut wie alles beim Alten bleiben. Denn die zuständigen nationalen Behörden können auf Antrag von Vereinen beziehungsweise Verbänden Genehmigungen erteilen, wonach der Flugbetrieb in diesem Rahmen weiterhin auf Grundlage der derzeit geltenden nationalstaatlichen Bestimmungen möglich ist. Solange die Piloten die Registrierungsspflicht ab Modellklasse C1 einhalten. Im Klartext: Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur kann beschließen, dass für den in Vereinen/Verbänden organisierten Drohnenflug der aktuell gültige deutsche Rechtsrahmen mit den „Einschränkungen“ wie dem Kenntnissnachweis, dem Höhenlimit oder auch der spezifischen Versicherungspflicht weiterhin gültig bleibt. Ob dann auch das Höhenlimit für Drohnenflüge von 100 auf die europaweit vorgesehenen 120 Meter angehoben wird, bleibt abzuwarten.

DISCLAIMER

DIESE AUSGABE VON DRONES GING KURZ NACH DER VERABSCHIEDUNG DER EASA-RICHTLINIE IN DEN DRUCK. DIE ANGABEN IN DIESEM BEITRAG SIND DAHER VORBEHALTLICH DER TATSÄCHLICHEN VERKÜNDUNG DURCH DIE EU-KOMMISSION IM EU-AMTSBLATT. DIE KOMPLEXE KATEGORISIERUNG DER EINGESETZTEN MODELLE IST VON VIELEN INDIVIDUELLEN FAKTOREN ABHÄNGIG, SODASS AN DIESER STELLE NUR EINE ORIENTIERUNG ÜBER DIE KÜNFTIGE EU-GESETZGEBUNG GEGEBEN WERDEN KANN. DAS GILT INSBESONDERE FÜR DIE KOMMERZIELLE NUTZUNG VON DROHNEN, FÜR DIE AUCH BISLANG SCHON SPEZIELLE AUFSTIEGSGENEHMIGUNGEN ERFORDERLICH SIND.

Das können die neuen Mavics von DJI



AUGE UM AUGE



*TEXT UND FOTOS:
JAN SCHNARE*

Drohnen haben die Luftbildfoto- und -videografie revolutioniert. Vor 15 Jahren noch ein zeitlich und finanziell aufwändiges Unterfangen, kann heute fast jeder atemberaubende Aufnahmen aus der Vogelperspektive machen. Verwunderlich dabei ist es, dass die großen Kamerahersteller scheinbar gar kein Interesse daran haben, in diesem Segment mitzumischen. Egal ob Canon, Nikon oder Sony, sie alle haben – abgesehen von der einen oder anderen Action-Cam – keine Drohnen-spezifischen Lösungen im Sortiment. Bis jetzt. Denn seit einigen Monaten hört man immer wieder den Namen eines Kameraherstellers im Zusammenhang mit Drohnenplatzhirsch DJI: Hasselblad. Und es gibt noch weitere Neuigkeiten.



„FLIEGERISCH LÄSST DIE NEUE MAVIC-GENERATION KEINE WÜNSCHE OFFEN.“

Viele Hobby-Knipser kennen die Marke Hasselblad höchstens durch die hochwertigen Mittelformat-kameras – für die Meisten Nutzer im Privatbereich sind es unerschwingliche Traumspielzeuge. Was viele nicht wissen: Das schwedische Unternehmen stellt schon seit den 1940er-Jahren Kameras her. So war eine Hasselblad die erste Kamera auf dem Mond. Und nun hängt eine Hasselblad als erste (Marken-)Kamera unter einer Seriendrohne für den Consumerbereich. Für die einen kam die Meldung überraschend, für andere war es nur die logische Konsequenz, nachdem Anfang 2017 bekannt wurde, dass DJI größere Unternehmensanteile von Hasselblad übernommen hatte.

2 × MAVIC

Natürlich hat DJI die neue Hasselblad-Gimbal-Kamera nicht einfach unter ein Auslaufmodell aus dem Sortiment geschnallt, sondern sie in Kombination mit dem neuen Mavic 2 auf den Markt gebracht. Doch damit nicht genug, gibt es den neuen Quadrokopter auch noch mit einer Alternativlinse: Der Mavic 2 Zoom wartet nämlich mit einer hauseigenen Zoom-Optik auf. Zwei interessante Konzepte also für völlig unterschiedliche Anwendungszwecke. Die einzige Gemeinsamkeit ist die Drohne selbst.

Zugegeben, es klingt nach einem unfairen Wettkampf. Was soll eine DJI-Gimbalkamera schon gegen das vermeintliche Profi-Tool von Hasselblad ausrichten können? Doch diese Frage stellt sich gar nicht. Denn die Zoom-Variante mit der DJI-Cam hat ein Feature, das die Pro-Version – völlig

ungeachtet der Bildqualität – nicht bietet: einen optischen Zoom. Und ganz nebenbei kostet der Mavic 2 Zoom auch noch 150,- Euro weniger als der Pro. Es stellt sich also nicht die Frage, welche Drohne besser ist, sondern welche besser zum geplanten Einsatzzweck passt.

NEUE BASIS

Bevor es um die neuen Kameras geht, werfen wir zunächst einen Blick auf den neuen Mavic 2. Auf den ersten Blick gegenüber dem Ur-Mavic nur leicht überarbeitet, offenbaren sich bei genauerem Hinsehen doch einige Unterschiede. Das Grundkonzept mit den klappbaren Auslegern ist dabei erhalten geblieben. Verbessert wurden hingegen die Sensorik, die Antriebe und das Gehäusedesign.

Lässt man die Kameras und alle damit einhergehenden Neuerungen einmal außen vor, kann man die Überarbeitungen an den neuen Mavics an einer Hand abzählen. Die Propeller und Motoren wurden überarbeitet. Sie sorgen laut DJI für geringere Geräuschemissionen und in Verbindung mit dem größeren Akku – trotz höherem Fluggewicht (rund 900 Gramm zu rund 730 Gramm) – für Flugzeiten von rund 31 Minuten. Vorher waren es 27 Minuten – ebenfalls Herstellerangabe. Im Test haben die neuen Mavics bei winterlichen Temperaturen durchweg die 24-Minuten-Marke geknackt. Die Restkapazität lag dann bei den empfohlenen 20 Prozent. Bei wärmeren Temperaturen und guten Bedingungen erscheinen Flugzeiten von knapp 30 Minuten daher durchaus realistisch.

Den neuen Motoren und dem verbesserten Gehäusedesign ist es zu verdanken, dass die Höchstgeschwindigkeit nun bei rund 72 Kilometer pro Stunde liegt – zuvor waren es 65. Doch nicht nur in Sachen Performance hat DJI einige Schippen draufgelegt. Auch bei der Sicherheit wurde nachgearbeitet. So verfügt die 2er-Version über ein deutlich besseres Sensoriksystem zur Hinderniserkennung, mit dem die Mavics nun ihre gesamte Umgebung mit Kameras sowie Infrarotsensoren im „Blick“ behalten und automatisch Hindernissen ausweichen können. In diesem Zusammenhang ist auch das Assistenzsystem für Piloten mit dem Namen APAS neu. Dabei setzt die Drohne nicht exakt das um, was der Pilot steuert, sondern errechnet aufgrund der Steuereingaben und den Daten der Hinderniserkennung die ideale Flugroute. Nähert sich die Drohne also einem Hindernis, unterstützt APAS den Piloten dabei, es zu umfliegen. In der Praxis ein nützliches Feature, gerade für Piloten, die noch nicht so viel Erfahrung haben.

FLUG-MODI

Wenn man mal ehrlich ist, sind die (flug-)technischen Features einer Drohne heutzutage doch eigentlich Nebensache. In dieser Preisklasse erwartet man einfach, dass der Kopter komfortabel zu bedienen ist und zuverlässig fliegt. Und hier leisten sich beide Mavics keine Schwächen. Die Steuerung ist gewohnt direkt und präzise. Und wer will, kann hier noch per App Individualisierungen vornehmen. Neben dem herkömmlichen P-Mode stehen noch ein Sport-Modus sowie der sogenannte Tripod-Mode zur Verfügung.

Der P-Mode, auch Positionsmodus genannt, setzt ein GPS-Signal und gute Lichtverhältnisse für die Sensoren voraus. Sind beide Faktoren erfüllt, ist das im Grunde der „Brot und Butter-Modus“. Egal ob langsames, präzises Schweben über einer Location oder schnelles Wechseln der Position – hier geht beides optimal. Hindernisse werden erkannt und auf Wunsch umflogen, die Topspeed ist jedoch etwas gedrosselt.

Im Sportmodus legen die Mavics noch einen Zahn zu und schaffen die vollen 72 Kilometer pro Stunde. Auch die Agilität nimmt hier zu. Perfekt also für schnelle Kamerafahrten oder um fix von A nach B zu kommen. Dafür sind die Hinderniserkennung und die Sensorik teilweise deaktiviert, weswegen dieser Modus nicht unbedingt etwas für Einsteiger ist.



Bewährt und genial:
Die Propeller werden einfach auf die Motoren gedrückt und festgedreht



Markant am Mavic 2 Pro ist die eckige Hasselblad-Kamera. Abgesehen davon sind beide Mavics baugleich



In Sachen Sensorik hat die neue Mavic-Generation ordentlich aufgerüstet. Alleine auf der Unterseite sitzen zwei Kameras und Infrarotsensoren



Der Mavic 2 Zoom hat – wie der Name schon vermutet – eine Zoomoptik. In Sachen Bildqualität kann sie mit der Hasselblad-Kamera nicht mithalten



Ein bekanntes Bild vom Vorgänger ist die Fernsteuerung. Die theoretische Maximal-Reichweite soll bei 8 Kilometern liegen

Im Tripod- oder Stativmodus steht die Drohne besonders ruhig in der Luft. Selbst heftige Steuerbewegungen werden nur ganz sachte umgesetzt, sodass Filmaufnahmen aussehen, wie von einem langsam rollenden Stativ gefilmt. Die maximale Geschwindigkeit beträgt 1 Meter pro Sekunde, sodass selbst grobmotorische Piloten superruhige Aufnahmen hinbekommen.

ECHT CLEVER

Neben diesen Standardflugmodi verfügt die neue Mavic-Generation natürlich auch wieder über sogenannte intelligente Flugmodi, die speziell für spektakuläre Filmsequenzen gedacht sind. Toll sehen Sequenzen in Hyperlapse aus. Dabei filmt die Drohne eine bestimmte Szene und bewegt sich langsam. In Zeitraffer abgespielt, entsteht ein toller Effekt, bei dem sich die Drohne augenscheinlich mit normaler Geschwindigkeit bewegt, während sich die Uhren auf der Welt schneller zu drehen scheinen. Daher nennt DJI diesen Effekt auch Raumraffer.

Nicht minder Hollywood-reif sind die QuickShot-Funktionen. Wie auch von anderen Drohnen bekannt, können hier vorgefertigte Bewegungsabläufe abgerufen werden, um Objekte besonders eindrucksvoll in Szene zu setzen. Beispielsweise behält die Drohne etwas fest im Fokus, während sie wegfliht und gleichzeitig steigt. Oder sie fliegt zunächst weg und kehrt dann wieder zurück (Boomerang). Auch das Umkreisen von Objekten und andere Kamerafahrten lassen sich so auch gänzlich ohne Flugerfahrung mit nur wenigen Fingertipps umsetzen. Beim Mavic 2 Zoom kommt der bekannte Dolly-Zoom-Effekt, auch Vertigo-Effekt genannt, hinzu. Dabei fliegt die Drohne



Die Hasselblad-Kamera hat einen 1-Zoll-Sensor und verfügt über eine einstellbare Blende



Die Micro-SD-Karte wird seitlich auf der Unterseite in die Drohne geschoben. Zusätzlich steht ein interner Speicher von 8 Gigabyte zur Verfügung

von einem Objekt weg, während gleichzeitig über eine Änderung der Brennweite herangezoomt wird. Das gewählte Objekt bleibt dadurch gleich groß im Bild, während sich die gesamte Umgebung durch die Änderung von der Weitwinkel- zu einer Telebrennweite zu verzerren scheint.

Zum Standard-Repertoire von DJI-Drohnen gehören Funktionen wie TapFly, mit der man die Drohne per Fingertipp aufs Display zu einem Zielort schicken kann, oder auch Active-Track und Point of Interest. Die letzteren beiden wurden überarbeitet und sind nun in der Version 2.0 verfügbar. Bei Active-Track stehen drei verschiedene Varianten zur Verfügung, um ein Objekt zu verfolgen. Neu hierbei ist, dass die Drohne nun vorausberechnet, wie der weitere Bewegungsablauf sein könnte und somit Objekte auch dann weiterhin verfolgt, wenn diese kurz verdeckt werden. Natürlich sind dieser Technik Grenzen gesetzt. Bricht der Sichtkontakt zu lange ab, bleibt die Drohne stehen. Kommen hingegen Hindernisse in die Quere, weicht die neue Mavic-Generation automatisch aus.

PLATZHIRSCH

Mit diesen Features präsentiert DJI – wie nicht anders zu erwarten war – die vermutlich ausgereifteste Drohne in dieser Größenklasse. Sie bietet die perfekte Basis für Fotos und Videos aus der Vogelperspektive. Doch wie schon beschrieben, bieten der Mavic 2 Pro mit der Hasselblad-Kamera und der Mavic 2 Zoom mit der Brennweiten-variablen Kamera unterschiedliche Möglichkeiten. Das zeigt sich schon bei einem Blick auf die technischen Daten beider Systeme. Die Pro-Version verfügt über einen sagenhaften 1-Zoll-Sensor mit 20 Megapixeln. Die 28-Millimeter-Optik ist – und das ist etwas Besonderes in dieser Größenklasse – mit einer variablen Blende von 2.8 bis 11 ausgestattet. Selbstverständlich lassen sich sämtliche Parameter zur Kamerasteuerung über die DJI GO 4-App verändern.

Die Fotos der Hasselblad-Kamera haben eine Größe von 5.472 × 3.648 Pixel. Videos in 4K (3.840 × 2.160 Pixel) werden mit maximal 30 Frames pro Sekunde aufgezeichnet. Bei 2,7K (2.688 × 1.512 Pixel) sind es bis zu 60 Bilder pro Sekunde und in Full HD sogar bis zu 120. Die Zoom-Kamera hat einen klassischen 1/2.3-Zoll-Sensor mit 12 Megapixeln. Die Brennweite kann von 24 bis 48 Millimeter variiert werden, wobei sich die Blende je nach Brennweite von 2.8 bis 3.8 verändert. Die Fotoauflösung beträgt 4.000 × 3.000 Pixel, die Videoauflösung ist identisch mit dem Mavic Pro. Während die Hasselblad dank ihres größeren Sensors einen ISO-Bereich bis maximal 12.800 anbieten kann, ist für die Zoom-Version bereits bei 3.200 Schluss. Beiden gemein ist eine Video-Bitrate von 100 Mbps.

Die nach unten gerichteten LED sind auch am Tag sehr hell. Sie dienen nicht dazu, Verbrecher aufzuspüren, sondern sorgen dafür, dass die nach unten gerichteten Sensoren den Boden auch bei schlechten Lichtverhältnissen optimal erkennen

MAVIC 2 PRO (ZOOM)

ABMESSUNGEN:	322 × 242 × 84 MM
DIAGONALE:	354 MM
GEWICHT:	907 G (905 G)
KAMERA:	HASSELBLAD L1D-20C, 20 MEGAPIXEL, 4K (24-48 MM ZOOM-KAMERA, 12 MEGAPIXEL, 4K)
FLUGZEIT:	RUND 30 MINUTEN
BEZUG:	DJI
INTERNET:	WWW.DJI.COM
PREIS:	1.499,- EURO (1.249,- EURO)



Kompaktes Duo: Drohne und Fernsteuerung passen in jeden Rucksack und sind ideale Reisebegleiter





Im direkten Vergleich zeigt sich beim Foto der Hasselblad-Kamera (links) eine bessere Darstellung des Himmels sowie der dunklen Bereiche

DIE GRÖSSE ZÄHLT

Zwar klingen die Unterschiede – abgesehen von der Anzahl der Megapixel – gar nicht mal so gravierend. Doch tatsächlich ist der Sensor der Pro-Version rund viermal so groß wie am Zoom-Mavic. In der Praxis bedeutet das nicht nur größere Bilder. Die Kamera ist lichtstärker, wodurch auch bei schlechten Lichtverhältnissen nicht so schnell ein Rauschen auftritt. Außerdem hat die Hasselblad-Kamera einen Farbumfang von sagenhaften einer Milliarde Farben, während die Zoom-Version auf „nur“ 16 Millionen kommt.

In der Praxis zeigt sich dieser Unterschied schnell sehr deutlich. Zum einen werden Details durch die höhere Auflösung des Pro bei Weitem nicht so schnell „matschig“, verschwimmen also beim Vergrößern nicht so schnell zu einem Pixelbrei ohne Konturen. Zum anderen überzeugt die Farbwiedergabe durch einen natürlicheren Look, während die Aufnahmen des Mavic 2 Zoom auch ohne Filter „out of Camera“ etwas kontrastreicher und stärker gesättigt sind. Ganz extrem macht sich der größere Sensor jedoch beim Dynamikumfang bemerkbar. Helle Bereiche – zum Beispiel der Himmel – sind beim

Zoom zumindest in Teilbereichen schnell überbelichtet, während dunkle Areale zu einer schwarzen Suppe vermischt werden. Die Hasselblad-Kamera überzeugt hier mit einer absolut naturgetreuen Wiedergabe des Himmels – ohne ausgefressene Bereiche – bei gleichzeitig viel detailreicherer Darstellung von dunklen Stellen im Bild. Allgemein kann man sagen, dass die Hasselblad im Normalmodus die Extreme zwischen hell und dunkel deutlich besser abfängt als der Mavic 2 Zoom.

DIGITALE RETTUNG?

Doch es gibt ja noch den HDR-Modus. Dabei setzt der Mavic 2 Pro 14 Einzelbilder verschiedener Belichtungsstufen zu einem Foto zusammen, während es bei der Zoom-Variante 13 sind. Bei der Hasselblad-Kamera fallen die Unterschiede zwischen normaler Aufnahme und HDR-Version überraschend gering aus. Zwar sind die HDR-Aufnahmen kontrastreicher und durch kräftigere Farben etwas lebendiger, jedoch sind die Fotos selbst im normalen Modus schon dermaßen gut, dass die HDR-Funktion hier zumindest unter normalen Bedingungen nicht mehr viel optimieren kann.



Nimmt man HDR-Fotos auf, werden die Bilder des Mavic 2 Pro (links) etwas kontrastreicher und farbenfroher, während die dunklen und hellen Bereiche der Bilder des Zoom-Mavics nicht mehr ganz so abfallen



Wählt man einen Bildausschnitt, zeigen sich Unterschiede nicht nur in der Auflösung, sondern auch in der Dynamik.
Beim Mavic 2 Pro (links) haben die dunklen Bereiche deutlich mehr Zeichnung



Das kann die Hasselblad-Kamera nicht: Per Drehregler kann man beim Mavic 2 Zoom bis zu vierfach ins Bild hineinzoomen

Im direkten Vergleich sieht man, wie sich der Bildausschnitt beim Mavic 2 Zoom zwischen 24 und 48 Millimeter verändert

Panorama-Aufnahmen können beide neuen Mavics aufnehmen.
Hier ein Beispiel des Mavic 2 Zoom





Die sogenannte „Intelligent Flight Battery“ speist die Drohne mit Strom. Eine Vier-Viertelanzeige um den Einschalter informiert über den ungefähren Ladezustand



Die neue Form der Propellerblätter sorgt für geringere Geräuschemissionen und einen besseren Wirkungsgrad

Viel deutlicher fallen die Unterschiede zwischen HDR- und Normal-Aufnahme beim Mavic 2 Zoom auf. Der zuvor überbelichtete Himmel wird nun perfekt dargestellt und weist eine durchgängige natürliche Zeichnung auf. Gleichzeitig sind die zuvor ins Schwarze abgedrifteten Dunkelbereiche nun heller und haben mehr Kontur. Doch selbst diese digitale Zusammenstellung von 13 Einzelaufnahmen kann noch lange nicht mit dem natürlichen und ausgeglichenen Look aus der Hasselblad-Kamera mithalten. Wie heute bei den meisten Drohnen üblich, bieten auch die neuen Mavics die Möglichkeit, RAW-Dateien auf der Speicherkarte abzulegen. Diese lassen bei der späteren Nachbearbeitung deutlich mehr Raum, um beispielsweise mal über- oder unterbelichtete Aufnahmen zu „retten“.

Verwunderlich ist dieses Ergebnis definitiv nicht. Eher eine Bestätigung dafür, dass der Aufpreis von 150,- Euro für den Mavic 2 Pro nicht nur gerechtfertigt, sondern gut investiertes Geld ist. Der Mavic 2 Zoom punktet an anderer Stelle. Denn durch seinen Zoom eröffnet er ganz neue Möglichkeiten.

So kommt die Drohne – zumindest optisch – viel näher ans Geschehen heran. Doch nicht nur das. Denn durch die Veränderung der Brennweite ändert sich auch der komplette Bildlook.

Diesen Effekt kann man nicht nur für den bereits angesprochenen Dolly-Zoom nutzen, sondern es entstehen auch ganz andere Eindrücke beispielsweise beim Umkreisen von Objekten. Bei Nutzung des Weitwinkels ist viel von der Umgebung zu sehen und der Betrachter bekommt einen umfassenden Eindruck von der Szenerie. Zoomt man hingegen heran und will das Objekt gleich groß im Bildausschnitt haben, kann die Drohne deutlich weiter wegfliegen und es entsteht ein konzentriertes Bild des gefilmten Objekts. Die Landschaft und das Objekt rücken optisch näher zusammen und da keine Verzerrungen mehr auftreten, wirkt das Bild natürlicher.

Neben den bereits angesprochenen Flugmodi für Videos bietet die DJI GO 4-App natürlich auch verschiedene Funktionen für Fotografen. Neben

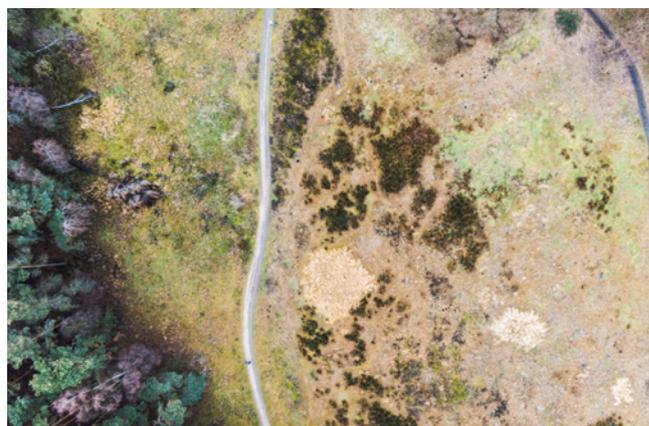


Hier zwei entwickelte RAW-Dateien des Mavic 2 Pro. Dank des großen Dynamikumfangs lässt sich in der Nachbearbeitung noch viel aus den Fotos herauskitzeln



Auf den ersten Blick wurde der Mavic gegenüber seinem Vorgänger nur in Details überarbeitet. Tatsächlich hat sich aber einiges getan

dem klassischen Einzelbild können Serienaufnahmen gestartet, Panoramas oder auch Belichtungsreihen (für das spätere, manuelle Zusammenfügen von verschiedenen belichteten Bildern) aufgenommen werden. Der Mavic 2 Zoom bietet zusätzlich noch die Möglichkeit, sogenannte Super Resolution-Fotos mit 48 Megapixeln aufzunehmen. Dazu nimmt die Kamera neun Tele-Fotos auf und setzt diese zu einem großen Bild zusammen. Im Grunde funktioniert das ähnlich wie das Panorama, nur dass keine weitwinkligen Fotos genutzt werden.



GESCHMACKSSACHE

Es zeigt sich also, dass beide neuen Mavics ihre Daseinsberechtigung haben. Die Hasselblad-Kamera des Pro liefert zwar definitiv bessere Fotos, ist dafür jedoch nicht so vielseitig einsetzbar wie die Zoom-Optik. Zusätzlich bietet der Zoom-Mavic den Vertigo-Effekt sowie die Super Resolution-Fotos, die der Pro nicht kann. Und am Ende gibt es da ja auch noch den Preisunterschied, der mit 10 Prozent nicht unbedingt zu vernachlässigen ist. Fest steht auf jeden Fall, dass beide Drohnen ihre Möglichkeiten perfekt ausnutzen und mit Sicherheit ihre Abnehmer finden werden. Für welche man sich entscheidet, bleibt wohl Geschmackssache.



Auch die RAW-Fotos des Mavic 2 Zoom lassen einiges an Spielraum bei der Nachbearbeitung. Damit können die Schwächen im Hell-Dunkel-Ausgleich bei Standard-JPEG-Fotos gegenüber dem Mavic 2 Pro relativ gut kompensiert werden



Mavic 2 Enterprise in doppelter Ausführung

DUALES SYSTEM

FOTOS: DJI

Mit der Mavic 2 hat DJI die neueste Generation an Kamera-Drohnen gelauncht. Oder, um es mit den Worten von Firmen-Präsident Roger Luo zu sagen: der Marktführer hat eine neue Ära der Luftbildfotografie begründet

Wie unter anderem der französische Konkurrent Parrot auch setzt man bei DJI nicht zuletzt darauf, die fliegenden Plattformen durch spezielle Ausstattungsvarianten und Softwarelösungen sowohl für private als auch gewerbliche Anwendungen interessant zu machen, sodass die kurz darauf folgende Vorstellungen von Mavic 2 Enterprise und Mavic 2 Enterprise Dual keine großen Überraschungen war. Wird bei der Enterprise-Lösung der Mehrwert vor allem durch Zusatzmodule wie Scheinwerfer, Lautsprecher oder Kollisionswarnlicht generiert, deutet der Namensbestandteil „Dual“ schon auf eine gewisse Zweigleisigkeit hin. Im konkreten Fall bedeutet dies, dass sowohl Wärmebild- als auch Sichtkameras parallel verbaut



Ein Clou der Enterprise-Drohnen von DJI sind die Module wie der hier gezeigte Lautsprecher



Die Mavic 2 Enterprise und die Enterprise Dual (links) unterscheiden sich auf den ersten Blick vor allem durch die verbauten Kamertechnik

sind. So können gleichzeitig sowohl Temperaturmessungen durchgeführt als auch visuelle Daten erfasst werden, was für so manchen industriellen Einsatzzweck aber auch im Rettungswesen Vorteile bringen soll. Zudem ist die Dual-Variante auch mit den Zubehörmodulen kompatibel, die für die Enterprise-Drohne erdacht wurden. Der Verkaufspreis der Mavic 2 Enterprise Dual, inklusive Fernsteuerung, Akku, den drei modularen Zubehörteilen, und einem Tragekoffer mit Anbauteilen liegt bei 2.899,- Euro. Die Mavic 2 Enterprise kostet mit einer Fernbedienung, einer Batterie, dem modularen Zubehör und einer festen Schutzhülle „nur“ 2.299,- Euro. Internet: www.dji.com

Das Schnupper-Abo

Keine Funklöcher: Deshalb brauchen wir Satellit

FlugModell

4+5 April+Mai 2019

FlugModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN RC-MODELLFLUG

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem

Jetzt mit
MODELL
AVIATOR
vereint



A: 7,70 Euro, CH: 12,20 sFr,
BeNeLux 8,20 Euro, I: 9,60 Euro



KUNSTFLUG
CAP 232
EX Super PNP
In nur einer
Stunde
flugbereit



Junkers Ju 88

So entstand ein
wunderschönes Scalemodell



IN ZIVIL!
Cherokee

Warum der
Nachbau
von E-flite
so gut fliegt

**HIGHTECH
AUS
GERMANY**

**Power
Box**

Was sie über
den neuen
Core-Sender
wissen müssen



Staggerking

Mit wenigen Änderungen
fliegt das Bauplanmodell elektrisch

Jetzt bestellen!

www.flugmodell-magazin.de

040/42 91 77-110

FOTOS: DRONE RACING LEAGUE



KAMPF DER WELTEN

DRL startet Rennserie für autonome Drohnen

Mensch gegen Maschine. Während dies lange Jahre als einseitige Angelegenheit für die lebendigen Starter galt, schlägt das Pendel beispielsweise beim Schach mittlerweile in die andere Richtung aus. Dem auf künstlicher Intelligenz basierenden Programm AlphaZero sind die Großmeister dieser Welt mittlerweile hoffnungslos unterlegen. Und im Bereich Drohnenrennen? Da schicken sich Drone Racing League und Lockheed Martin an, die Kräfteverhältnisse zwischen Mensch und Maschine auszutesten.

Ende November 2017 sorgte die Nachricht von einem Rennen zwischen Ken „FlyingBear“ Loo und einer computergesteuerten Drohne für Schlagzeilen, das von Wissenschaftlern der US-Raumfahrtbehörde NASA veranstaltet wurde. Damals behielt der menschliche Pilot die Oberhand. Noch. Denn mittlerweile ist wieder einiges an (Forschungs-)Zeit vergangen und es dürfte spannend zu sehen sein, wie das Duell heute wohl ausgehen würde. Im Rahmen einer auf mehrere Jahre angelegten Partnerschaft schicken sich die Drone Racing League und das amerikanische

Rüstungsunternehmen Lockheed Martin an, von künstlicher Intelligenz gesteuerten Drohnen ein Forum für sportliche Wettbewerbe zu geben.

MENSCH VS. MASCHINE

Artificial Intelligence Robot Racing, kurz AIRR, heißt die Rennserie, die die DRL-Macher um Gründer und CEO Nicholas Horbaczewski ins Leben gerufen hat. Dabei sollen zunächst vier Rennevents veranstaltet werden, bei denen die per künstlicher Intelligenz gesteuerten Drohnen gegeneinander antreten werden. Als ultimativen Höhepunkt

wird es Ende des Jahres den großen Vergleich Mensch gegen Maschine geben, wenn der DRL Allianz World Champion 2019 gegen die schnellste computergesteuerte Drohne zum „Kampf der Welten“ antreten wird.

„Wir sind gespannt herauszufinden, wie dicht die künstliche Intelligenz an die besten menschlichen Piloten herankommt“, freut sich Nicholas Horbaczewski auf die AIRR-Wettbewerbe und den großen abschließenden Showdown. „Unsere Zusammenarbeit mit Lockheed Martin wird sowohl der AI-Technologie als auch unserem Sport der Zukunft neue Impulse verleihen.“ Vor den spektakulären AIRR-Races gilt es aber für die Teams aus Ingenieuren, Entwicklern und IT-Spezialisten, sich mit ihren selbst entwickelten Renndrohnen in der von Lockheed Martin veranstalteten mit 2 Millionen US-Dollar dotierten AlphaPilot-Challenge gegen die internationale Konkurrenz durchzusetzen und für die DRL-Rennserie zu qualifizieren. Kurz vor Meldeschluss hatten sich bereits mehr als 2.300 Teilnehmer aus 78 Nationen angemeldet, darunter auch 25 aus Deutschland.



Paul „NURK“ Nurkkula ist der amtierende DRL World Champion. Der Titelträger der Saison 2019 wird Ende des Jahres gegen die beste von künstlicher Intelligenz gesteuerte Drohne antreten

Klick-Tipp

WWW.LOCKHEEDMARTIN.COM
WWW.THEDRONERACINGLEAGUE.COM/AIRR

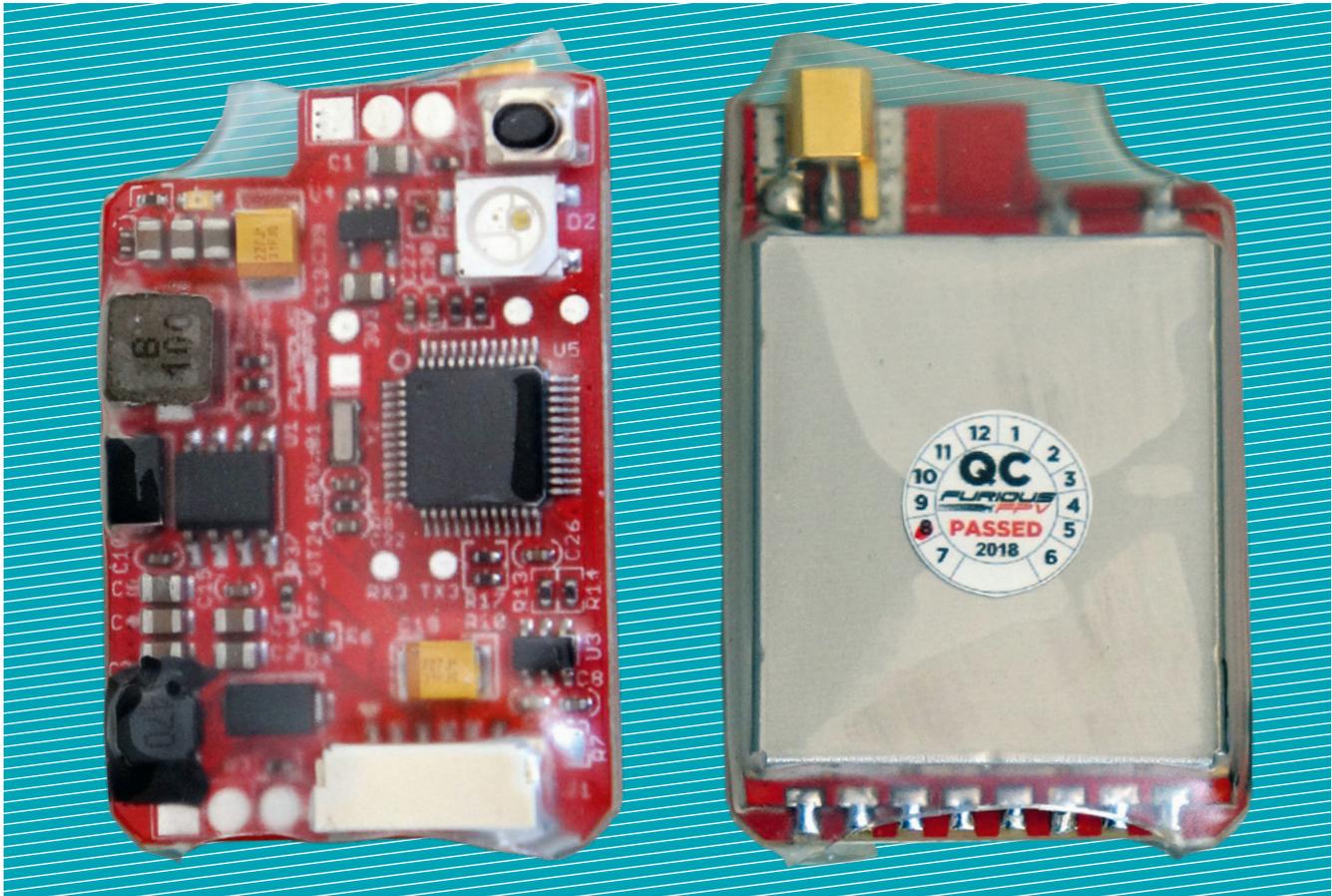
AIRR



Ferngesteuerte Drohnen fliegen ohnehin bereits wie von Geisterhand gesteuert über die Rennstrecken der Welt. Und In der neuen AIRR-Serie wird nicht einmal mehr ein Mensch am RC-Sender sitzen

STEALTH LONG RANGE VON FURIOUS FPV

TEXT UND FOTOS: ROMAN RADTKE



Ein Frequenzband für die Steuersignale, ein anderes für die Bildübertragung. Diese „goldene Regel“ hat sich seit einiger Zeit im FPV-Flug etabliert. Vor allem bei Drohnenrennen, wenn die Senderdichte hoch ist und es auf eine absolut sichere, möglichst verzögerungsfreie Videoversorgung ankommt, vertrauen viele Piloten bei Letzterer auf die 5,8-Gigahertztechnik.

Doch das muss nicht sein. Zumindest wenn es nach der vietnamesischen Firma Furious FPV geht, die mit dem Stealth Long Range VTx die Video-Übertragung zurück ins 2,4-Gigahertz-Frequenzband bringen möchte. Der Name des Moduls deutet es bereits an, dass die Vorteile von 2,4 Gigahertz vor allem auf längeren Übertragungswegen mit potenziellen Störquellen wie Bäumen und Sträuchern zu finden sind. Aber auch Indoor kann das Ganze durchaus interessant sein. Die mittlerweile erhältliche EU-Version stellt durch eine softwareseitige Begrenzung eine Sendeleistung von 10 Milliwatt auf acht verschiedenen Kanälen zur Verfügung. Die Abmessungen des Sendemoduls betragen 38,2 × 24,8 × 9 Millimeter bei einem Gewicht von 8,5 Gramm; ein Einbau in einen 5-Zoll-Copter sollte

damit kein Problem sein, in kleineren Drohnen könnte der Platz jedoch knapp werden. Bildqualität und Reichweite sind sehr gut. Erwartungsgemäß kann der Sender sein volles Potenzial besonders in Gegenden mit störenden Hindernissen wie Büschen und Bäumen ausspielen. Hier ist er gegenüber Videosendern mit höherer Sendefrequenz klar im Vorteil. Da es sich um einen analogen Videosender handelt, ist das Signal völlig latenzfrei, es kommt also zu keiner störenden Verzögerung des Videosignals durch den Sender. Ob sich 2,4-Gigahertz-Videotechnik auch im Racing Bereich durchsetzt, muss sich erst noch zeigen. Der Sender von Furious FPV hat jedenfalls das Potential dazu, einen neuen Trend zu etablieren. Er kostet beispielsweise bei RedBee 69,99 Euro. Internet: www.redbee.de

MICRO HD AIR CAM COPTER VON CARRERA RC



Die besten Momente ergeben sich ja oft spontan und ungeplant. Dann immer das richtige Foto-Equipment zur Hand zu haben, ist eher Glückssache. Eine Immer-Dabei-Möglichkeit für schnelle Bilder aus interessanten Perspektiven bietet der Micro HD Air Cam-Copter von Carrera RC. Mit einer Seitenlänge von nur 6,5 Zentimeter passt die kleine Foto-Drohne bequem in die Hosentasche, alternativ kann auch die mitgelieferte Gürteltasche als Aufbewahrungsort dienen. Gesteuert wird das fliegende Auge bequem über Smartphone oder Tablet. Dorthin werden auch die Bilder der HD-Kamera (720 Pixel) automatisch gestreamt. Die einfache Steuerung und die automatische Höhenkontrolle machen das Fliegen leicht. Verschätzt sich der Pilot doch einmal, so sind Drohne und Umgebung von einem robusten Käfig geschützt. Die Flugzeit beträgt laut Hersteller bis zu 5 Minuten, die anschließende Ladezeit von 30 Minuten ist allerdings auch nicht ohne. Dank des mitgelieferten USB-Ladegeräts kann die Micro HD Air Cam aber bereits unterwegs per Powerbank geladen werden. Die Drohne kostet knapp 65,- Euro und kommt absolut flugfertig aus der Packung. Internet: www.carrera-toys.com

IM REICH DES KONDORS



Eine Reise durch Nordwest-Argentinien





An die unglaubliche Eleganz eines Kondors, der trotz seiner beeindruckenden Größe lautlos und ohne einen Flügelschlag über gewaltigen Gebirgsmassiven schwebt, wird ein Drohnenflug niemals heranreichen. Aber die Anden eben auch aus dem Blickwinkel des majestätischen Vogels zu sehen, das war eine Motivation für Christian Brandstätter, sich im vergangenen Oktober auf die weite Reise nach Nordwestargentinien zu machen.

Die Provinzen Jujuy, Salta und Catamarca liegen in der nordwestlichsten Ecke Argentinien. Die bildgewaltigen Landschaften am Ostrand der Anden liegen zwischen der flachen Pampa im Osten und der Hochgebirgswüste der Puna im Westen. Sie sind von besonderer landschaftlicher Vielfalt geprägt und sehr dünn besiedelt. Regenwälder, Salzseen, Gebirgswüsten, Vulkane und Flussoasen liegen nur Tagesreisen voneinander entfernt. Die Weite dieser Landschaften ist außergewöhnlich und vom Boden aus kaum zu erahnen.

HERAUSFORDERUNGEN

Bei einer Motorradtour kommt nur eine kompakte fliegende Kamera in Frage. In diesem Fall die DJI Phantom 4 Pro im praktischen Originalkoffer, der beim Transatlantikflug genau ins Handgepäck passt. Meine Tour führte bis auf 4.360 Meter über dem Meeresspiegel. Besondere Herausforderungen dieser Zone sind die vor allem nachmittags auftretenden starken Winde und die dünne, sauerstoffarme Luft. Die mächtigen, in Nord-Süd-Richtung ausgestreckten Anden wirken als Strömungsbeschleuniger für West- und Ostwinde, ebenso wie die Temperaturunterschiede zwischen Ozean, Tiefland und der Hochwüste der Atacama. Die

Phantom leistet sich aber auch in dieser Umgebung keine Schwächen. Sie erweist sich als guter Kompromiss aus Packmaß, Handling, Windstabilität und Bildqualität. Trotz dünner Luft fliegt die Phantom 4 Pro auf 4.000 Meter über Null ohne merkbareren Leistungsverlust oder kürzere Betriebsdauer.

In engen Schluchten oder wenn sich Fahrspuren im Wüstensand und in Bachbetten verlieren, leistete die Drohne unerwartete und wertvolle Dienste als Orientierungshilfe: mit Übersicht von oben kann besser bestimmt werden, wo die Fahrspur weitergeht oder wohin die nächste Abzweigung führt. Der aufgrund des Windes oft knapp über dem Boden dahinziehende Sand machte allerdings Handstarts und -landungen erforderlich, damit die offen verbauten Elektromotoren nicht leiden oder gar zu einem Sicherheitsrisiko werden. Eine gute Hilfe dabei ist ein Schultergurt für die Fernsteuerung, damit man die Motoren mit einer Hand starten kann (beide Steuersticks nach unten innen). Beim Landemanöver steht die Phantom wie angenagelt in der Luft und lässt sich leicht ergreifen und abschalten (Stick zur Höhensteuerung nach unten). Als Vorsichtsmaßnahme sollte man bei diesen Manövern aber zumindest eine Brille aufhaben.



Purmamarca ist für seinen siebenfarbigen Hügel am Ortsrand berühmt



Das Humahuaca-Tal bietet Felsformationen in allen Farben und Formen



Schweres Gerät kommt bei der Salzgewinnung
in den Salinas Grandes zum Einsatz





Die RN9 führt nördlich von Salta durch einen Feuchtwald



Schotterpisten an der Cuesta de Lipan, durch die Quebrada de las Flechas und die Quebrada de las Conchas





Lavakegel bei Antofagasta de la Sierra



VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS

In Argentinien beträgt die maximal erlaubte Flughöhe für „VANTS“ (Vehículos Aéreos No Tripulados, unbemannte Luftfahrzeuge) 122 Meter über Grund. Über dicht besiedeltem Gebiet darf nicht geflogen werden. Webseiten wie www.uavsystemsinternational.com sprechen davon, dass es bei „consumer drones“ keine Genehmigungspflicht gibt. Der Website der staatlichen Luftfahrtbehörde ANAC (leider nur in spanischer Sprache) ist zu entnehmen, dass nur für Drohnen ab 10 Kilogramm eine Genehmigung erforderlich ist (Artikel 5 der „Resolución 527/2015“). Ansonsten gelten die üblichen Flugverbotszonen wie Flughäfen, militärische Anlagen, Menschenmengen.

Faszinierend an dieser Landschaft ist die extreme Weite, die vom Boden aus schwer bis gar nicht fotografisch zu erfassen ist. Eine Drohne eröffnet hier ungeahnte neue Blicke, und mit ihren Luftbildern nimmt man mehr von diesem Gefühl gigantischer Räume mit nach Hause. Die Lufthoheit aber haben in Argentinien die Kondore. Bei 3 Meter Spannweite und bis zu 15 Kilogramm Körpergewicht weiß man sofort, wer der König der Lüfte ist. Kondore sind Aasfresser, daher ist kaum zu erwarten, dass sie sich eine Drohne greifen. Da die Vögel aber merkbar auf Kopter reagieren, empfiehlt es sich unbedingt Abstand zu halten, die Flucht nach unten anzutreten oder überhaupt den einen oder anderen Start zu unterlassen. Ausreichend Bilder aus der Kondor-Perspektive kann man auf jeden Fall mit nach Hause nehmen, auch wenn man die gebotene Rücksicht gegenüber den gigantischen Vögeln walten lässt.





Der namenlose Canyon bei Cafayate
bietet immerhin eine Fahrspur

TEXT: PETER LÜBBERS
 FOTOS: QUEENSLAND UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Koala-Spotting per Drohne VOLKSZÄHLUNG

Auf der ganzen Welt gibt es bedrohte Tierarten. Um ihren Bestand zu sichern, müssen sich Forscher immer wieder einen Überblick über ihre Population verschaffen. Dazu müssen im Normalfall Menschen in das meist geschützte Gebiet dieser Spezies eindringen. Dass es auch andere Wege gibt, beweist Dr. Grant Hamilton von der australischen Queensland University of Technology. Er hat ein System zur Drohnen-gestützten, nicht invasiven Erfassung der Koala-Bären-Population entwickelt.



Dr. Grant Hamilton hat das System zur Verwendung von Drohnen zur Erforschung der Koala-Population entwickelt

Die mit Wärmebildkamera ausgerüstete Drohne des Forscherteams der Queensland University of Technology fliegt langsam über die Wipfel des australischen Buschs. Doktor Grant Hamilton checkt die erfassten Daten und erkennt an den Wärmesignaturen, die die empfindliche Cam überträgt, Koalas, die sich in den Kronen der Bäume bewegen und sich so zum größten Teil neugierigen Blicken von unten entziehen.

PARALLELEN

Das Ganze funktioniert im Grunde nach demselben Prinzip wie die Rehkitzsuche in Deutschland. Auch hier kommen Wärmebildkameras zum Einsatz, um die Tiere vor dem Mähen aus der Gefahrenzone zu bringen. Die Forscher in Australien machen sich die kühlen Morgenstunden zunutze und fliegen das zu erkundende Areal ab. In dieser Zeit zeichnen



Mithilfe von Drohnen und leistungsstarken Wärmebildkameras werden Koalas im dichten Eukalyptuswald lokalisiert

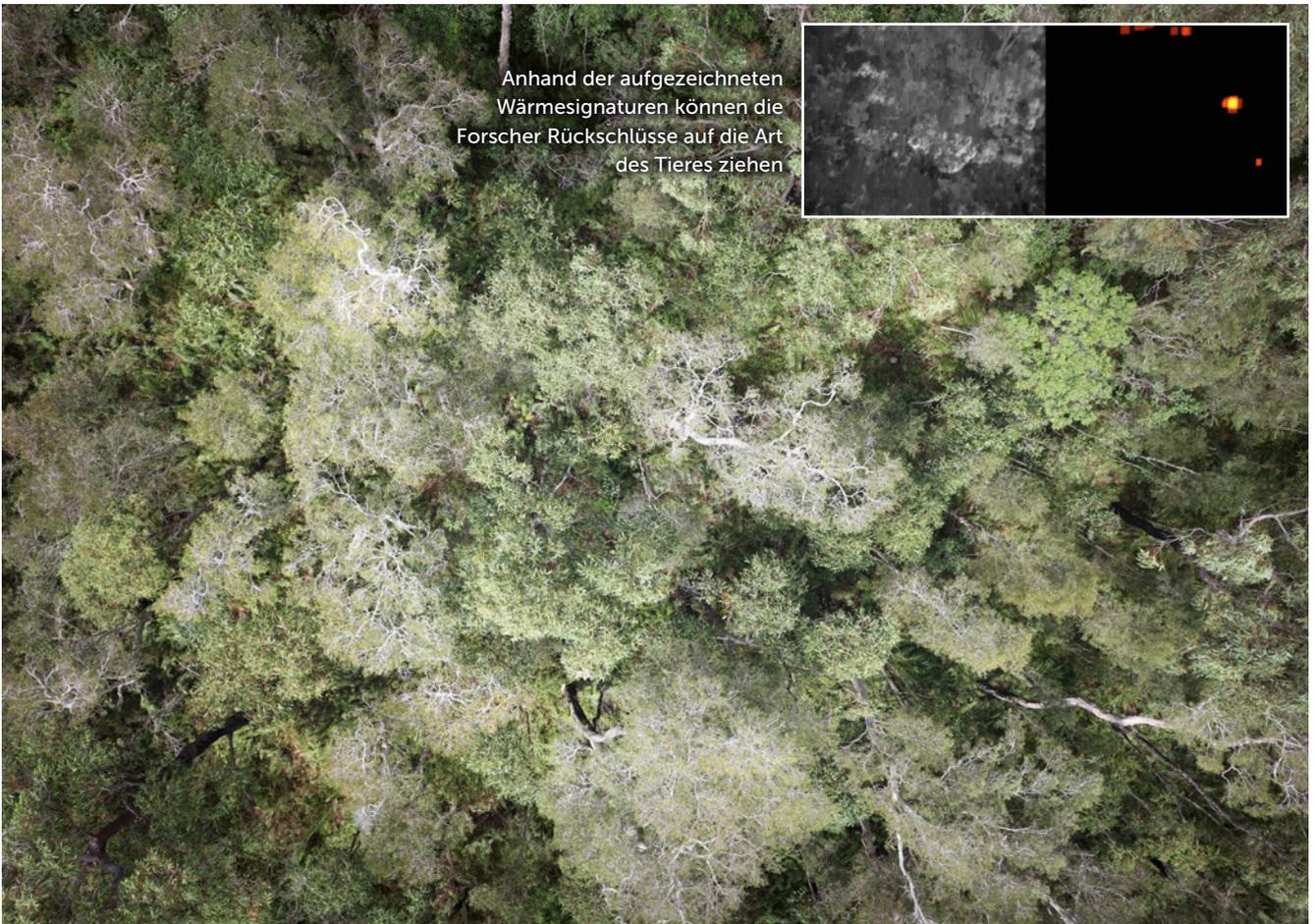
sich die Wärmesignaturen der Koalas in den Bäumen deutlich von der Umgebung ab. „Außer uns ist niemand zu dermaßen guten Ergebnissen gekommen, bedenkt man die schwierige Situation, die sich aus der dichten Überdachung des Bodens durch Eukalyptusbäume ergibt“, erklärt Dr. Grant Hamilton. „Es ist eine ganz andere Situation als mithilfe visueller Aufklärung nach Robben am Strand zu suchen.“

KLICK-TIPP

Weitere Informationen zur Arbeit von Dr. Hamilton gibt es auf der Website der Queensland University of Technology: WWW.QUT.EDU.AU

Aus der Art der Wärmesignatur wird im Anschluss an den Flug ermittelt, ob es sich tatsächlich um einen Koala oder ein anderes Tier gehandelt hat. Analog zur Rehkitzsuche in Deutschland kann der zeitliche Aufwand der Suche von einem ganzen Tag auf wenige Stunden reduziert werden. Hinzu kommt, dass keine große Anzahl von Spottern am Boden benötigt wird, was die Kosten der Erfassung und parallel den Stress der Tiere senkt.

Hamilton betont in seiner Studie jedoch, dass dies keinen generellen Verzicht auf Spotter bedeuten kann. „Es gibt Orte, an die Menschen nicht gehen können“, erklärt der Forscher. „Es gibt aber auch Gegenden, in denen eine Drohne nicht fliegen kann.“ Nach dem Erfolg des Forschungseinsatzes wollen die Forscher jetzt das Gebiet erweitern und das Drohnen-System in größeren Arealen rund um Brisbane beziehungsweise der Grenzregion zwischen den Bundesstaaten Queensland und New South Wales einsetzen.



Anhand der aufgezeichneten Wärmesignaturen können die Forscher Rückschlüsse auf die Art des Tieres ziehen

Mit einer normalen Kamera wäre es unmöglich, Koalas in den Wipfeln der Bäume zu entdecken. Erst die Wärmebildtechnik führt zu Ergebnissen



Foto: Ignacio Acosta
Mose Agestam
Still from Litte ja Goabddá
[Drones and Drums]
Swedish Sápmi
© Ignacio Acosta 2018

„GAME OF DRONES“

Drohnen als Kunstobjekt im Zeppelin-Museum Friedrichshafen

In nahezu allen Lebensbereichen haben sich Drohnen ihren festen Platz erobert. So auch in der Kunst. Sei es als Objekt künstlerischer Darstellung oder auch als Mittel zur Gestaltung beziehungsweise Kreation von Kunst. In der Ausstellung „Game of Drones. Von unbemannten Flugobjekten“ widmet sich das Zeppelin-Museum in Friedrichshafen vom 7. Juni bis 3. November 2019 diesem spannenden Thema.

Es ist eine Premiere, denn erstmals in Deutschland wird es eine eigene transdisziplinäre Ausstellung in einem großen Museum zum Thema Drohnen geben. „Die Ausstellung zeigt Werke von Künstlerinnen und Künstlern, die sich mit den hybriden Einsatzmöglichkeiten von Drohnen beschäftigen und die Potenziale und Risiken der Technologie reflektieren“, erklärt Ina Neddermeyer, Leiterin der Abteilung Kunst und Kuratorin der Ausstellung. „Als unsichtbare Technologien, die beobachten können und zugleich nicht gesehen werden, liegt ein zentraler Fokus der ausgestellten Kunstwerke darauf, die Drohnen wieder in das Feld des Sichtbaren zurückzuholen.“

VERGANGENHEIT UND ZUKUNFT

In der mit Mitteln der Kulturstiftung des Bundes geförderten Ausstellung wird deutlich, welchen großen Raum Drohnentechnologien bereits heute einnehmen und wie sie in Verbindung mit Künstlicher Intelligenz unsere Zukunft entscheidend prägen werden. Aber auch die eher philosophische Frage, wie Drohnen zu spirituellen Wesen werden können oder wie Naturvölker die Drohnen zum Widerstand nutzen wird thematisiert. Die künstlerische Auseinandersetzung mit den hoch umstrittenen Kampfdrohnen ist ein weiterer Schwerpunkt der Ausstellung, die dabei den Bogen bis hin zur militärischen Nutzung von Ballons als sehr früher Form von unbemannten Flugobjekten schlägt.

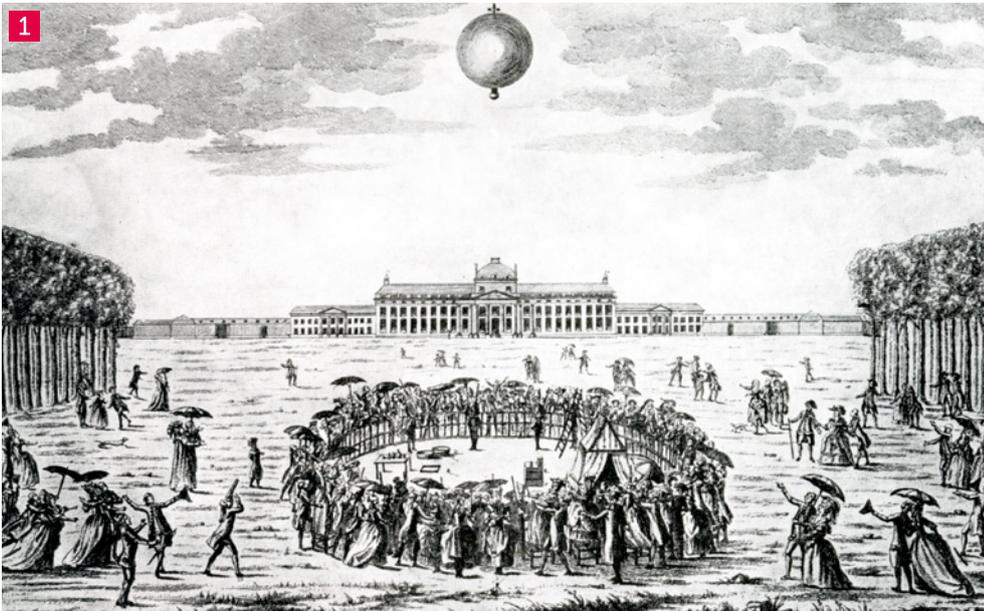
„Heutige Drohnen sind eine Weiterentwicklung von unbemannten Ballonen, Fernlenk Waffen und Modellflugzeugen für zivile und militärische

ZEPPELIN MUSEUM IM NETZ

WEBSITE: WWW.ZEPPELIN-MUSEUM.DE

FACEBOOK: [@ZEPPELINMUSEUMFRIEDRICHSHAFEN](https://www.facebook.com/ZEPPELINMUSEUMFRIEDRICHSHAFEN)

INSTAGRAM: [@ZEPPELINMUSEUM](https://www.instagram.com/ZEPPELINMUSEUM)



1. Nur zehn Tage nach der ersten Fahrt eines bemannten Heißluftballons (Montgolfière) erfolgte am 01. Dezember 1783 die erste bemannte Gasballonfahrt mit einer so genannten Charlière. Die Ausstellung in Friedrichshafen versteht Ballone als frühe Vorläufer der heutigen Drohnen
2. Der israelischer Video-künstler und Filmregisseur Omer Fast setzt sich in seiner Arbeit auch mit umstrittenen Bereichen der Drohnen-nutzung auseinander
3. Drohnen in das Feld des Sichtbaren zurückzuholen, darin liegt einer der künstlerischen Ausstellungsschwerpunkte



Foto: Omer Fast 5000 Feet is the Best 2011 © courtesy the artist



Foto: Raphaela Vogel Prophecy 2016 © Courtesy BG, Berlin und Raphaela Vogel

Zwecke“, erläutert Jürgen Bleibler, Leiter der Abteilung Zeppelin und Kurator der Ausstellung den zunächst überraschenden Rückbezug. „Ausgehend von dieser historischen Verortung beschäftigt sich die Ausstellung beispielhaft mit

dem Einsatz von Drohnen und ihrer hybriden Funktion als Spielzeug, Kriegstechnologie und Wirtschaftsfaktor. Sie analysiert Motivationen, Potenziale und Risiken dieser sehr alten und zugleich hochmodernen Technik.“



Foto: Airbus Defence and Space GmbH



„DIE WIDERSPRÜCHLICHKEIT EINER TECHNOLOGIE“

Im Gespräch mit den Köpfen hinter „Game of Drones“

Drohnen faszinieren unzählige Menschen. Aus ganz verschiedenen Gründen. Und sie können neben positiven durchaus auch negative Gefühle hervorrufen. Im Interview mit der Drones-Redaktion berichten Ina Neddermeyer, Sabine Mücke und Jürgen Bleibler vom Zeppelin Museum Friedrichshafen darüber, wie sie die vielschichtige Ambivalenz des Themas unbemannte Luftfahrzeuge in Form einer transdisziplinären Ausstellung aufgearbeitet haben.

Drones: Drohnen und deren Anwendungen sind in der Gesellschaft mittlerweile sehr präsent. Warum muss man dann die Technologie zurück in den Bereich des Sichtbaren holen?

Jürgen Bleibler: Einerseits begegnen uns Drohnen bereits häufig im Alltag, von Drohnen aufgenommene Luftbilder und Videos sind im Internet, in der Werbung und in sozialen Medien gerade sehr präsent. Ebenso berichten die Medien häufig über neue Nutzungsmöglichkeiten von Drohnen, zum Beispiel für polizeiliche oder militärische Überwachungsaufgaben. In diesem Bereich ist die Sichtbarkeit von Drohnen weitaus weniger gegeben.

Ina Neddermeyer: Das Sichtbarmachen ist auch ganz konkret zu verstehen. Denn die Ausstellung verfolgt das Ziel, einen Diskurs zur

Drohrentechnologie zu etablieren: Wie kann die Technologie historisch verortet werden? Und wie sieht die Zukunft der Drohnen aus, gerade auch in Kombination mit Künstlicher Intelligenz?

Wie sind Sie darauf gekommen, sich mit dem Thema unbemannte Flugobjekte im Rahmen einer Ausstellung auseinanderzusetzen?

Ina Neddermeyer: Ganz wesentlich waren Impulse aus dem Bereich der zeitgenössischen Kunst. Viele Künstlerinnen und Künstler beschäftigen sich mit Drohnen, und das auf sehr unterschiedliche Weise: Vom Animismus über die Themen Überwachung/Gegenüberwachung bis hin zur Kriegsführung werden verschiedene Fragestellungen reflektiert. Neben der inhaltlichen Auseinandersetzung

ist die Drohnentechnologie auch formal interessant: Sie ermöglicht den Blick von oben und es findet so ein Perspektivwechsel statt.

Was macht für Sie persönlich die Faszination von Drohnen aus?

Ina Neddermeyer: Mich hat von Anfang an die ambivalente Rolle von Drohnen interessiert: Von humanitären Einsätzen bis hin zur strategischen Kriegsführung, vom Überwachungsapparat zum Instrument des Widerstands. Es ist eine Technologie, die absolute Gegensätze vereint und daher vor allem auch aus künstlerischer Perspektive zahlreiche Aneignungsmöglichkeiten bietet.

Sabine Mücke: Als Historikerin ist es für mich immer wieder interessant, die Mechanismen und Prozesse beim „Auftauchen“ einer scheinbar ganz neuen und vielversprechenden Technik zu untersuchen, auch mit ähnlichen Phänomenen in früheren Epochen, beispielsweise zu Beginn des motorisierten bemannten Flugs zu Beginn des 20. Jahrhunderts, zu vergleichen.

Inwiefern spiegelt sich in unbemannten Flugobjekten eine Technikmystifizierung wider. Und was genau ist das überhaupt?

Sabine Mücke: Unbemannte Flugobjekte sind nicht frei von Deutungen und Mystifizierung. Da die oft komplizierte Funktion von Technik für Betrachter und Konsumenten unverständlich oder unsichtbar ist, liegt es nahe, sich Technik durch Mythen und Bilder vertraut zu machen – oder auch Skepsis vor dem Neuen auszudrücken. Auch die Vermarktungsstrategie der Industrie generiert Mythen: sie lässt uns glauben, dass unser Leben mit Technik auf jeden Fall freier, einfacher und sicherer wird.



Die drei inhaltlich Verantwortlichen der Ausstellung (v.l.): Jürgen Bleibler, Sabine Mücke und Ina Neddermeyer

Ina Neddermeyer: Ein sehr interessanter Aspekt ist, dass Drohnen oftmals nicht nur als reine Technikobjekte wahrgenommen, sondern wie beseelte Objekte oder eigenständige Akteure behandelt werden. Indigene in den USA haben beispielsweise mithilfe von Drohnen gegen den Bau der Dakota Access Pipeline demonstriert. Dabei dienen Drohnen nicht nur als Dokumentationsinstrument, sondern werden als spirituelle Vögel verstanden, die vor jedem Flug gesegnet werden.

Als ein Aspekt der Ausstellung wird der der feministischen Aneignung benannt. Setzen sich Künstlerinnen anders mit dem Thema Drohnen auseinander als ihre männlichen Kollegen?

Ina Neddermeyer: Ich würde nicht prinzipiell sagen, dass sich Künstlerinnen anders dem Thema Drohnen widmen als ihre männlichen Kollegen. Fragestellungen zur militärischen Nutzung beispielsweise spielen sowohl in den Arbeiten von Martha Rosler als auch bei Omer Fast eine wichtige Rolle. Aber natürlich gibt es auch Werke, die sich aus einer feministischen Perspektive mit dem Thema Drohne als „Jungs-Spielzeug“ beschäftigen.

Nehmen die Geschlechter bestimmte Dinge des Alltags tatsächlich unterschiedlich wahr? Und inwiefern ist Ihre Ausstellung dann auch ein Lehrstück über Genderfragen?

Jürgen Bleibler: Die Aneignung von Technik ist ein Feld, auf dem die Geschlechter noch sehr unterschiedlich agieren. Der Selbstbau und das Fliegen von Drohnen kommt aus dem klassischen Bereich des Flugmodellbaus, der überwiegend männlich konnotiert ist. Drohnen sind aber allgemein verfügbare und vielseitig einsetzbare, kostengünstige Geräte die jedem und jeder für unterschiedliche Anwendungen zur Verfügung stehen, sei es im Bereich der kommerziellen Nutzung als auch bei der Aneignung durch unterschiedliche Alters- oder Interessengruppen.

Ina Neddermeyer: Als ein Lehrstück über Genderfragen kann man die Ausstellung wohl nicht bezeichnen, auch wenn viele interessante Aspekte des Themas aufgegriffen werden: Woher kommt eigentlich die Bezeichnung Drohne, ist damit wirklich die männliche Biene bezeichnet? Oder welche Assoziationen verbinden sich mit dem Begriff des „unbemannten Fliegens“? Gender-Fragestellungen sind aber nur ein Thema der Ausstellung. Hauptsächlich geht es darum, die Widersprüchlichkeit einer Technologie in all ihren Facetten aufzuzeigen.

ZU DEN PERSONEN

Ina Neddermeyer ist Kuratorin und seit 2016 Leiterin der Abteilung Kunst am Zeppelin Museum Friedrichshafen. Jürgen Bleibler ist Leiter der Zeppelin-Abteilung des Zeppelin Museums, Sabine Mücke arbeitet dort als wissenschaftliche Mitarbeiterin.

Bundesregierung fördert Lufttaxi-Konzepte

TEXT: PETER LÜBBERS



STAUFREI, JEDERZEIT

Foto: Volocopter

Alltag in Deutschland: An den Verkehrsknotenpunkten auf den Autobahnen und in den Innenstädten stauen sich zur Rush Hour die Pkw der Pendler. Nur langsam zieht die Blechkarawane voran und mit ihnen Menschen, die viel Zeit damit verschwenden, auf überfüllten Straßen von A nach B zu kommen. Bei vielen der Pendler schwelt der Wunsch nach einer schnelleren Lösung – vielleicht sogar mit einer der manntragenden Drohnen, die mittlerweile weltweit von sich reden machen. Doch dürfen wir in Deutschland wirklich darauf hoffen? Die Antwort auf diese Frage lautet: Ja. Zumindest wenn es nach Verkehrsminister Alexander Scheuer geht.

Werden wir schon bald alle zur Arbeit fliegen – anstatt zu fahren? Eher nicht. Aber das Thema Flugtaxi beschäftigt mittlerweile auch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – kurz BMVI. Man kann also davon ausgehen, dass Deutschland sich dieser spannenden Zukunftstechnik nicht verschließen wird. Vielmehr hat der zuständige Bundesminister Andreas Scheuer (CSU) Ende Februar 2019 ein Förderprogramm für die Entwicklung und Erprobung von Drohnen und Flugtaxis aufgelegt. Das kündigte der Minister bei einem Netzwerktreffen im BMVI mit Teilnehmern aus Kommunen, Verbänden und der Luftverkehrswirtschaft an. Ziel des auf vier Jahre angelegten Programms ist es laut Ministerium, innovative Luftfahrtkonzepte und -anwendungen in Deutschland voranzubringen und zu unterstützen. Das

Volumen von insgesamt 15 Millionen Euro scheint vor dem Hintergrund des weltweiten ökonomischen Potenzials von innovativen urbanen Mobilitätskonzepten zwar nur ein Anfang zu sein. Ein Schritt in die richtige Richtung, damit der Luftfahrtstandort Deutschland auch bei der „Mobilität in der dritten Dimension“ künftig eine gute Rolle spielen kann, ist es allemal.

DIE BASIS

Ziel des bei dem Netzwerktreffen vorgestellten Aktionsplans ist es, ein tragfähiges Gesamtkonzept für eine saubere, sichere und effiziente unbemannte Luftfahrt zu kreieren. „Deutschland ist Luftfahrtpionierland. Drohnen und Flugtaxis sind längst keine Vision mehr. Sie sind der Take-off in eine neue Dimension der Mobilität und eine



Foto: BMVI
Bundesminister Andreas Scheuer setzt auf die Drohnentechnik und forciert die Einführung von Lufttaxis

Im Moment ist das Air-Taxi von Bell Helicopter noch in der Erprobung. Das Konzept dahinter ist auf jeden Fall spannend



Eins der Lufttaxi-Konzepte: der Ehang 184 aus China. Diese mantragende Drohne hat nach Herstellerangabe bereits viele Flugstunden erfolgreich absolviert



Foto: Bell Helicopter

Riesenchance für Kommunen, Unternehmen und Start-Ups, die heute schon sehr konkret und erfolgreich die Entwicklung vorantreiben. Wir wollen Drohnen und Flugtaxis aus dem Labor in die Luft bringen – im Sinne eines starken Innovationsstandorts Deutschland“, so Bundesverkehrsminister Scheuer. „Dafür starten wir ein Förderprogramm, richten im BMVI eine Koordinierungsstelle für Drohnentestfelder ein und werden einen Aktionsplan erarbeiten, der die Maßnahmen zur Stärkung innovativer Luftfahrtanwendungen bündelt.“

AUSTAUSCH UND FORSCHUNG

Die neugeschaffene Koordinierungsstelle für Drohnentestfelder im BMVI wird zukünftig fachlicher Ansprechpartner und Austauschplattform für Drohnen-Pilotprojekte sein. Laut BMVI haben sich bereits fünf deutsche Regionen der europäischen Urban Air Mobility-Initiative angeschlossen und werden Pilotregion für innovative Luftmobilität: Aachen, Hamburg, Ingolstadt, die Region Nordhessen und die Grenzregion Enschede-Münster.

Das BMVI hat das Potenzial des Themas „Drohne“ erkannt und setzt nun auf die forcierte Entwicklung in verschiedenen Anwendungsbereichen. „Mit Drohnen können wir schnell und sauber Pakete oder lebenswichtige Medizingüter transportieren. Drohnen unterstützen Feuerwehr, Katastrophenschutz, Bergwacht und Polizei bei ihren Einsätzen und ermöglichen eine effiziente Inspektion von Infrastrukturen oder die Lenkung des Verkehrs“, so Alexander Scheuer. „Und als innovative neue Luftverkehrsmittel können Flugtaxis beim Transport von Personen einen festen Platz im Mobilitätsmix von morgen finden - ein gewaltiger Vorteil vor allem für den ländlichen Raum.“

KLICK-TIPP

Der „Ideen- und Förderaufruf zum Thema unbemannte Luftfahrtanwendungen und individuelle Luftmobilitätslösungen (UAS, Flugtaxis)“ vom 27.02.2019 kann auf der Website des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur heruntergeladen werden. Internet: WWW.BMVI.DE

JA. NEIN. VIELLEICHT.

Kommen Passagierdrohnen schneller als gedacht?

Was musste sie sich nicht alles an Spot gefallen lassen. Als Dorothee Bär, Staatsministerin für Digitalisierung, vor einem Jahr im ZDF-Interview lieber weniger über den stockenden Breitbandausbau und mehr über Flugtaxis sprechen wollte, war das Thema Passagierdrohnen mit einem Schlag in der breiten Öffentlichkeit angekommen. Sicher anders als von der CSU-Politikerin beabsichtigt. Aber immerhin. Doch wie steht es eigentlich tatsächlich um die Entwicklung manntragender Drohnen?

Man kann zumindest nicht sagen, dass Dorothee Bär in ihrer eigenen Partei bei diesem Thema komplett isoliert wäre. Mit dem von Bundesverkehrsminister Scheuer, ebenfalls CSU, jüngst vorgestellten Förderprogramm für die Entwicklung und Erprobung von Drohnen und Flugtaxis knüpft dieser gewissermaßen an die mit viel Häme bedachten Aussagen Bärs an. Endlich, möchte man sagen. Schließlich sollen laut einer Studie der Unternehmensberatung Roland Berger bereits zu Beginn des nächsten Jahrzehnts in Dubai, Singapur, Los Angeles und

Dallas die ersten Pilotprojekte mit kommerziellen Passagierdrohnen starten. „Wir gehen davon aus, dass Passagierdrohnen für innerstädtische und regionale Strecken in fünf bis zehn Jahren realistisch sein werden“, sagt Luftfahrtexperte Manfred Hader, Senior-Partner bei Roland Berger. Zwar sollen der Studie zufolge bis 2025 erst rund 3.000 Drohnen weltweit fliegen. Doch in den Folgejahren werde der Markt exponentiell wachsen. Schließlich arbeiteten weltweit aktuell 75 Unternehmen an der Entwicklung entsprechender Flugobjekte.





Die Managementberatung Porsche Consulting analysiert die Machbarkeit vertikaler Mobilität im urbanen Kontext



Das deutsche Volocopter-Projekt steht hierzulande beispielhaft für die erfolgreiche Entwicklung mannttragender Drohnen

KLICK-TIPPS

WWW.PORSCH-CONSULTING.COM
WWW.ROLANDBERGER.COM

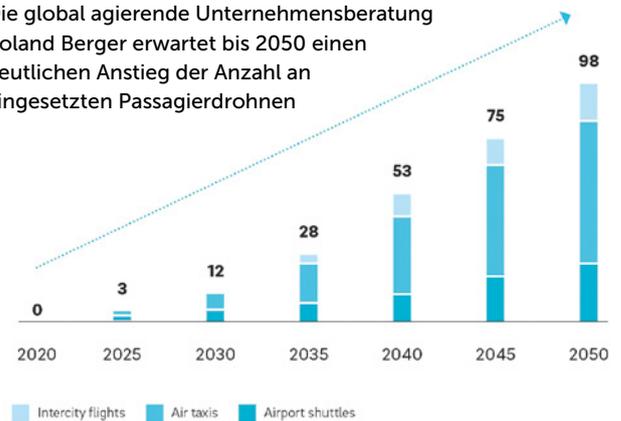
Foto: Volocopter

ZUBRINGERDIENSTE

Doch nicht nur in den internationalen Metropolen, auch in Deutschland scheint die Einführung von Passagierdrohnen mittelfristig denkbar. Erst kürzlich hat die auf Fragen der Digitalisierung spezialisierte Managementberatung Porsche Consulting eine Machbarkeitsstudie vorgestellt, wonach bereits ab 2025 Lufttaxis Zubringerdienste rund um den Airport Stuttgart übernehmen könnten. Die Autoren haben berechnet, dass ein Flug im viersitzigen Senkrechtstarter von Bietigheim-Bissingen zum Flughafen der baden-württembergischen Landeshauptstadt nur sechs Minuten dauern und je Passagier 57,- Euro kosten würde. Zum Vergleich: Ein Taxi würde für die gleiche Strecke bei günstigen Verkehrsverhältnissen mindestens 30 Minuten Fahrtzeit über die – freie – Autobahn benötigen. Und der Fahrpreis läge bei etwa 90 Euro.

Entscheidend für eine weiterhin rasche Entwicklung, die über die rein technischen Fragen hinausgeht und auch rechtliche Aspekte mit einbindet sei

Die global agierende Unternehmensberatung Roland Berger erwartet bis 2050 einen deutlichen Anstieg der Anzahl an eingesetzten Passagierdrohnen



Note: Estimated that ~100 cities will have UAM operations in 2050
 Source: Roland Berger

jedoch ein hoch kooperatives Vorgehen verschiedener Player. Beispielsweise in der von der EU unterstützten „Urban Air Mobility-Initiative“. „Schaffen es verschiedene Akteure enger zusammenzuarbeiten, so könnte von Europa eine Revolution im Bereich Mobilität ausgehen, um vom hohen Verkehr geplagte Städte zu entlasten“, prognostiziert Tobias Schönberg, Senior-Partner bei Roland Berger.

AUTO-KORREKTUR

TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: SKYLUM

**AirMagic: Bildbearbeitung
dank künstlicher Intelligenz**



Foto: Iurie Belegurschi



AirMagic

Mit Drohnen lassen sich beindruckende Bilder aufnehmen. Und das in technisch wirklich bemerkenswerter Qualität und in einer Auflösung, die durchaus höheren Ansprüchen genügt. Doch um aus einem guten ein herausragendes Foto zu machen oder zumindest das Optimum heraus zu kitzeln, bedarf es oftmals besonderer Kenntnisse und spezieller Programme. Hier setzt die neu vorgestellte AirMagic-Software aus dem Hause Skylum an, die automatische Bildbearbeitung auf Knopfdruck bieten soll. Künstlicher Intelligenz sei Dank.

Das Unternehmen Skylum Software, einst bekannt als Macphun, hat sich in den vergangenen Jahren als Anbieter von Bildbearbeitungssoftware wie Aurora HDR und Luminar einen Namen gemacht. Erklärte Unternehmensphilosophie ist es, Bildbearbeitung einfach und benutzerfreundlich zu machen. Die größtmögliche Form des Anwenderkomforts versucht man nun, mit dem neu vorgestellten Programm AirMagic zu generieren: einem vollautomatischen, AI-gestützten Editor speziell für Drohnen- und Luftaufnahmen. „Wir sehen unsere Mission darin, einfach zu bedienende, aber leistungsstarke Lösungen für diejenigen zu schaffen, die Fotos machen. Als Experten für Fotobearbeitung und KI-Technologien haben wir ein einzigartiges, automatisiertes Fotobearbeitungswerkzeug für die Luft- und Drohnenfotografie entwickelt“, erklärt Alex Tsepko, CEO von Skylum. „Ich bin überzeugt, dass AirMagic die Art und Weise der Verarbeitung von Luftbildern komplett verändern wird.“

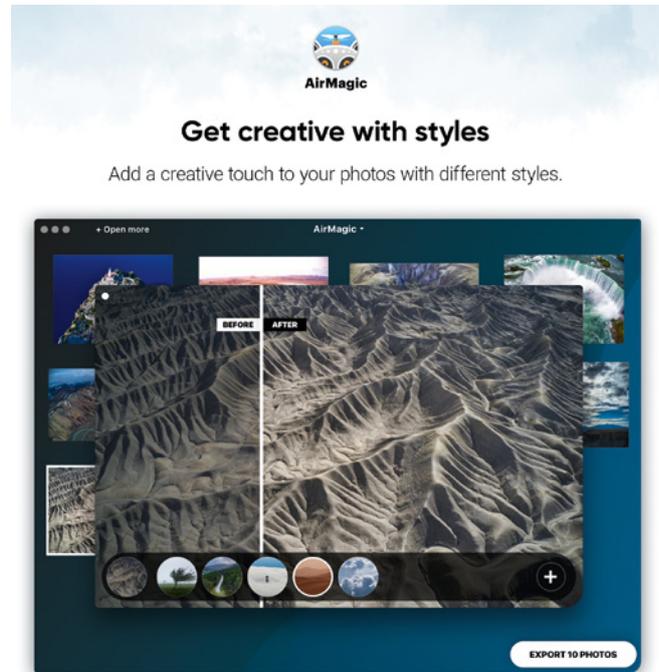
Alex Tsepko, CEO von Skylum



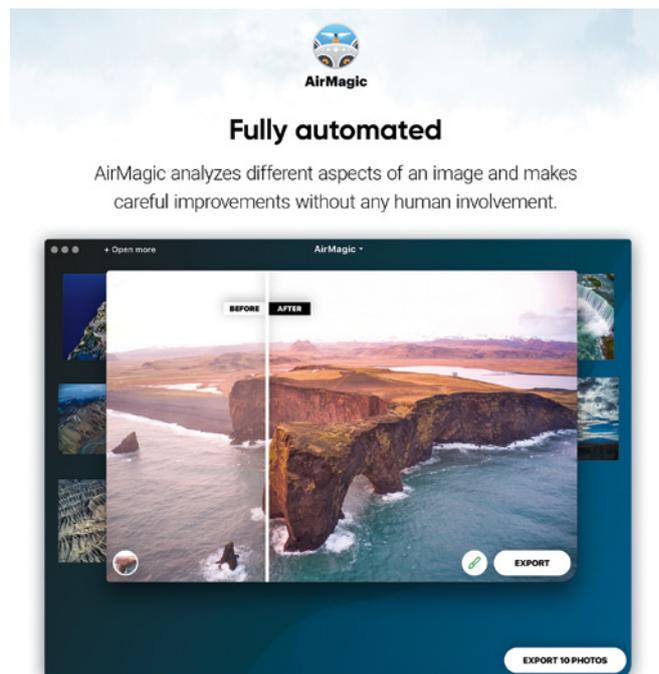
PRAKTISCHER HELFER

Während auch Amateurfotografen mit modernen, flugstabilisierten Drohnen zu beeindruckenden Fotos aus einmaligen Perspektiven gelangen können, ist bei den weiteren Arbeitsschritten noch eine ganze Menge Handarbeit erforderlich. Wer nicht auf eine Bildbearbeitung verzichten möchte, benötigt Knowhow und oftmals kostenintensive Software. Aber auch die besten Programme nützen nichts, wenn die nötige Kenntnis fehlt, wie und mit welchen Instrumenten störende Faktoren abgeschwächt und wünschenswerte Elemente verstärkt werden können. Und genau hier möchte AirMagic ansetzen.

Das Programm wurde entwickelt, um die Herausforderungen der Luftbildfotografie wie Dunst, mangelnde Schärfe, zu niedrigen oder extrem hohen Kontrast automatisch zu lösen. Fotografen können ihre Bilder ohne größeren Arbeitsaufwand verarbeiten. Alles, was sie tun müssen, ist die zu bearbeitenden Bilder am Computer auf die Oberfläche der Software zu ziehen. AirMagic kümmert sich AI-gestützt automatisch um den Rest, damit jedes Foto möglichst optimal aussieht.



Wie von Smartphones und Tablets gewohnt, bietet auch AirMagic von Skylum die Möglichkeit, Bildern mit fünf verschiedenen Style-Filtern den gewünschten Ausdruck zu verleihen



Dank künstlicher Intelligenz wird die Bildbearbeitung vollautomatisch vorgenommen

VOLLAUTOMATISCH

Im ersten Schritt wird zunächst selbständig die Drohnenkamera erkannt, mit der ein Bild aufgenommen wurde. Das eingesetzte Objektiv und das hinterlegte Farbprofil geben nützliche Hinweise, wie und bei welchen Parametern Verbesserungen möglich sind. AirMagic verwendet, so die Entwickler, intelligente Algorithmen und künstliche Intelligenz, um die einzelnen Fotos auszuwerten. Anschließend werden

Foto: Trey Ratcliff



Foto: Trey Ratcliff



Ob die Bildbearbeitung immer den eigenen Geschmack trifft oder zuweilen etwas viel des Guten ist, ist sicher individuell verschieden. Aber der Effekt ist deutlich erkennbar

Aus einer tollen
Landschaftsaufnahme
wird nach der Bearbeitung
durch AirMagic ...



Foto: Iurie Belegurschi



... ein spektakuläres
Foto mit beinahe
dramatischem Lichtspiel

Foto: Iurie Belegurschi

vollautomatisch Modifikationen wie Dunstentfernung, Himmelsoptimierung und andere fein abgestimmte Anpassungen vorgenommen, um aus jedem Foto das Optimum herauszuholen. Das ist im Zweifel nicht nur ein schöner Effekt für (Hobby-)Fotografen, es kann auch für kommerzielle Einsatzzwecke oder im Search- and Rescue-Bereich von großem Nutzen sein, betont der Hersteller. Denn aufgrund der besseren Bildqualität sei es denkbar, dass Rettungskräfte zuverlässigere Daten erheben und schneller sowie zielgerichteter helfen können.

SKYLUM IM NETZ

WEBSITE:
WWW.SKYLUM.COM
FACEBOOK:
@SKYLUMSOFTWARE
INSTAGRAM:
@SKYLUM_GLOBAL
TWITTER:
@SKYLUMSOFTWARE
YOUTUBE:
/USER/MACPHUNSOFTWARE

Fotografen können ihren Aufnahmen zudem mit fünf verschiedenen Filtern einen einzigartigen Look verleihen. Die Software unterstützt alle gängigen Bildformate, einschließlich RAW-Dateien, und kann sogar als Plug-In für Photoshop und Lightroom verwendet werden. Ein weiteres praktisches Feature ist die Möglichkeit der Stapelverarbeitung, sodass Fotografen mehrere Bilder gleichzeitig verbessern lassen können. Je nach Größe der Bilddateien und der Leistung des Computers können bis zu 4 GB Fotomaterial parallel verarbeitet werden. Und das zum attraktiven Preis von 39,- Euro, wobei ein Aktivierungsschlüssel sogar auf zwei verschiedenen Endgeräten, egal ob Mac oder PC, eingelöst werden kann.

SICHERT EUCH EINEN VON zehn AirMagic-Lizenzschlüsseln

Fotos: Trey Ratcliff



AirMagic



Wenn man weiß, an welchen Schrauben wie stark und in welche Richtung zu drehen ist, dann kann man aus jedem Foto noch ein kleines bisschen mehr an Effekt und Brillanz herausholen. Genau an dieser Stelle setzt AirMagic an. Einfach die Bilder per „Drag and Drop“ auf die Systemoberfläche ziehen und die Software erledigt die Bildbearbeitung wie von Geisterhand völlig autonom. Zehn Drones-Leser können AirMagic kostenlos nutzen. In Zusammenarbeit mit der Firma Skylum verlosen wir 10 Lizenzschlüssel für die AirMagic-Software. Sichert Euch einen davon und testet die vollautomatisierte Bildbearbeitung, die mit Hilfe künstlicher Intelligenz das Optimum aus jedem Foto herausholen soll. Info: www.skylum.com

GEWINNSPIELFRAGE:

Welche Technologie kommt in der Bildbearbeitungssoftware AirMagic zum Einsatz?

- A) Künstliche Farbstoffe
- B) Künstliche Empathie
- C) Künstliche Intelligenz

Einsendeschluss ist der 30.04.2019

Teilnahme unter www.drones-magazin.de/gewinnspiel

MANUELLER AUTO-FOKUS

TEXT UND FOTOS: ROMAN RADTKE

MICRO SWIFT 3

ABMESSUNGEN: 19 x 19 x 24 MM
 GEWICHT: 9 G
 SICHTFELD: 150°/165°
 BETRIEBSSPANNUNG: 5 - 36 V
 LATENZ: CA. 30 MS
 INTERNET: WWW.RUNCAM.COM
 PREIS: AB 30,- EURO



Micro Swift 3 von RunCam

Schon seit einer ganzen Weile ist es mit verschiedenen Flightcontrollern möglich, die Einstellungen einiger FPV-Kameras direkt über das On-screen-Display (OSD) zu verändern. Sehr komfortabel, wenn sich während des Fliegens beispielsweise die Lichtbedingungen stark ändern. Leider hatte die Technik ihre Tücken und war teilweise aufwändig umzusetzen. Die Firma RunCam möchte hier Abhilfe schaffen und bietet mit der Micro Swift 3 eine Kamera an, die einfach - gewissermaßen „plug and play“- per seriellen Anschluss mit dem Flightcontroller verbunden werden kann.

Bislang setzte die Einstellung der Kamera per On-screen-Display einiges an Geschick und Kenntnissen voraus, mussten doch meist ein zusätzlicher Widerstand sowie ein Kondensator an einen Port-Pin angelötet werden. Nicht Jedermanns Sache. RunCam setzt dem nun ein Ende, indem jetzt Kameras wie die Micro Swift 3 angeboten werden, die über einen seriellen Anschluss verfügen. Dieser lässt sich direkt per serieller Schnittstelle mit dem eingesetzten Flightcontroller verbinden. Die eingesetzte Technik wird bisher unter anderem von Reglern der Marke Betaflight, Butterflight und Cleanflight

unterstützt. Alle Settings der Kamera, welche man bisher über den kleinen externen Joystick einstellen musste, lassen sich so ganz bequem über Stick-Kommandos an der Fernsteuerung erledigen.

KAMERA-MODI

Auch sonst ist die Kamera gut ausgestattet und bietet, wie bei RunCam üblich, eine hervorragende Bildqualität. Interessant ist auch, dass so genannte „One Key Scenes“ voreingestellt sind. Wer nicht lange mit den Einstellungen seiner Kamera herumprobieren will hat so die Möglichkeit, mit wenigen Klicks aus verschiedenen Modi wie „Draußen“, „Drinne“, „Wolkig“ oder „Dämmerung“ auszuwählen. Wer es individueller haben möchte oder ganz spezielle Anforderungen an die verwendete Technik hat, der kann Parameter wie Lichtempfindlichkeit, Dynamikumfang und Schärfe natürlich über das OSD an die eigenen Wünsche anpassen und sogar als eigene Einstellung abspeichern.

Die Kamera ist entweder mit einem Sichtfeld (FOV, Field Of View) von 165 oder 150 Grad erhältlich, wobei dank des M12-Gewindes der Linse viele alternative Linsen passen. Beispielsweise die beliebte „GoPro“-Linse. Die Abmessungen der Micro Swift 3 betragen 19 x 19 x 24 Millimeter, was den Einsatz in so ziemlich jedem Copter möglich machen sollte. Das Gewicht beträgt mit der 2,3-Millimeter-Linse nur 9 Gramm. Auch das voll Micro-Racer-tauglich. Ein Betriebsspannungsbereich von 5 bis 36 Volt lässt einen direkten Anschluss an den Flugakku zu. Als Sensor kommt der beliebte und bewährte 1/3-Zoll-Super HAD II CCD von Sony mit einer Auflösung von 600 TVL (television lines) zum Einsatz. Der Dynamikumfang ist sehr groß, sodass man selbst bei hellem Sonnenschein noch Details im Schatten erkennen kann. Mit einer Lichtempfindlichkeit von 0,01 Lux ist die Kamera auch für Flüge in der Dämmerung geeignet, die durchschnittliche Latenz der Kamera dürfte mit zirka 30 Millisekunden auch für Hardcore-Racer kaum zu spüren sein. Für jeden, der seine Einstellungen gerne optimiert und einen modernen Flightcontroller verwendet, ist die Micro Swift 3 von RunCam auf alle Fälle eine gute Wahl, da sie neueste Technik mit gewohnt guter Bildqualität vereint. Und auch technisch weniger erfahrene Piloten können dank der einfachen Implementierung auf diese Weise „Profi-Optionen“ nutzen.

ANAFI EXTENDED VON PARROT

Aufhören, wenn es am schönsten ist? Nicht mit der Extended-Version von Parrots Anafi-Drohne. Die Franzosen haben sich Gedanken gemacht, wie sie den Flugspaß verlängern und gleichzeitig den Mitnahme-Komfort erhöhen können. Herausgekommen ist ein Paket aus Anafi-Drohne, praktischer Schultertasche für den platzsparenden Transport und drei Akkus für insgesamt bis zu 75 Minuten Flugzeit. Zudem können die Akkus per USB-C-Laden auch von einer Powerbank gefüllt werden, sodass selbst nach weit über einer Stunde Flugzeit noch nicht Schluss sein muss. Darüber hinaus verfügt die Anafi über die bekannt hochwertigen Features wie die eingebaute 4K-HDR-Kamera, die auf drei Achsen mit einer vertikalen Neigung von 180 Grad stabilisiert ist und es ermöglicht, während des Flugs der Drohne gerade nach oben oder gerade nach unten aufzunehmen. Ein verlustfreier 2,8-facher Zoom soll sicherstellen, dass bei der Aufnahme von Videos mit voller Auflösung ein sicherer Abstand zum zu filmenden Motiv eingehalten werden kann. Das Anafi Extended-Pack ist für knapp unter 800,- Euro, beispielsweise bei Saturn, erhältlich. Internet: www.saturn.de



Einen ausführlichen Testbericht über die Anafi von Parrot lesen Sie in Ausgabe 1/2019 von Drones. Heft verpasst? Kein Problem. Alle noch lieferbaren Ausgaben können im Magazin-Shop unter www.alles-rund-ums-hobby.de nachbestellt werden.





UND DIE MACHT SEI MIT DIR

**Gestensteuerung, ein verblüffender
Modus der Kommunikation**

TEXT UND FOTOS: RUDOLF STUMBERGER

Es klingt noch immer ein wenig wie Science Fiction, ist technologisch aber bereits fast ein alter Hut und im Bereich der Consumer-Elektronik angekommen. Verschiedene Drohnen lassen sich nicht mehr nur per Fernsteuerung oder mobilem Endgerät navigieren, sie folgen bestimmten Gesten und Bewegungen ihrer Piloten. Doch wie zuverlässig ist das Ganze? Und wie fühlt sich das eigentlich an? Ein Selbstversuch.



Um sich an die Steuerung und die Flugeigenschaften der Drohne zu gewöhnen ist es ratsam, die ersten Flüge noch klassisch per Fernsteuerung zu absolvieren



Als Start- und Landepunkt bietet sich eine stabile, möglichst ebene Fläche an

Ein Park im Westen von München: Darin eine Lichtung mit grüner Wiese, im Hintergrund ein kleines Schlösschen. Vor mir im Gras wartet ein Quadrocopter auf den Start, seine Kontrolllampchen – die Statusanzeige – leuchten grün. Es handelt sich um eine Mavic Air des chinesischen Herstellers DJI, eine faltbare 4k-Drohne mit einem Fluggewicht von 430 Gramm, die sich auch per Gestensteuerung manövrieren lässt. Ich stehe jetzt gut 2,5 Meter von dem am Boden liegenden Fluggerät entfernt, hebe die Hand, halte die geöffnete Handfläche vor die Front des Copters. Nach etwa 2 Sekunden beginnen sich die vier Plastikrotoren mit einem singenden Geräusch schneller zu drehen und wie von Geisterhand gesteuert hebt sich die Drohne gut 1 Meter in die Höhe und bleibt dort schwebend stehen. Hinter der Geisterhand steht allerdings nichts anderes als die Funktion der PalmControl, also der Steuerung mit der Handfläche, was am langsamen grünen Blinken der vorderen LED-Leuchten zu erkennen ist. Ich hebe meine Hand mit den geschlossenen Fingern langsam nach oben und die Drohne folgt. Ich schwenke meine Hand nach links oder rechts und die Drohne folgt. Von Ferne muss diese Szene jetzt aussehen wie aus „Krieg der Sterne“: Ich fühle mich wie ein Jedi-Ritter, die Macht ist mit mir und die Drohne macht, was ich ihr per Handzeichen befehle. Die Gestensteuerung funktioniert wirklich.

ALGORITHMEN UND GESTENERKENNUNG

Die Entwicklung im Bereich UAVs (unmanned aerial vehicle) hat in den vergangenen Jahren eine geradezu schwindelerregende Dynamik angenommen, aus den ersten wirklich funktionsfähigen Drohnen sind mittlerweile Hightech-Geräte für den Einsatz in diversen zivilen Bereichen geworden, von der Fotografie über die Landwirtschaft bis hin zur Bauüberwachung

LESE-TIPP

Die Mavic Air von DJI gehört zu den beliebtesten Kompakt- und Reisedrohnen. Ein ausführliches Review gibt es in Drones 3/2018. Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben können unter www.alles-rund-ums-hobby.de im Magazin-Shop nachbestellt werden.

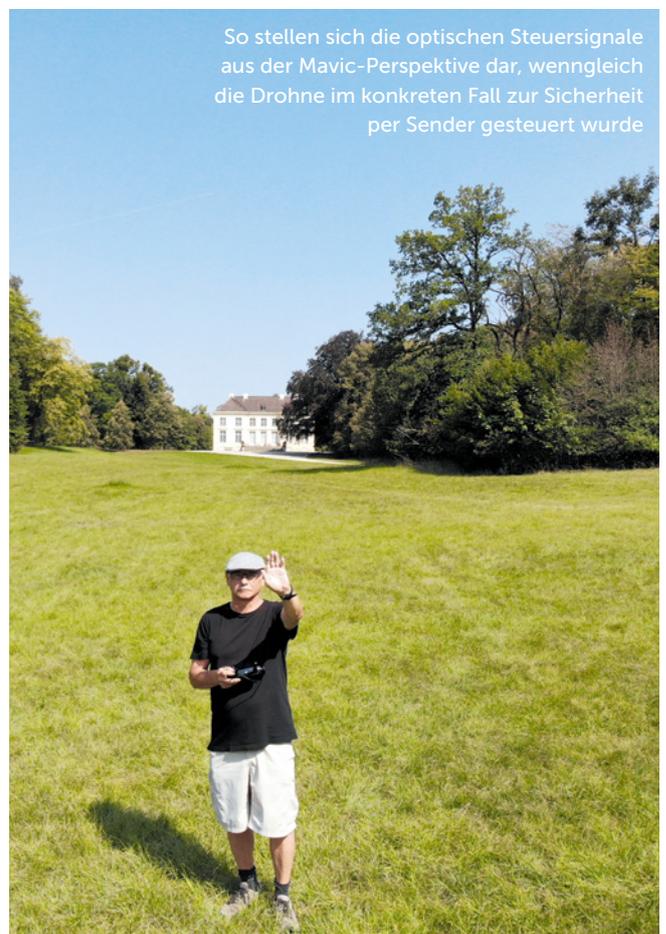




Bildet man vor dem Gesicht mit den Fingern ein Rechteck, beginnt die Drohne automatisch mit einer Videoaufnahme. Zeigt man hingegen mit den Zeige- und Mittelfinger ein „V“, so wird ein Selfie aus Drohnenperspektive gemacht

und dem Überprüfen von Überlandleitungen. Die Gestensteuerung ist dabei eine der anspruchsvollsten Techniken, handelt es sich dabei doch um die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine über einen optischen Kanal, bei dem die Maschine in der Lage sein muss, die optischen Signale – Gesten – zu erkennen. Was für uns einfach erscheint, ist es für die Maschine/Drohne keineswegs. Das beginnt schon mit der Definition von Gesten, die unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten verschiedene Phasen durchläuft: So wird ein Gestenkommando durch eine Startposition, eine dynamische Phase sowie eine Endposition beschrieben. Für die Entwicklung eines Algorithmus zur Erkennung einer Zeigegeste muss ein Regelwerk für die Kombination von grundlegenden Zeichen gefunden werden. Gestensteuerung gibt es inzwischen übrigens auch im Operationssaal, wo die Technik für das berührungslose und somit sterile Steuern von Geräten eingesetzt wird.

Doch zurück von der Theorie zur Praxis im Schlosspark. Bevor man sich mit der Gestensteuerung vertraut macht, sollte man zuerst das Kommando per Fernbedienung erproben. Das Fluggerät lässt sich mit zwei kleinen Steuerknüppelchen



So stellen sich die optischen Steuersignale aus der Mavic-Perspektive dar, wenngleich die Drohne im konkreten Fall zur Sicherheit per Sender gesteuert wurde



bedienen, hebt vernehmbar sirrend ab und folgt meinen Steuerbefehlen: nach links, nach rechts, nach oben oder unten. Das Ganze funktioniert wie erwartet und weltweit millionenfach bewährt gut, zuvor musste ich allerdings den Kompass kalibrieren. Jeweils einmal um die horizontale und vertikale Achse gedreht und die Sensoren der Drohne zeigen, wie autonomes Fahren gehen kann: Die eingebaute Hinderniserkennung bewirkt, dass mir das Fluggerät nicht zu nahe kommt. Und auch keinen Baumstämmen oder anderen Hindernissen in der Luft.



PALMCONTROL UND FACEAWARE

Hat man diese Art der Drohnensteuerung soweit im Griff, kann man zum Smartphone greifen. Denn grundsätzlich muss die Mavic Air vor dem ersten Gebrauch mithilfe der „DJI GO 4 App“ für Smartphone oder Tablet aktiviert werden. In der App kann nun die Gestensteuerung ausgewählt werden. Die so genannte SmartCapture-Funktion beinhaltet sowohl das Gesichtserkennungsprogramm (FaceAware) als auch die Gestensteuerung über PalmControl. Dann kann es losgehen. Handfläche nach oben: Das Fluggerät startet und steigt. Handfläche nach links oder rechts – sie gehorcht. Mit zwei Fingern ein V-Zeichen gemacht: Die Kamera fotografiert. Sobald die Selfie-Geste erkannt wird, beginnt ein Countdown von zwei Sekunden. Wenn nur noch eine Sekunde übrig bleibt, blinken die vorderen LED des Fluggeräts erst langsam, anschließend schnell rot. Zeigt man zwei oder mehr Selfie-Gesten, nimmt der Quadrocopter automatisch mehrere Positionen mit verschiedenen Abständen ein, fotografiert und kehrt zum Ausgangspunkt zurück. Das funktioniert allerdings nur bei starkem GPS-Signal.



Führt man die ausgestreckten Arme vor dem Gesicht zusammen, fliegt die Drohne auf den Piloten zu. Öffnet man die Arme wieder, dann entfernt sich das Fluggerät. Dabei bleibt die Drohne stets innerhalb eines Korridors von mindestens 2 und maximal 6 Meter Entfernung zum Signalgeber (1–3).

Weiter in der Gestensteuerungs-Schule im Schlosspark: Mit zwei parallel gehaltenen Handflächen lässt sich der Abstand regulieren. Gehen die beiden Hände auseinander, entfernt sich die Drohne bis auf eine Entfernung von maximal 6 Meter; nähern die Hände sich an, tut dies auch das Fluggerät und kommt bis auf 2 Meter heran. Lässt man die Handflächen ganz zu Boden sinken, tritt der Folge-Modus in Kraft. Das heißt, dass die Drohne mir auf dem Fuße folgt, wohin ich mich auch wende. Auch hier gibt es verschiedene Modi: Folgen, Folgen von der Seite und Folgen mit Positionierung. Früher, unter analogen Bedingungen, wären derartige Luftaufnahmen extrem aufwändig sowie teuer gewesen. Heute gelingt das Ganze erstaunlich leicht. Zeichnet man schließlich mit



Zeigt die Handfläche nach oben, startet die Drohne und folgt der Armbewegung gen Himmel (1-3).
Zeigt die Handfläche nach unten, dann kann der Pilot die Mavic landen (4-6).

den Zeigefingern und Daumen der Hände einen rechteckigen Rahmen, wobei eine Hand sich über der Nase befinden muss, dann beginnt die Kamera mit der Videoaufnahme.

Erstes Zwischenfazit: Die Gestensteuerung funktioniert soweit eigentlich ganz gut. Allerdings bleibt im Vergleich zur Steuerung der Drohne mit einer Fernsteuerung das subjektive Gefühl einer gewissen Unsicherheit. Die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine wird dabei als etwas Fragiles, leicht Störanfälliges erlebt. Die dahinter stehende

Frage: Gehorcht das Fluggerät wirklich immer meinen Gesten beziehungsweise ist es in der Lage, die Befehle über den optischen Kanal zu entschlüsseln?

ERSCHWERTE BEDINGUNGEN

Die Antwort auf diese Frage soll ein Testflug unter topographisch herausfordernderen Bedingungen als auf der grünen Wiese geben. Deshalb klappe ich die Rotorarme ein, verpacke das Fluggerät in seine Tasche und mit dem Auto geht es hinaus vor die Tore Münchens an den schönen Schliersee. Dort befindet sich über dem Ostufer

in 470 Metern Höhe die Burgruine Waldeck und nach etwa einer halben Stunde Anstieg durch den Wald sind auch schon die übriggebliebenen Mauern zu sehen. Die Burg befindet sich in einer so genannten Spornlage, der Blick geht weit über den Schliersee. Ich packe die Drohne aus und beim ersten Test wird schon mal der Unterschied zur Wiese klar: Hier wirbeln die vier Rotoren mächtig Staub auf. Also einen Stein als Startplatz ausgesucht. Aber um es kurz zu machen: Auch hier oben funktioniert die Gestensteuerung grundsätzlich tadellos. Aber: Vor mir geht die Felswand, auf der die Ruine steht, mindestens einhundert Meter senkrecht nach unten. Ich traue mich einfach nicht, die Drohne per Geste über den Abgrund fliegen zu lassen. Denn wenn sie aus irgendeinem Grund eine Notlandung versucht, sehe ich sie in dem Abgrund nie wieder. Und weiter stellt sich heraus, dass die Steuerung sowohl mit der Hand als auch per Funk zwischen den engen Mauern der Ruine sehr schwierig ist. Denn die Drohne hält zu Hindernissen automatisch einen Sicherheitsabstand ein und weil hier

sehr viele Bäume herumstehen, geschieht das eigentlich permanent. Nach 20 Minuten Test zwischen den Trümmern von Burg Waldeck packe ich schließlich die Drohne wieder zusammen und wische mir den Schweiß von der Stirn.

ÜBUNG MACHT DEN MEISTER

Wer sich an der Gestensteuerung versuchen will, sollte das zu Beginn auf einer ebenen Fläche ohne Hindernisse tun, Wiesen sind dazu optimal. Aber darauf achten, dass beim Startplatz das Gras nicht zu hoch wächst. Ob man die Gestensteuerung auch in schwierigem Gelände einsetzen will, ist eine Frage der Übung und des subjektiven Gefühls. Ist man auf präzise Steuerung für Foto- oder Videoaufnahmen angewiesen, dann wird man wohl eher die Funksteuerung benutzen und komplexe Manöver wie Point-of-Interest- oder Orbit-Flüge automatisch durchführen lassen. Ansonsten aber ist die Gestensteuerung eine faszinierende Art der Mensch-Maschinen-Kommunikation und man darf gespannt sein, was uns die künftige technische Entwicklung hier noch bescheren wird.



„Per Armbewegung nach links oder rechts lässt sich die Drohne in die gewünschte Richtung steuern“

Ausgabe 02/2019
www.brot-magazin.de

Brot

Brot



DIE BACKSAU
Kreativ-Bäcker
in Hamburg

**BACKEN
SUPER-EINFACH**
LoafNest für Einsteiger

DER MIX MACHT'S
Glutenfreie
Mehlmischung
selbstgemacht

**BACKPARAMETER
VERSTEHEN**
So gelingt jedes Brot

Ostern Osterkörbchen,
Brioche, Zopf & Co.
im Backofen



5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 sFR, BeNeLux: 6,90 Euro

IM HEFT
Mehr als
30 Rezepte
für gelingsichere
Brote und Aufstriche

IM HEFT
Mehr als
30 Rezepte
für gelingsichere
Brote und Aufstriche

2 für 1
Zwei Hefte zum
Preis von einem
Digital-Ausgaben
inklusive

Brot des Jahres 2019
Lecker

Jetzt bestellen!

www.brot-magazin.de
040 / 42 91 77-110

WE'RE THE CHAMPIONS

Das sind die aktuellen Droneracing-Weltmeister

FOTOS: FAI/MARCUS KING





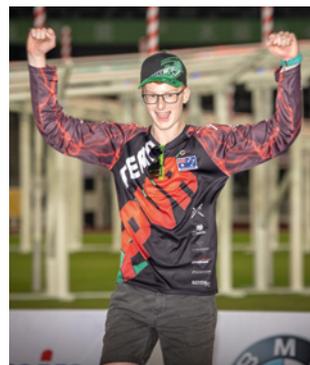
Das Team Australia krönte sich zum Mannschaftsweltmeister, verwies Schweden und Südkorea auf die Plätze zwei und drei

Bei der offiziellen Droneracing-Weltmeisterschaft des Weltluftsportverbands FAI im chinesischen Shenzhen bekamen die tausenden Besucher an vier Tagen spektakuläre Rennen und spannende Entscheidungen geboten. Großer Triumphator war der erst 15-jährige Australier Rudi Browning, der sich sowohl in der Einzel- als auch der Teamwertung zum Weltmeister krönte.

Insgesamt 127 Piloten aus 34 Nationen waren in Shenzhen an den Start gegangen, um sich den prestigeträchtigen Weltmeistertitel zu sichern. Nach hochklassigen und vor allem spannenden Rennen standen sich am Ende vier Teilnehmer im großen Finale gegenüber. Dort setzte sich der Australier Rudi Browning vor dem Österreicher Bastian Hackl durch, der Lette Karlie Gross komplettierte als Dritter das Podium. „Ich habe davon geträumt und es ist unglaublich, dass der Traum wahr wurde“, fasste der frischgebackene Weltmeister seine Emotionen in Worte. „Ich könnte nicht glücklicher sein.“

TITEL FÜR SCHWEDEN

Bei den Junioren ging der Titel nach Europa. Oscar Nilsson aus Schweden setzte sich an die Spitze der 44 gestarteten Nachwuchspiloten, auch wenn er seine Enttäuschung darüber, nicht in der Gesamtwertung gewonnen zu haben, dann doch nicht ganz bei Seite schieben konnte. „Es fühlt sich richtig gut an“, fasst der 17-jährige Skandinavier seine Gefühle in Worte. „Mein Ziel war zwar der Gesamtsieg, aber der Sieg bei den Junioren ist ebenfalls richtig toll.“ Bei den Damen gewann die erst 11 Jahre alte Thailänderin Wanraya Wannapong, die in Europa bereits als Pilotin des Teams Nexxblades Racing bekannt ist. In der Mannschaftswertung setzten sich die Australier rund um Einzelweltmeister Rudi Browning durch. Schweden und Südkorea landeten dahinter auf den Plätzen. Internet: www.fai.org



Rudi Browning aus Australien gewann die Einzelwertung und kann sich nach dem Erfolg in der Mannschaftskonkurrenz sogar Doppel-Weltmeister nennen



Trostpreis? Keineswegs. Oscar Nilsson aus Schweden hatte sich zwar auch in der Senioren-Wertung viel vorgenommen, über den Sieg bei den Junioren freute er sich aber natürlich auch



In Begleitung ihres Vaters war die 11-jährige Wanraya Wannapong aus Thailand nach Shenzhen gereist, wo sie sich unter 13 teilnehmenden Starterinnen den Titel sicherte



Die Drone Champions League startet in die Saison 2019

Am letzten März-Wochenende eröffnet mit der Drone Champions League eine der weltweit am meisten beachteten Rennserien die Saison 2019. Neben Titelverteidiger Xblades aus Großbritannien gehen sechs weitere Teams aus Asien, den USA und Europa an den Start, erstmals wird auch eine russische Vertretung dabei sein. Und während es am grundsätzlichen Reglement keine Veränderungen gibt, so startete die DCL doch mit einer echten Neuerung ins Jahr 2019: der Draft-Selection in Cannes.

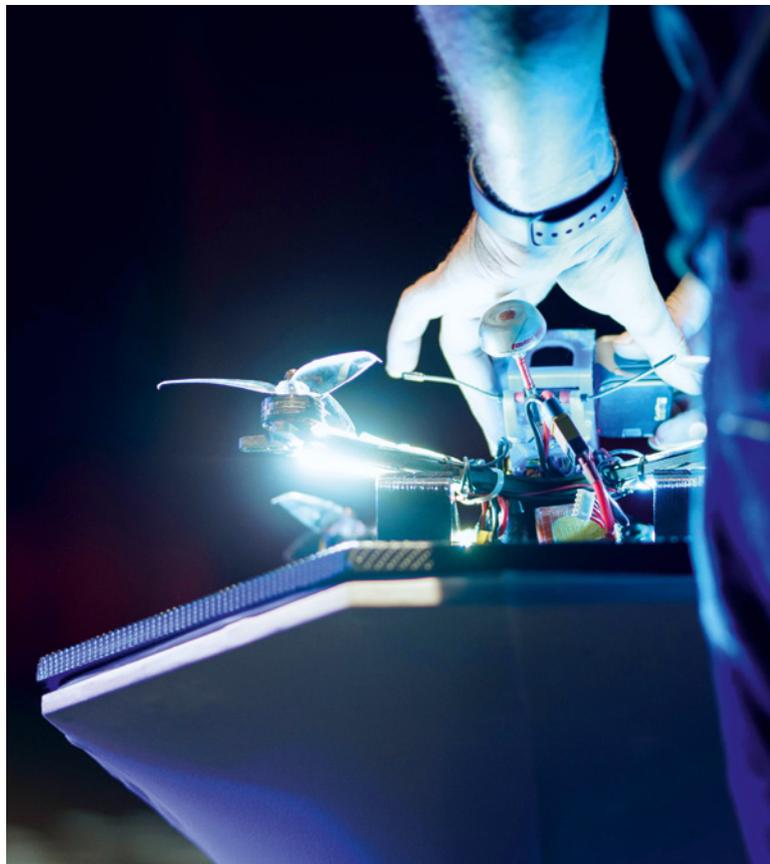


TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: DRONE CHAMPIONS LEAGUE



Es gibt sicher weniger attraktive Orte als die französische Riviera, um ein Drohnevent zu veranstalten

Letzte Vorbereitungen vor dem Start



Um für Spannung zu sorgen und die Karten vor jedem Saisonstart neu zu mischen, gibt es im US-amerikanischen Profisport das Drafting-System. Dabei wählen die Vereine aus den hoffnungsvollsten Nachwuchssportlern diejenigen aus, von denen sie sich am meisten Impulse für das eigene Team erhoffen. Dabei darf traditionell immer der Club zuerst wählen, der im Vorjahr die schlechteste Bilanz hat, der Champion ist als Letztes an der Reihe. Und auch wenn durch Tauschgeschäfte das Wahlrecht im Draft zum Teil wild durcheinander gemischt

wird, so hat sich das System doch bewährt und Erfolgsdynastien, wie man sie beispielsweise im Fußball – Stichwort Bayern München – kennt, sind eher die Ausnahme denn die Regel.

VERDREIFACHT

Vor dem Start in die neue Saison 2019 hat man sich dieses System bei der Drone Champions League zum Vorbild genommen und eine eigen Draft Selection im französischen Cannes ausgerichtet. Um sich das Recht zu erarbeiten, als Pilot



Bei der Draft-Selection Ende Februar im französischen Cannes hatten Nachwuchspiloten die Möglichkeit, sich für einen Platz in einem DCL-Team zu empfehlen

teilzunehmen und sich den angereisten Teamchefs der sieben DCL-Mannschaften 2019 zu präsentieren, konnten sich Gamer auf der ganzen Welt über den Rennsimulator „DCL – The Game“ ihren Platz im Draft erfliegen. Die 200 schnellsten Online-Piloten hatten die Berechtigung, in Cannes dabei zu sein. Schlussendlich nutzten 58 von ihnen auch tatsächlich die Gelegenheit. Mit durchschlagendem Erfolg. Jedes Team musste mindestens einen Kandidaten unter Vertrag nehmen. Doch anstelle der ursprünglich geplanten einen Auswahl-Runde mit sieben Picks wurden in sechs Runden insgesamt 21 Piloten ausgewählt. „Allein das amerikanische Team Quad Force One beispielsweise hat sechs neue Piloten rekrutiert“, staunte Herbert Weirather, CEO der DCL nicht schlecht. „Die China Dragons haben sich mit vier neuen Talenten verstärkt.“

Live-Rennen inmitten von Innenstädten und vor großem Publikum, das ist eines der Markenzeichen der Drone Champions League



DIE TEAMS 2019

CHINA DRAGONS (CHINA)
 VELOCE RACING (SÜDKOREA)
 APEX DRONE RACING (DÄNEMARK)
 DRONE SPORTS (RUSSLAND)
 RAIDEN RACING (JAPAN)
 QUAD FORCE ONE (USA)
 XBLADES (GROSSBRITANNIEN)

DCL IM NETZ

WEBSITE:
WWW.DCL.AERO
 FACEBOOK:
 @DRONECHAMPIONSLEAGUE
 TWITTER:
 @DRONECHAMPIONS
 INSTAGRAM:
 @DRONECHAMPIONSLEAGUE
 YOUTUBE:
 /USER/TOMSLA15/FEATURED

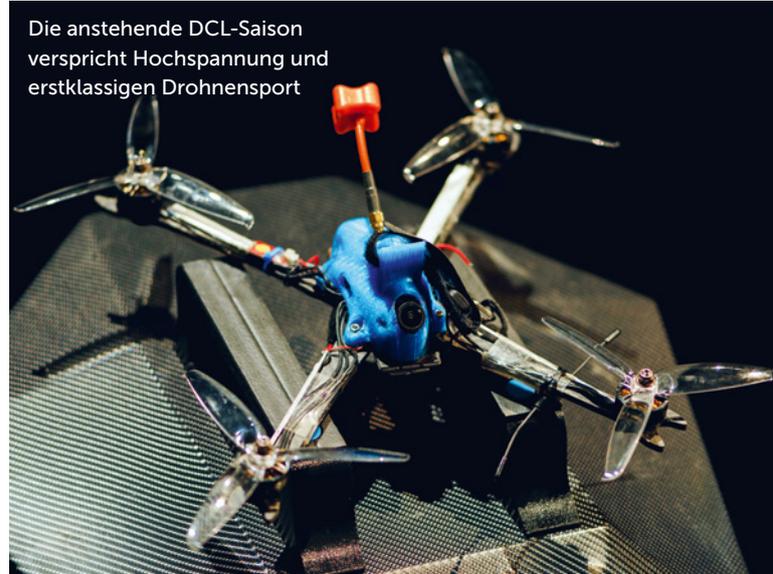


Das Objekt der Begierde, das bislang fest in der Hand von Xblades-Racing aus Großbritannien war

Das Team aus dem Reich der Mitte war es auch, dass das Recht hatte, die erste Wahl zu treffen. Der „Number 1 Pick“ war der Australier Daniel Ayre. Als erster Deutscher unter den Auserwählten musste Felix Grubbe bis zur zweiten Draft-Runde warten, ehe wiederum die China Dragons zuschlugen und „Zero_Exception“ wählten. Mit Jonas Holzapfel (Veloce Racing), David Schutta (Quad Force One) und Markus Patas (XBlades) waren noch drei weitere Deutsche unter den 21 verpflichteten Piloten. Eine besonders interessante Wahl traf zudem Titelverteidiger XBlades, der sich mit dem erst 12-jährigen Franzosen Swan Versmissen ein absolutes Ausnahmemental sicherte. „Die Top-Qualifikanten in Cannes haben, gemessen an den Challenges die sie zu meistern hatten, zum Teil unfassbare Leistungen gezeigt. Die Hingabe und die Willensstärke der Piloten war beeindruckend und ich als Teammanager bin froh, eine weitere Ressource für neue Talente zu haben“, fasste XBlades' Dominik Roch seine Eindrücke zusammen. „Mit meinen Picks bin ich mehr als zufrieden. Jeder von ihnen wird seine Rolle im Team finden und wir geben ihnen das Handwerkszeug, um in Zukunft auch offline ganz vorne mitfliegen zu können“

MCDONALD'S DRONE CHALLENGE

Doch nicht nur die Teams, auch die Liga-Verantwortlichen waren mit der ersten Draft Selection ausgesprochen zufrieden. „Unser Event in Cannes



Die anstehende DCL-Saison verspricht Hochspannung und erstklassigen Drohnensport



Höchste Konzentration und die nötige Portion Coolness sind wichtige Faktoren im Drohnenrennsport. Egal ob im Draft oder beim Saisonfinale

war ein voller Erfolg, das positive Feedback aller Beteiligten überwältigend“, so Herbert Weirather. „Wir freuen uns jetzt schon auf nächstes Jahr.“ Doch bis zur Talentsichtung 2020 ist es noch lang, vorher steht mit dem Rennen im schweizerischen Laax vom 28. bis 30. März der Saisonauftakt 2019 in der Drone Champions League auf dem Programm. Anschließend wandert der Racing-Zirkus weiter nach Vaduz in Liechtenstein, ehe im weiteren Verlauf noch je ein Race in Europa, Asien, den USA und im Mittleren Osten stattfinden wird. Neben den sieben regelmäßigen Teilnehmer-Teams mit den gedrafteten Nachwuchspiloten wird jedes Mal auch eine weitere Mannschaft aus der Region des Rennortes das Feld auffüllen. Für die Premiere in Laax beispielsweise wurde in Kooperation mit dem Fast Food-Giganten die McDonald's Drone Challenge durchgeführt, um die Wildcard-Starter für das erste Event zu ermitteln. Man darf gespannt sein, wie sich die Starter aus der Schweiz und Liechtenstein im Feld der Weltklasse-Piloten schlagen werden.

LET'S PLAY QUIDDITCH

TEXT: WINFRIED SCHEIBLE
FOTOS: WINFRIED UND MICHAEL SCHEIBLE

Droneball mit Graupners Sweeper

Wäre nicht irgendwann mal jemand auf die Idee gekommen, ein rundes Spielgerät zwischen zwei Stangen hindurch schießen zu wollen, womöglich wäre König Fußball nie gekrönt worden. Damals hätte sich vermutlich niemand auch nur träumen lassen, was dereinst daraus werden sollte. Doch träumen ist ja erlaubt und so darf man durchaus mit Spannung abwarten, was aus der jungen Sportart Droneball vielleicht mal werden wird. Den „Ball“ dazu gibt's auf jeden Fall schon. Er nennt sich Sweeper und wird vom schwäbischen Unternehmen Graupner angeboten.





Der Lieferumfang erinnert entfernt an LEGO Technic-Bausätze ...

Im Kern handelt es sich beim Sweeper von Graupner zunächst einmal um einen klassischen Quadcopter mit den typischen Flugeigenschaften derartiger Geräte. Doch bereits auf den ersten Blick ist augenscheinlich, dass die Drohne für besondere Einsatzzwecke entwickelt wurde. Ein den Kopter kugelförmig komplett umgebendes Schutzgitter stellt sicher, dass Berührungen mit unbekanntem und bekannten Flugobjekten und Gegenständen mühelos weggesteckt werden. Das dürfte leicht untertrieben sein, denn der Schutzwall hinterlässt einen äußerst soliden Eindruck und im praktischen Einsatz dürfte der Sweeper einiges an gewollten oder ungewollten Begegnungen der rabiateren Art wegstecken.

NEUER TRENDSPORT?

Der eigentliche Zweck des aus fünfeckigen Elementen zusammengesetzten Käfigs ist der Schutz vor Beschädigungen durch andere Sweeper der gegnerischen oder im ungünstigeren Fall der eigenen Mannschaft. Sie haben richtig gelesen, denn der gut ummantelte Sportler soll nicht nur einfach so durch die Gegend geflogen, sondern vielmehr in Droneball-Spielen eingesetzt werden. Bei diesem neuen Mannschaftssport werden Treffer durch das Durchfliegen des gegnerischen

Tores erzielt, welches aus einem in etwa 3 Meter Höhe angebrachten Kreis mit zirka 50 Zentimeter Durchmesser besteht. Harry Potter und Quidditch lassen grüßen. Durch gezielte Kollisionen kann und darf der Gegner bei seinen Angriffsaaktionen behindert werden, was ohne Schutzkäfig natürlich niemals gut gehen würde. Ob Droneball der neue Team-Trendsport in der Drohnen-Szene wird, bleibt zwar noch abzuwarten. Immerhin soll dieser Sport jedoch zur offiziellen FAI-Wettbewerbsklasse F3U-D im DAeC werden, was einer modellflugsportlerischen Anerkennung als offizieller Wettbewerb schon sehr nahe kommt.

Die kreisförmig angeordneten LED rund um den Sweeper helfen bei der Positionserkennung. Eine weiße LED-Kette markiert die Front, eine rote das Heck des Fluggeräts. Sonst wüsste man ja nicht, in welche Richtung man steuern muss. Der Rest der links und rechts befindlichen LED ist vom Sender aus in drei Farben schaltbar. Das ist quasi das Trikot im Droneball-Spiel, jedes Team tritt in einer einheitlichen Farbe an. Damit ist sichergestellt, dass sowohl Piloten als vor allem auch Zuschauer den Überblick im hektischen Spielgeschehen wenigstens einigermaßen behalten.



Weißer und roter LED markieren Front und Heck der Drohne, die weiteren LED können in drei unterschiedlichen Farben leuchten, um auf diese Weise die Teamzugehörigkeit zu verdeutlichen

WELCHER SWEEPER DARF ES SEIN?

Wer neu in diese Spielart des Hobbies einsteigen und mit einem Rundum-Sorglos-Paket starten möchte, wählt das Ready to Fly-Set, das definitiv alles Nötige für den Betrieb des Sweeper enthält. Sogar eine Fernsteuerung. Neben dem eigentlichen Bausatz ist auch ein LiPo-Flugakku mit passendem Ladegerät dabei. Von den acht sechsblättrigen Luftschrauben dienen vier als Ersatzteile und es wurde sogar an einen Steckschlüssel für deren Montage gedacht. Die Schutzgitterelemente werden standardmäßig in Weiß ausgeliefert, weitere Farben stehen zum Nachkauf zur Verfügung. In einer ebenfalls im Set enthaltenen Rucksacktasche kann der komplett zusammengesetzte Sweeper inklusive Sender und Zubehör später komfortabel geschultert. Wer schon Besitzer einer

Der robuste Käfig schützt die sensible Technik vor Beschädigungen durch Kollisionen und Abstürze

SWEEPER	
DURCHMESSER:	307 MM
HÖHE:	287 MM
GEWICHT:	680 G
INTERNET:	WWW.GRAUPNER.DE
PREIS:	349,- EURO (READY TO FLY); 299,- EURO (OHNE SENDER, AKKU UND LADEGERÄT)



Graupner-kompatiblen Fernsteuerung und eines geeigneten Akkus in 3s- oder 4s-Ausführung ist, kann auf das etwas kostengünstigere Basis-Paket zurückgreifen. Erwartungsgemäß stellt der im RTF-Set beiliegende Sender des Typs Graupner mz-8P HoTT nicht die technologische Speerspitze dar. Muss er aber auch bei Weitem nicht, die notwendige Grundausstattung, um den Sweeper fliegen zu können, ist ausreichend vorhanden. Die verbaute Flight Control übernimmt ohnehin den größten Anteil an der Steuerung des Modells, insofern werden an den Sender auch keine exorbitant hohen Anforderungen gestellt.

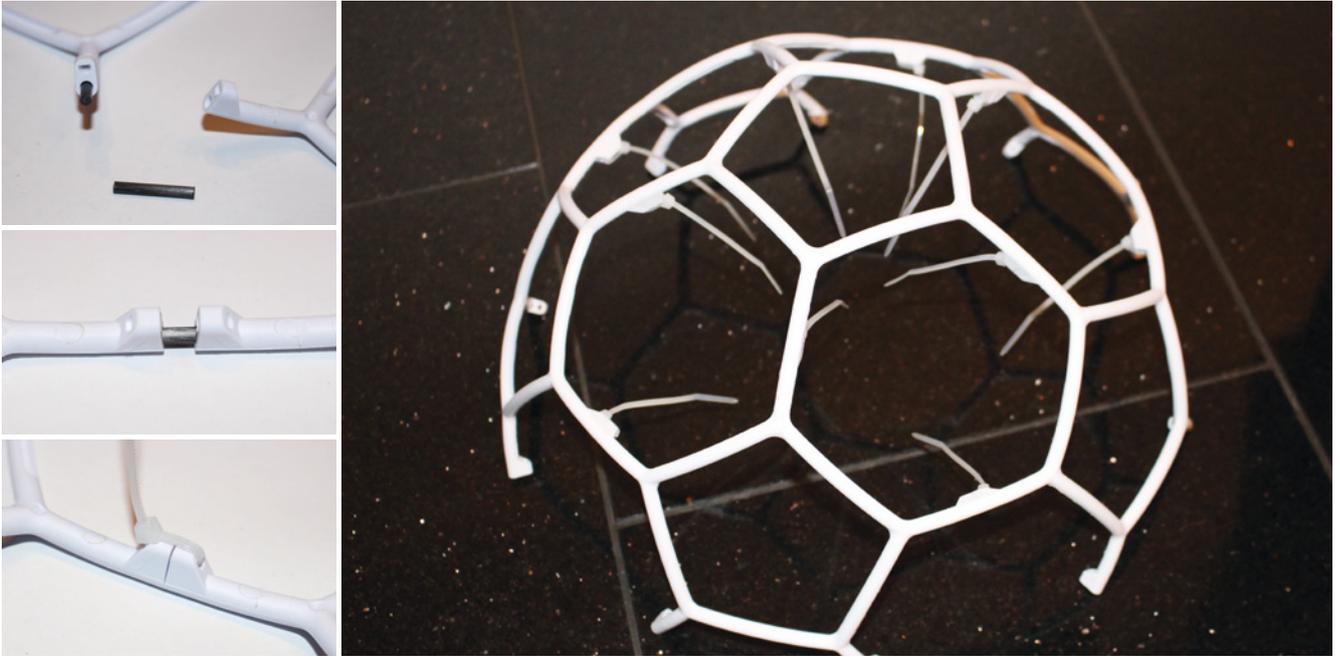
Die in der beiliegenden Anleitung perfekt bebilderte und beschriebene Erstmontage weckt bei dem einen oder anderen sicher angenehme Erinnerungen an längst zurückliegende Fischer-Technik-Zeiten. Die beiden Schutzgitter-Halbkugeln werden nämlich unter Zuhilfenahme von später nicht sichtbaren Verbindern lediglich aus einzelnen Elementen zusammengesteckt und mit Kabelbindern gesichert. Nach deren Anbau an den Hauptrahmen ergibt sich eine äußerst stabile und gegen Zusammenstöße gut geschützte Einheit. Der Hauptrahmen kommt übrigens fertig bestückt mit Motoren, Flightcontrol, Akkubefestigungsplatte und LED-Beleuchtung daher. Alles ist bereits fertig verkabelt und die Kabel finden wir mit Kabelbindern gut gesichert vor. Die Montage der Luftschrauben erfolgt mittels Stopp-Muttern, welche mit dem beiliegenden Steckschlüssel befestigt werden.

INBETRIEBNAHME

Wer die Fernsteuerung aus dem RTF-Set verwendet, der sollte zunächst die in der ausführlichen Anleitung beschriebene Knüppelkalibrierung durchführen. Die Programmierung eines eigenen Senders aus Graupners



Im Dämmerlicht
lassen sich attraktive
Lichteffekte erzielen

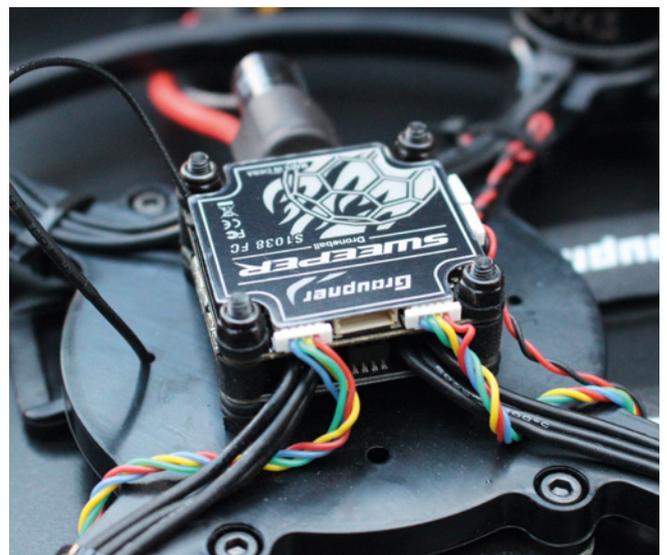


Die Montage des Schutzkäfigs basiert auf kleinen Bolzen und Kabelbindern, sodass das Zusammenbauen leicht und flüssig von der Hand geht

HoTT-Familie ist dort ebenfalls beschrieben. Der Rest ist reine Formsache: Flugakku befestigen, der idealerweise während der Montage geladen wurde, Sender einschalten und Flugakku anstecken. Das Binding mit dem beiliegenden Sender ist bereits werksseitig erfolgt, für einen eigenen Sender muss dies noch rasch erledigt werden. Nach dem Einschalten der RC-Komponenten dauert es drei Sekunden, bis der stabilisierende Dreiachs-Kreisel seine Kalibrierungsphase durchlaufen hat, dann kann es los gehen. Wer nun der Meinung ist, er könne den Sweeper erst einmal gemütlich im Wohnzimmer einfliegen und sich an die Steuerung gewöhnen, hat sich gewaltig getäuscht. Man hat eine leistungsfähige Drohne vor sich, die in einer völlig anderen Liga spielt als simple Wohnzimmer-Modelle. Das Ding macht ordentlich Lärm, vom aufgewirbelten Staub ganz zu schweigen. Aber es besteht natürlich auch kein Grund zur Sorge. Wer ein wenig Talent im Umgang mit Drohnen mitbringt kann getrost darauf bauen, auch mit dem Sweeper schnell klar zu kommen.

Die Empfehlung lautet dennoch, zum Einfliegen und Schweben lernen eine geeignete Halle oder ein geeignetes Gelände aufzusuchen. Wenn man dem Teil die Sporen geben will, ist dies so wieso obligatorisch.

Steuercharakteristik und Leistungsfähigkeit des Sweeper lassen keine Wünsche offen. Von Anfang an kommt Freude auf, wenn das Fluggerät



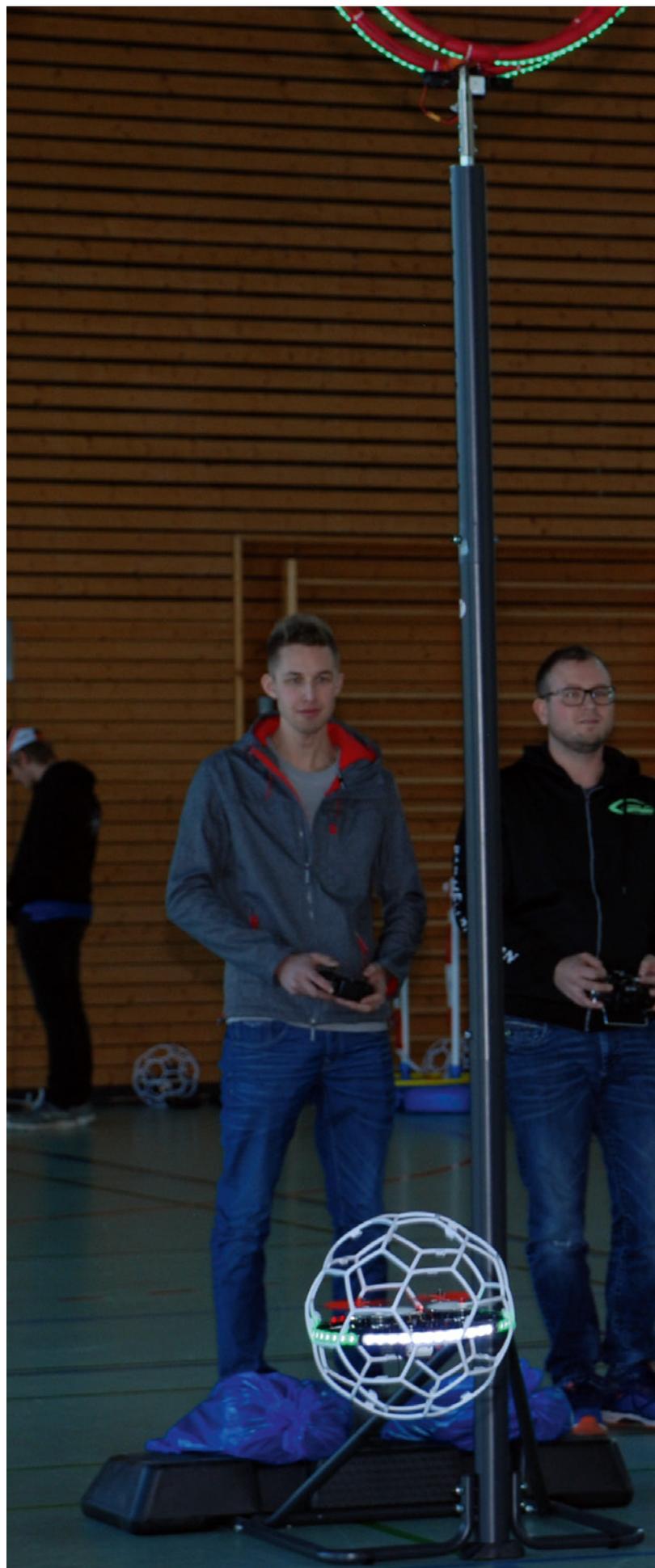
Die hochwertige Technik kommt bereits fix und fertig verdrahtet zum Kunden, sodass der Sweeper auf jeden Fall Einsteiger-tauglich ist

präzise und willig den Bewegungen der Knüppel folgt. Ob langsame, präzise Flugbewegungen oder rasantes Herumturnen, alles macht einfach nur Laune. Allein die relativ geringe Kapazität des im RTF-Set beiliegenden Akkus von 1.600 Milli amperestunden erscheint etwas knapp bemessen, setzt sie dem Flugspektakel je nach Gangart bereits nach etwa 3 bis 5 Minuten ein jähes Ende. Das höhere Gewicht eines größeren Stromversorgers ließe sich nach meiner Einschätzung gut verschmerzen.

THE GAME

Die Steigerung des normalen Flugbetriebs findet sich im Droneball-Sport, wo zwei Mannschaften Jagd auf das gegnerische Tor machen. Dabei dürfen nicht nur Tore „erflogen“ werden. Es ist auch nach Eishockeymanier erlaubt, den Gegner bei seinen Anflugmanövern zu behindern. Dadurch ergibt sich ein spannender und aktionsreicher Luftkampf, dessen dynamischen Verlauf zu verfolgen hoher Konzentration bedarf. Selbst als Torwächter genügt es keineswegs, mit seinem Copter einfach so vor dem Tor zu schweben. Anfliegende Gegner schubsen zuerst den so agierenden Wächter durch das Tor durch und dann sich selber. Man muss die Anflüge im Auge behalten und rechtzeitig einen gezielten Gegenanflug starten, was gar nicht so einfach ist. Das Schöne ist wiederum, dass man, wenn es mit dem Tore Verhindern schon nicht klappt, jederzeit in den Sturm wechseln und dem Gegner auf diese Weise Punkte abjagen kann, was dem Ziel des Siegs im Endeffekt gleichermaßen zuträglich ist.

Aufgrund seiner Erfahrungen mit diversen anderen Flächenflugmodellen und Multikoptern ist es Graupner mit dem Sweeper gelungen, ein von Anfang an ausgereiftes Produkt auf den Markt zu bringen, das ab der ersten Minute ungetrübten Flugspaß vermittelt. Der Schutzmantel verhindert nicht nur Schäden bei Kollisionen, er prädestiniert das Gerät auch abseits des Droneballs für Einsteiger in die Copter-Welt, weil bei den ersten Flugübungen einfach weniger zu Bruch geht. Aber auch erfahrene Piloten werden die präzisen Steuereigenschaften und die Leistungsfähigkeit zu schätzen wissen. Und wenn es allein langweilig werden sollte, bietet Droneball eine willkommene Ergänzung. Es wird spannend mit anzusehen sein, wie sich die junge Sportart im Allgemeinen und der Sweeper im Besonderen verbreiten und entwickeln werden.





**„NICHT NUR FLUGKÜNSTE,
AUCH TEAMTAKTIK IST
GEFRAGT, UM BEIM DRONEBALL
ERFOLGREICH SEIN ZU KÖNNEN.“**

FLIESSENDER ÜBERGANG

**DRL-Swatch-Pilot2019:
Vom Gamer zum Piloten**



TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: DRONE RACING LEAGUE

Droneracing ist ein globales Phänomen. Nicht nur die zahlreichen Rennen rund um den Globus mit jeder Menge Topstars aus allen Winkeln der Erde machen das deutlich. Exemplarisch kann man die weltweite Verbreitung der neuen Sportart an den Tryouts ablesen, in denen die Drone Racing League (DRL) den so genannten Swatch-Piloten für die Saison 2019 ausfindig machte: Christopher „Phluxy“ Spangler.

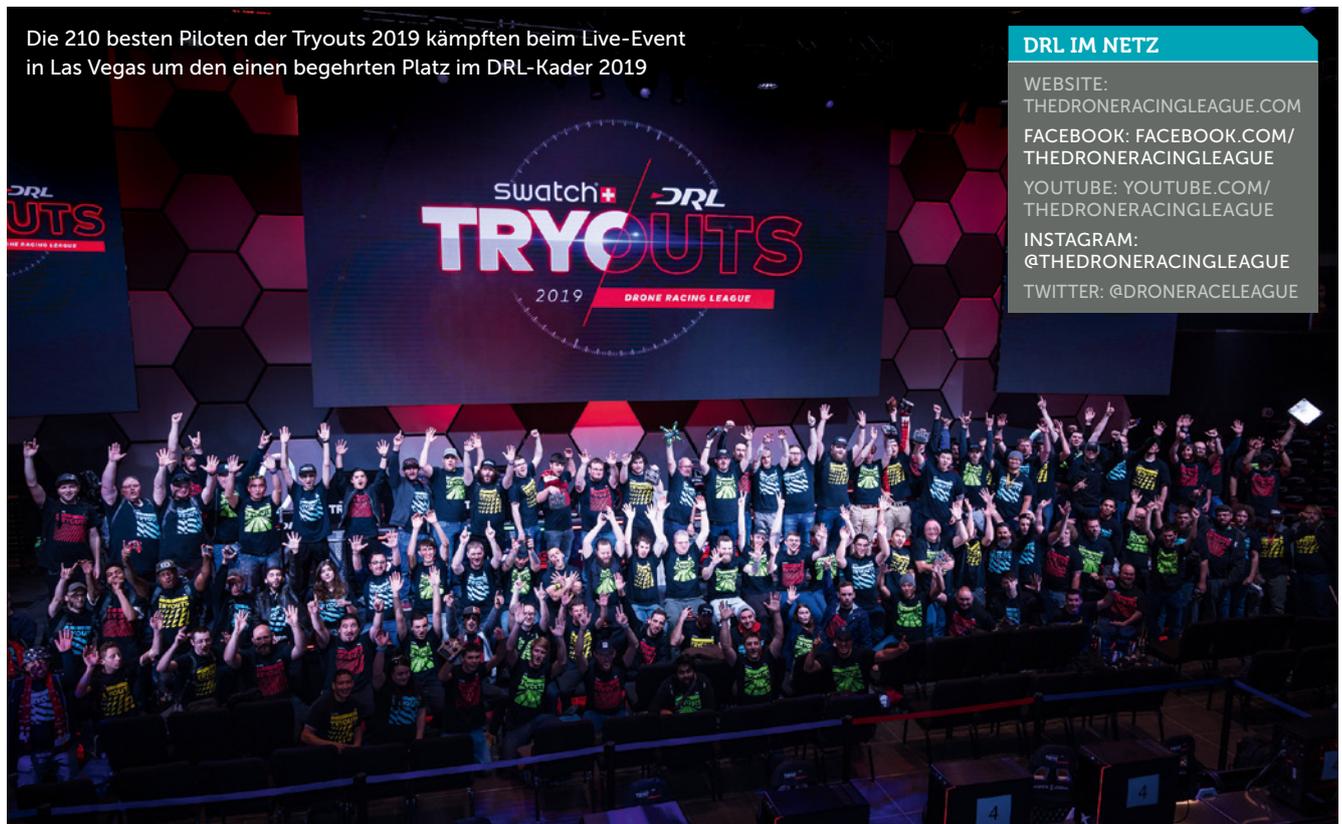
Aus 65 Nationen kamen die Teilnehmer an den Ausscheidungswettkämpfen 2019, die sich über die besten Zeiten am DRL-Simulator für den großen Showdown im Spielerparadies Las Vegas qualifizieren wollten. Die 210 besten Teilnehmer machten am Ende den einen begehrten Platz im Teilnehmerfeld untereinander aus. In spannenden Ausscheidungsrennen beim live eSports-Turnier im berühmten Luxor Hotel reduzierte sich das Feld immer weiter, bis am Ende das große Finale der letzten Sechs die Entscheidung bringen musste. Dort setzte sich Christopher „Phluxy“ Spangler (Foto) durch. Für den 28-Jährigen aus Bloomington, Minnesota ging damit ein Traum in Erfüllung, der ganz nebenbei noch mit einem DRL-Vertrag über 75.000 US-Dollar versüßt wurde. „Ich bin total überwältigt, der Swatch-Pilot 2019 zu sein“, fiel es „Phluxy“ schwer, seine Begeisterung in Worte zu fassen. „Nachdem ich im vergangenen Jahr Vierter bei den Tryouts geworden bin, habe ich meine Einstellung verbessert und mein Training verändert. Ich habe jeden Tag mindestens drei Stunden am DRL-Simulator trainiert, das hat sich ausgezahlt.“ Als neuer DRL-Pilot tritt



Foto: Bob Demers, UANews

Spektakuläre Locations wie Biosphäre2 in der Wüste Arizonas haben großen Anteil am Nimbus der Drone Racing League

er in große Fußstapfen. Jacob „Jawz“ Schneider, erster Swatch-Pilot im Jahr 2017, erreichte in den vergangenen beiden Jahren die DRL-Finalrennen. Und Emmanuel „UFO“ Moto, der sich über die Tryouts fürs DRL-Pilotenfeld 2018 qualifizierte, begeisterte viele Fans weltweit mit der Video-Serie „Life of a Drone Racer“. Droneracing ist eben definitiv ein globales Phänomen geworden.



Yuneecs H520 RTK für Mapping & Co.



HÖCHSTE PRÄZISION

FOTOS: YUNEEC

Die Schweizer Präzision ist sprichwörtlich, nicht zuletzt aufgrund der viel zitierten Uhrwerke. Beste Voraussetzungen also für das eidgenössische Unternehmen Fixposition, unter anderem Hersteller eines hochpräzisen Real Time Kinematic-Systems. Damit ausgestattet schickt sich der Yuneec H520 RTK an, die hohen Anforderungen von Objektinspizierungs- und 3D-Mapping-Verfahren zu erfüllen.

Der H520 RTK arbeitet mit zwei Komponenten: dem RTK-Modul an Bord des H520 und einer Basisstation am Boden. Die Fixposition-Technologie ist dabei nicht nur vollständig in die Hardware,

sondern auch in die Software der Drohne integriert. Selbst unter schwierigen GPS-Bedingungen wie etwa in Städten oder Schluchten sorgt das System für höchste Genauigkeit. Der H520 kann



In Kombination mit der GPS-Bodenstation lassen sich höchstmögliche Präzision und zentimetergenaue Positionierungen erreichen

jetzt noch näher an Inspektionsobjekte heranfliegen, da sich die Drohne im Zentimeter- statt im Meterbereich genau positioniert. Diese Präzision ist von großem Vorteil, wenn an unterschiedlichen Tagen mehrere Bilder an der gleichen Stelle aufgenommen werden müssen, zum Beispiel, um den Fortschritt auf Baustellen zu dokumentieren. Zudem ermöglicht das Satellitennavigationssystem deutlich geringere Bildüberlappungen.

Somit sind weniger Fotos und damit auch kürzere Modellberechnungszeiten für ein genaues 3D-Mapping notwendig.

UPGRADE-OPTION

Der H520 RTK ist als Komplettsystem ab 3.199,- Euro erhältlich. Daneben lassen sich bereits erworbene H520-Modelle durch das Yuneec-Service-Team zu einer RTK-Version mit den gleichen technischen Eigenschaften upgraden. Das Upgrade inklusive Umbau liegen preislich bei knapp 2.000,- Euro. Die H520 RTK GPS-Bodenstation ist für 2.399,- Euro erhältlich. Das RTK-Modul ist mit allen Yuneec H520-Kameras kompatibel. Internet: www.yuneec.com



Bereits gekaufte H520-Hexakopter lassen sich zur RTK-Version aufrüsten. Das Upgrade durch den Yuneec-Service ist für etwa 2.000,- Euro erhältlich

ANZEIGE

Kinderwunsch: Nährstoffkombination

Vitamine und Co. können die Funktion der männlichen Organe unterstützen

Immer mehr Paare leiden unter unerfülltem Kinderwunsch. Nach einer Studie des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend sind 25 Prozent von allen kinderlosen Frauen und Männern im Alter zwischen 20 und 50 Jahren ungewollt kinderlos.

Zu den Risikofaktoren zählt die internationale Forschung etwa eine veränderte Lebensführung, zunehmender Stress und ungesündere Essgewohnheiten. Aber auch belastende Umwelteinflüsse wirken sich möglicherweise negativ auf die Fertilität aus. Auf natürlichem Wege kann die Fruchtbarkeit von Mann und Frau durch leichten

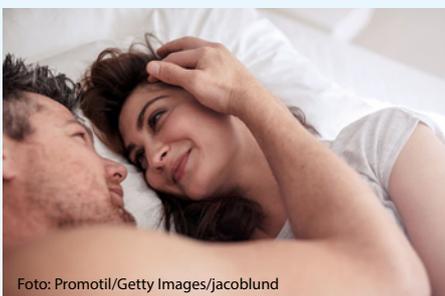


Foto: Promotil/Getty Images/jacoblund

Sport, eine gesunde und abwechslungsreiche Ernährung sowie den Verzicht auf Alkohol und Zigaretten gefördert werden. Zusätzlich können Vitamine, Spurenelemente und andere Mikronährstoffe das Wohlbefinden sowie die Funktion der Organe unterstützen. „Promotil men“ beispielsweise ist eine Nährstoffkombination, die speziell für Männer mit Kinderwunsch entwickelt wurde. Eine Studie zeigt: Folsäure kann die Anzahl der Spermien erhöhen. Darüber hinaus benötigen Spermien sehr viel Energie für die „Vorwärtsbewegung“ - Vitamin B12, Vitamin B6 und Vitamin C sind wichtig für einen normalen Energiestoffwechsel. Unter www.mypromotil.com/promotil-men gibt es viele weitere Informationen über die Nährstofffunktion für Männer mit Kinderwunsch.



Foto: Promotil/Getty Images/Piksel



Foto: Promotil

Starke Kombination

In 30 bis 80 Prozent der Fälle ist oxidativer Stress der Grund, warum es nicht so recht klappt mit dem Nachwuchs. Studien belegen, dass Mikronährstoffe wie L-Carnitin, L-Arginin, Coenzym Q10, Zink, Selen und Folsäure einen wesentlichen Beitrag zur Qualität der Spermien und ihrer Beweglichkeit leisten.

TEXT UND FOTOS:
ROMAN RADTKE

Horizon lässt den kleinen Säbel rasseln

MESSERSCHARF

Schon lange gehört das in Champaign, Illinois ansässige Unternehmen Horizon Hobby zu den ganz großen Nummern in der internationalen RC-Modellbauindustrie. Gute, ausgereifte Entwicklungen sind bei den US-Amerikanern Standard, manchmal ist auch ein wirklich bahnbrechendes Modell dabei. So kann man beispielsweise den Blade Inductrix guten Gewissens als einen der Wegbereiter des unter Drohnen-Piloten grassierenden Tiny Whoop-Hypes bezeichnen. Die Messlatte für den neuen Scimitar 170 liegt also entsprechend hoch.

Mit dem Scimitar 170 hat Horizon Hobby eine neue Racedrohne vorgestellt, die speziell für Ein- und Aufsteiger gedacht ist und, so das Marketing-versprechen, „ein 4 Zoll Racer für ein heißes Race unter Freunden“ sein soll. Der Scimitar 170 ist so etwas wie der kleine Bruder des Scimitar 215. Für etwas über 300,- Euro ist die so genannte BNF-Version im Handel, die neben der Drohne selbst nur noch ein paar Kleinteile enthält. Akku, Ladegerät, Fernsteuerung und FPV-Brille muss man also unabhängig vom Copter zusätzlich anschaffen. Nach dem Öffnen der praktischen Box fällt der Blick daher gleich auf den fertig montierten Racer, welcher als „4-Zöller“ etwas kleiner als die üblichen 250er-Drohnen ausfällt.

HOHE CHRASHRESISTENZ

Das bereits montierte Canopy schützt die Elektronik gut und sitzt passgenau – der Kohlefaserlook der Haube ist allerdings eher Geschmackssache. Die Optik passt allerdings gewissermaßen zu den Armen und der Bodenplatte, die tatsächlich aus Kohlefaser bestehen und für hohe Crashresistenz sorgen sollen. Dass im Lieferumfang nur vier Propeller enthalten sind, lässt sich verschmerzen, da die einfach zu montierenden Fan-Ducts für einen Schutz der Propeller sorgen. Besonders für Einsteiger eine gute Sache. Apropos Propeller: Die mitgelieferten Dreiblatt-Versionen sind recht steif und zäh, weisen jedoch eine geringe Steigung auf. Vermutlich, um die doch recht kleinen Motoren nicht zu überfordern.



Als Flightcontrol kommt ein Board mit einem F3-Prozessor zum Einsatz. Obwohl aus Profi-Perspektive nicht mehr ganz zeitgemäß, leistet dies mit seinem integrierten Onscreen-Display gute Dienste. Das vom Videosender übertragene Bild ist wirklich gut: klar und rauschfrei kommt es beim Empfänger an, einzig der Dynamikumfang der Kamera könnte besser sein. Leider schränken die Prop Guards sowie der Rumpf das Sichtfeld der im Winkel verstellbaren Kamera etwas ein. Der Bind Button sowie die Schalter zur Kanalwahl des Videosenders lassen sich leicht von außen erreichen, was die Inbetriebnahme zusätzlich vereinfacht. Die Einstellungen des Videosenders werden deutlich über LED angezeigt. Der Anschluss für die beiliegende, zirkulär polarisierte Antenne ist seitlich am Rumpf angebracht, was im Falle eines Crashes von Vorteil ist.

ORIENTIERUNGSHILFE

Um zu prüfen, ob nach dem Binden mit der Fernsteuerung alles wunschgemäß funktioniert, kann der Copter über USB mit einem Computer, auf dem

die Betaflight GUI läuft, verbunden werden. Ein Blick in die Einstellungen zeigt, dass die Settings offenbar in allen Bereichen auf das Modell abgestimmt wurden. So soll es sein. Am Heck des Copters sind in der Rumpfschale sechs extrem helle LED verklebt, welche im Flug abhängig von der Gasstellung blinken. Ein nettes Detail, das die Orientierung vereinfacht, wenn man auf Sicht fliegt. Die Verarbeitung des Modells ist generell als gut und durchdacht zu bezeichnen; ein kleines Manko gibt es jedoch: die Schrauben, welche die Arme halten, sind relativ kurz geraten; sie stecken nur halb in der dazugehörigen Mutter.

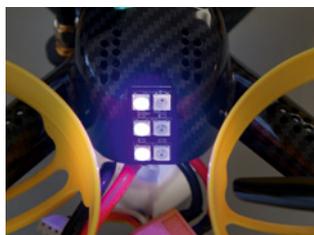
Die dem Modell beiliegende Anleitung ist umfangreich und führt Einsteiger sogar in die grundlegenden Steuerfunktionen ein. Vorbildlich. Ein weiterer Vorteil beim Kauf eines Horizon-Produkts ist die gute Ersatzteilversorgung, der Scimitar macht da keine Ausnahme. Geht mal etwas zu Bruch, so sind die meisten Teile schnell über verschiedenste Händler zu beziehen. Und wer will nach einem Crash schon wochenlang auf Ersatzteile warten?



Ein Blick auf die Unterseite zeigt, dass die Struktur aus Kohlefasermaterial besteht



Ein Makel: Einige Schrauben sind zu kurz, werden nicht bündig von den Muttern erfasst



Das Heck der Drohne ist dank der sehr hellen LED im Flug auf Sicht leicht zu erkennen

SCIMITAR 170

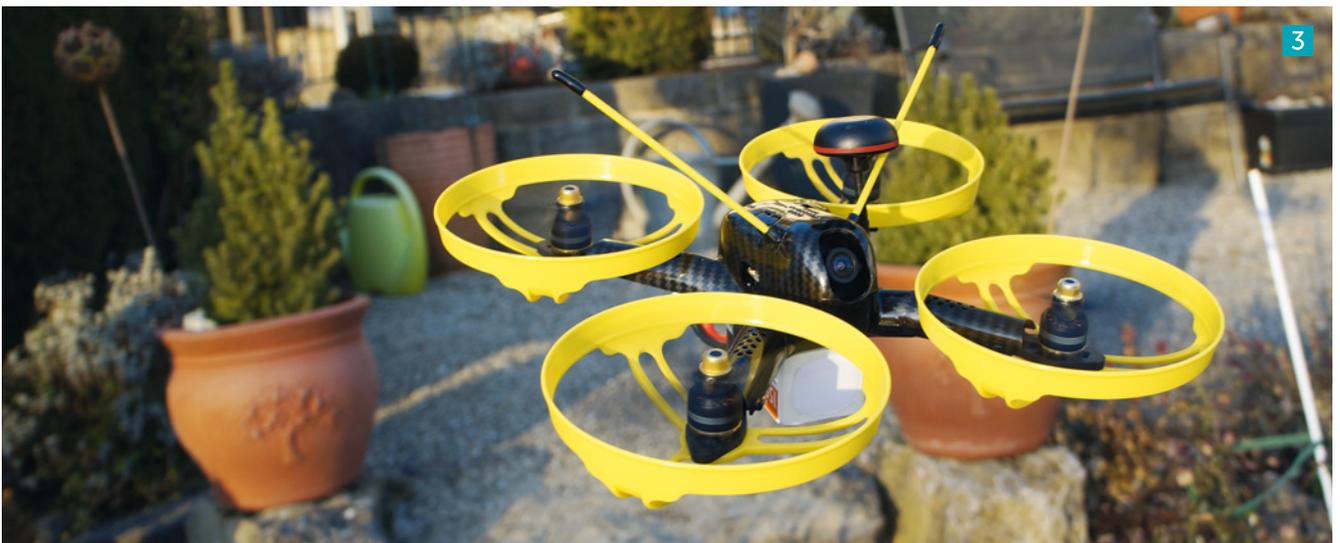
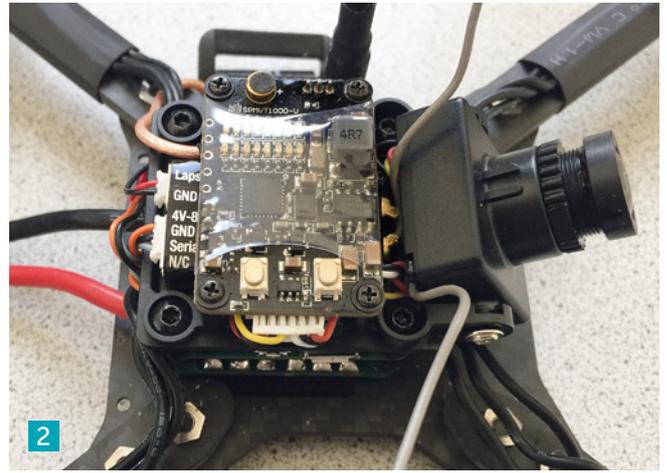
LÄNGE:	170 MM
HÖHE:	47 MM
GEWICHT:	416 G
INTERNET:	WWW.HORIZONHOBBY.DE
PREIS:	319,99 EURO

Nachdem die Fernsteuerung gebunden und die korrekte Belegung aller Kanäle geprüft wurde, werden die Propeller gemäß Anleitung montiert und der Propellerschutz angebracht. Die Montage der Schutzbügel ist extrem einfach: andrücken, leicht drehen, fertig.

KINDERLEICHT

Bleibt die alles entscheidende Gretchenfrage: Wie fliegt der „Kleine“ denn nun? Im „Schräglage“-Modus, der etwas eigenwilligen Übersetzung des Betaflight Angle Modes, stabilisiert sich der Copter mithilfe von Beschleunigungssensor und Gyroskop selbst, was hervorragend funktioniert. Ob man in diesem Mode fliegen lernen will, ist Ansichtssache. Sicher ist aber, dass sich der Copter in diesem Mode wirklich kinderleicht fliegen lässt. Horizon hat hier beim Tuning der Regelparameter ganze Arbeit geleistet. Nutzt man den Propellerschutzsatz, so lässt sich der Copter zum Üben bequem und verhältnismäßig sicher auch in größeren Innenräumen bewegen. Das sollte jedoch bereits etwas fortgeschrittenen Piloten vorbehalten bleiben, da der Copter doch einiges an Leistung hat. Absolute Anfänger sollte lieber auf großzügigere Übungsgelände ausweichen.

Erstaunlich ist dann, wie viel Leistung die winzigen Motoren bereitstellen. Flips und Loops sind im Acro- oder „Luft“-Modus gar kein Problem, Beschleunigung und Endgeschwindigkeit sind für ein Fertigmodell nicht zu verachten. Wie von Horizon versprochen ist der Copter für ein Rennen unter Freunden somit durchaus geeignet. Mit dem empfohlenen Akku (850 Milliamperestunden Kapazität)



lässt sich gemütlich um die fünf Minuten fliegen. Ein guter Wert für ein solches Modell. Bei Verwendung eines hochwertigeren 4s-Akkus mit auf 1.550 Milliamperestunden gesteigerter Kapazität sind Flugzeiten jenseits der Zehn-Minuten-Grenze möglich, was für Anfänger bei ihren ersten Schwebübungen durchaus hilfreich sein kann; dass die Spritzigkeit durch das Mehrgewicht leidet, ist grade bei den ersten Versuchen ebenfalls eher von Vorteil.

Klar sollte sein, dass man von dieser Drohne keine Wunder erwarten darf, zumal auch das Fluggewicht von fast 450 Gramm für ein Modell dieser Größenklasse doch recht hoch ist. Moderne Racer der 250er-Klasse sind zwar oft nicht schwerer, werden jedoch meist von deutlich größeren und kräftigeren Motoren angetrieben. Für einen Einsteiger-Copter ist in puncto Leistung allerdings weniger oft mehr. Unterm Strich ist der Scimitar 170 ein tolles Modell, was sich leider auch im Preis niederschlägt. Was die Flugleistung angeht, ist dennoch noch etwas Luft nach oben. Aber was Benutzerfreundlichkeit und Flugspaß angeht, verdient sich der kleine Racer Bestnoten.

- 1. Dank der kleinen Hülsen an den Motorschrauben lässt sich der Propellerschutz extrem einfach montieren
- 2. Der Stack beherbergt alle wichtigen Elektronikkomponenten
- 3. Die Haube schützt die Elektronik gut und sitzt passgenau



Im klaren Bild des Videosenders sind die wichtigsten Informationen eingeblendet, das Sichtfeld ist jedoch eingeschränkt

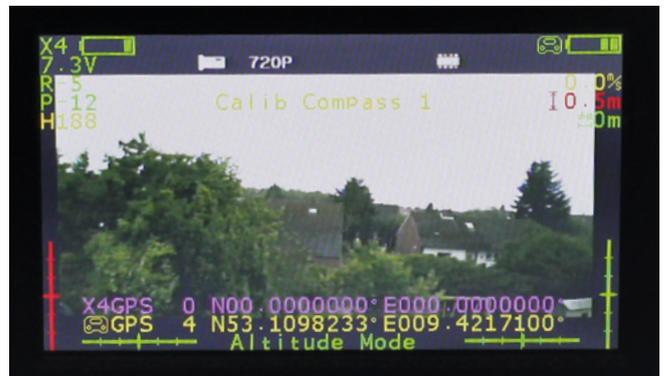
X4 Desire von Hubsan im Praxistest

WHAT YOU SEE IS WHAT YOU GET

TEXT UND FOTOS: MARC RATHJEN



Kaum ein Unternehmen fertigt pro Jahr so viele Drohnen wie Hubsan. Der chinesische Hersteller vertreibt seine Kopter selber, produziert aber auch Lizenzprodukte für andere Konzerne. Wer viel entwickelt und fertigt, der hat in der Regel Ahnung. Und so ist es auch bei Hubsan. Die Drohnen, die das Werk verlassen, sind günstig im Preis und verfügen dennoch über viele Features, die oft nur höherpreisigen Koptern vorbehalten sind. Da stellt der X4 Desire keine Ausnahme dar.



Der Hubsan-Sender mit dem integrierten Monitor ist ein Knaller. Die Übertragung funktioniert hervorragend und sämtliche Elemente lassen sich gut bedienen

Hubsans X4 Desire wird als Komplettpaket inklusive Akku, Lader, Zubehörteilen und natürlich Sender ausgeliefert. Natürlich ist der Kopter der Star des Sets, die Fernsteuerung steht der Drohne aber in Nichts nach. So wartet der Sender mit einem integrierten 4,3 Zoll-Monitor auf. Auf diesem werden die wichtigsten

Telemetriedaten angezeigt – ebenso wie das Live-Bild der HD-Kamera in der Front des X4. Das funktioniert vollautomatisch. Schaltet man Drohne und Sender ein, initialisiert sich die Fernsteuerung und nachdem die wichtigsten Daten wie GPS und Akkuzustand geladen wurden, erscheint nach wenigen Augenblicken das Live-Bild der Drohne.

LOS GEHT'S

Doch von vorne: Um den Kopter in Betrieb zu nehmen, muss man lediglich den Flugakku laden und einige Mignonzellen für den Sender bereithalten. Anschließend werden noch gemäß Anleitung die Propeller montiert. Gesichert werden die Props, die mit A und B gekennzeichnet sind und sich somit den einzelnen Auslegern zuordnen lassen, mit zwei Sorten von Schrauben. Ein Schraubendreher liegt dem Set ebenfalls bei. Der Aufwand bei der Befestigung hält sich zwar in Grenzen, allerdings wäre ein Schnellwechselsystem wünschenswert.



Die Propeller werden auf den Motorwellen verschraubt. Das Verfahren ist nicht mehr ganz zeitgemäß, funktioniert aber



Auf der Unterseite der Drohne befindet sich unter anderem der Micro-SD-Karten-Slot



Die Kamera nimmt in HD-Qualität auf – für Schnappschüsse reicht es locker aus



Der zweizellige Akku gehört zum Set und ermöglicht Flugzeiten von bis zu 10 Minuten

Ist die Drohne startklar, wird der Flugakku angeschlossen und der Sender angeschaltet. Nach wenigen Sekunden fordert Letzterer zur Kalibrierung der Drohne auf. Das funktioniert schnell und beim ersten Versuch. Anschließend kann man die Motoren entsperren und losfliegen. Starten, fliegen und landen bereitet mit dem X4 keine Probleme. Die Technik ist ausgereift und funktioniert. Hubsan gibt eine Flugzeit von rund zwölf Minuten an. Dieser Wert muss wie bei vielen anderen Modellen der unterschiedlichsten Anbieter etwas nach unten korrigiert werden. 10 Minuten sind realistisch, mehr nur, wenn man lediglich auf der Stelle schwebt. Ganz

wie angegeben funktionieren jedoch die verschiedenen Features wie der Headless Mode – das Modell fliegt immer aus Pilotensicht, unabhängig von der tatsächlichen Lage – und Return Home.

Die Bilder und Videos, die auf einer Micro-SD-Karte abgelegt werden, sind qualitativ okay. Sie haben Schnappschuss-Qualität und reichen – naturgegeben – nicht an die Qualität von Kameradrohnen heran. Diesen Anspruch hat Hubsan auch gar nicht. Es handelt sich vielmehr um eine gut funktionierende, einfach zu bedienende Einsteiger-Drohne mit einem ordentlichen Funktionsumfang.



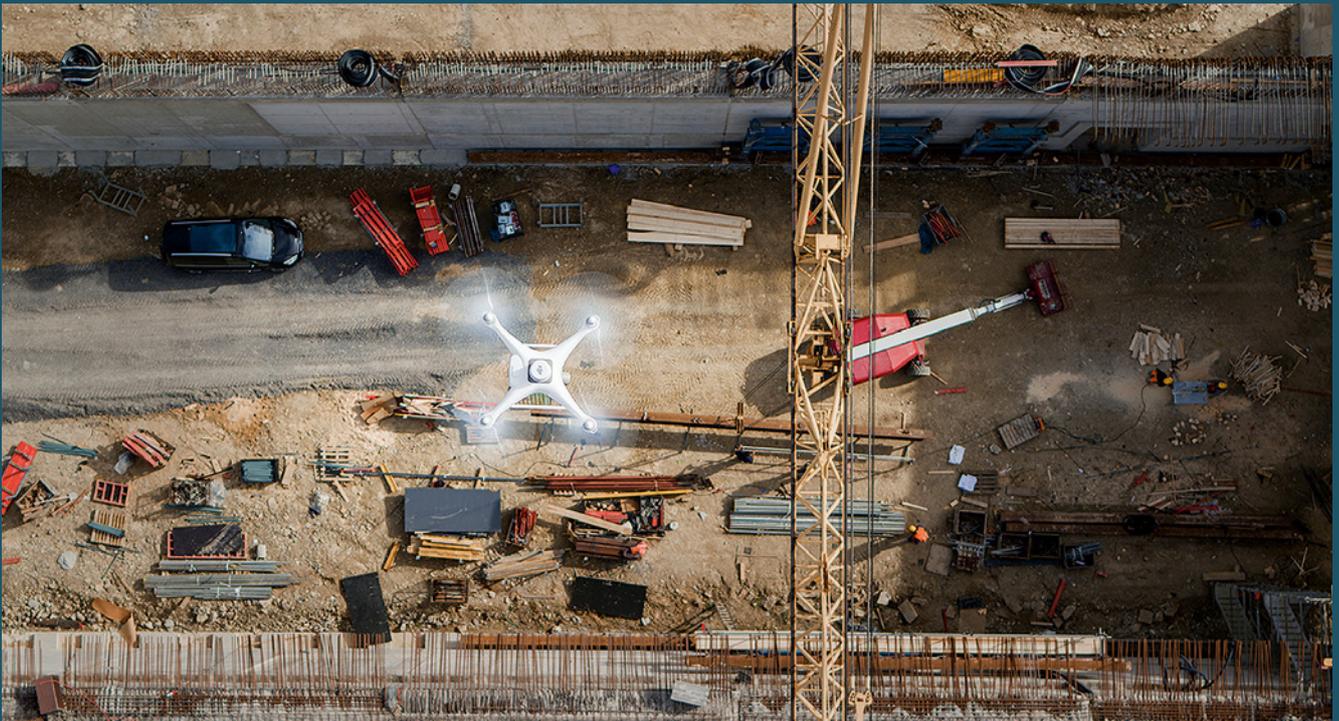
X4 DESIRE	
DURCHMESSER:	233 MM
ABMESSUNGEN:	165 x 165 x 50 MM
GEWICHT:	147 G
KAMERA:	HD
FLUGZEIT:	BIS 10 MIN
BEZUG:	XCITERC
PREIS	239,99 EURO

KARTOGRAPH

PHANTOM 4

MIT RTK-TECHNOLOGIE

FOTOS: DJI



Das Bauwesen, vor allem im Bereich großer Infrastrukturprojekte, ist bei Planung und Durchführung ganz essentiell auf genaue Messdaten und eine exakte Kartographierung angewiesen. Kein Wunder also, dass dort bereits seit Langem Drohnen für Überblicksdarstellungen eingesetzt werden. Eine weitere wichtige Technologie ist die so genannte Real Time Kinematic (RTK), ein Spezialverfahren aus dem Bereich Geodäsie zur satellitengestützten Vermessung. Im Phantom 4 RTK führt DJI die perfekte Übersichtsmöglichkeit drohnenbasierter Luftbildfotografie mit der hochpräzisen RTK-Vermessung in einem absoluten Hightech-Tool zusammen, in dessen Entwicklung unter anderem der Baukonzern Strabag eingebunden war. Der Hersteller möchte mit dem Phantom 4 RTK eine vergleichsweise einfache und kostengünstige Lösung für die Kartierung mit Messdaten aus geringer Flughöhe anbieten. Eine präzise Navigation in Kombination mit einem leistungsstarken Kamerasystem bieten hier die Grundlage für die schnelle Erhebung von wichtigen Daten, die praktisch ohne langwierige Vorbereitungen starten kann. „Die Phantom 4 RTK wurde spezifisch für die Bedürfnisse der Anwender entwickelt, die sich bereits auf Drohnen

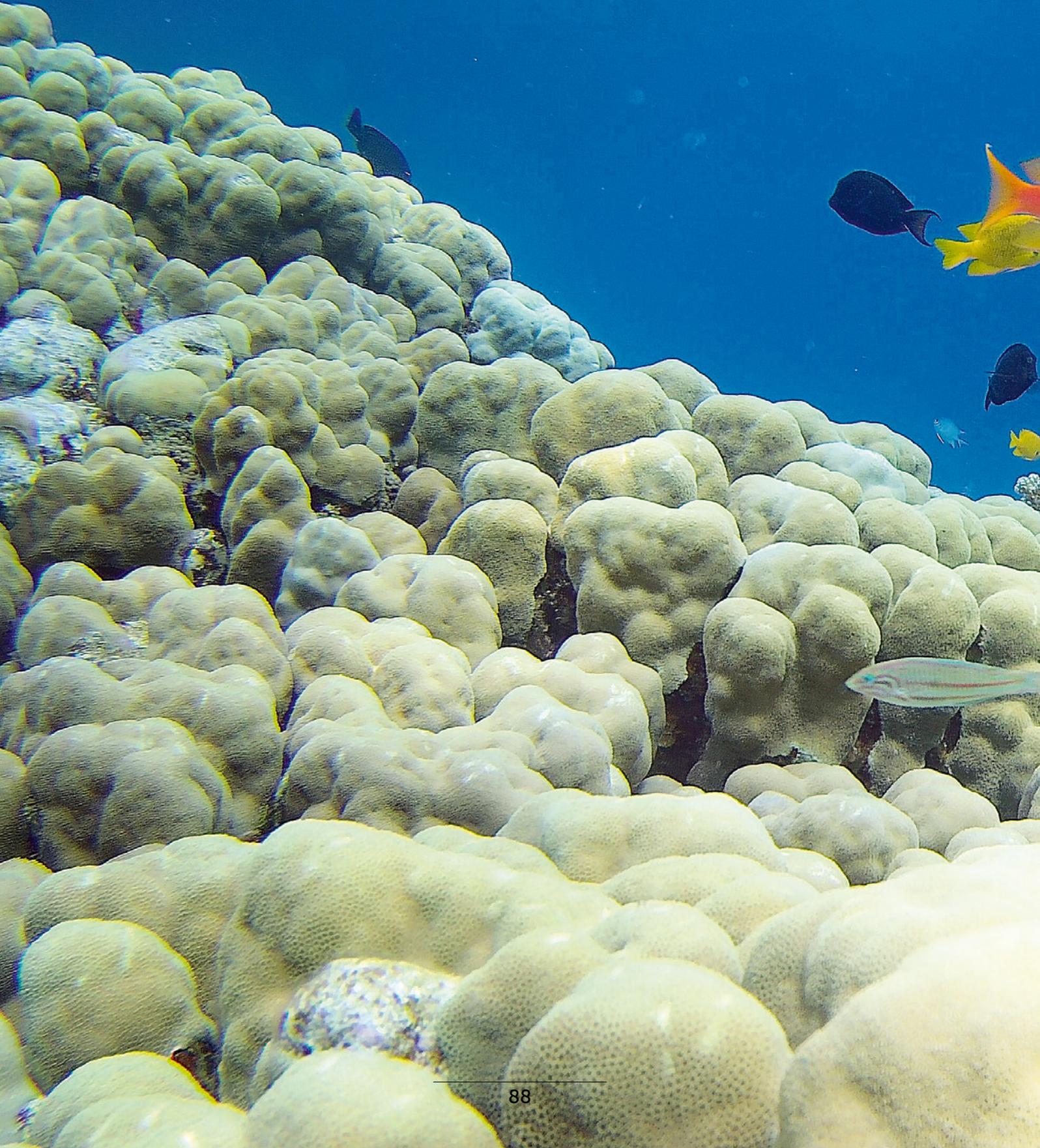
von DJI für Vermessungstechnik, Kartierung und Inspektionen verlassen“, erklärt Sunny Liao, DJIs Director of Enterprise, Europe. „Wir haben die Rückmeldungen aus dem Markt der Drohnenkartierung und -vermessung in die Entwicklung einbezogen und sind davon überzeugt, dass unsere Lösung ein klares Zeichen dafür setzt, dass wir unser Engagement und unsere Innovationskraft in unterschiedlichen Branchen verstärken, in denen wir eine beträchtliche Nachfrage und Wachstumspotentiale erwarten.“ Der Phantom 4 RTK kostet 5.700,- Euro. Internet: www.dji.com



Eine Steuerungs-App beinhaltet mit „Photogrammetrie“ und „Wegpunkte“ zwei spezielle Planungsmodi

SIZE MATTERS?

Wie viel Großes steckt in
der U-Boot-Drohne Gladius Mini?





TEXT UND FOTOS: WILLI KUHLMANN

Mit dem Namenszusatz „Mini“ ist das ja immer so eine Sache. Klein ist weder immer besser noch zwangsläufig schlechter als groß. Was unterscheidet daher etwa die neue Unterwasser-Drohne Gladius Mini aus dem Hause Chasing Innovation vom größeren Bruder Gladius Advanced, den wir in Drones-Ausgabe 3/2018 vorgestellt haben? Oder anders gefragt: Does size really matter?



Dass der Gladius Mini nun über insgesamt fünf Motoren/Strahlruder verfügt, ist die vielleicht wichtigste Neuerung im Vergleich zum großen Bruder

Auf den ersten, flüchtigen Blick ist der Unterschied zwischen Gladius Mini und Gladius tatsächlich eher klein. Oder besser gesagt: kleiner. Die Mini-Version der Unterwasser-Drohne des chinesischen Herstellers sieht tatsächlich aus wie eine geschrumpfte Variante des großen Bruders, wobei auch dort die Differenz eher gering ausfällt. 5 Zentimeter weniger Länge sind nicht die Welt, die Gewichtsunterschied von zirka 700 Gramm ist absolut betrachtet überschaubar, bei einem Gesamtgewicht von 3,2 beziehungsweise 2,5 Kilogramm prozentual jedoch nicht zu vernachlässigen. Eine wesentliche Neuerung offenbart sich beim zweiten, ein wenig genaueren Blick. Der Gladius Mini verfügt über insgesamt fünf Motoren beziehungsweise Strahlruder. Drei davon sind jetzt in Dreiecksform auf der Oberseite angeordnet, womit die wesentlichen Faktoren zum Einlösen des PR-Versprechens („Smaller and more stable“) des chinesischen Herstellers bereits genannt sein dürften.

DIE KLEINE SAMMELT PLUSPUNKTE

Der fünffache Antrieb lässt vermuten, dass die Drohne nicht nur „kleiner und stabiler“ sei, sondern dass es möglich wäre, direkt vertikal abzutauchen. Besonders in engen Situationen an Riffkanten oder Wracks wäre das ein wirklicher Pluspunkt gegenüber Modellen mit drei oder vier Antriebsmotoren, die zum Abtauchen immer etwas Vorwärtsfahrt benötigen. Ausgestattet mit einer 4K-Ultra-HD-Kamera, die Videos in einer Auflösung von

3.840 × 2.160 Pixel (30 fps) und 12-Megapixel-Fotos mit einem Weitwinkel von 95 Grad aufnehmen kann, soll der Gladius Mini laut Hersteller bis zu einer Tiefe von 100 Meter tauchen können. Je nachdem natürlich, ob man sich für die Variante mit 50 oder eben 100 Meter Halteseil entschieden hat. Neu und ebenfalls ein Vorteil gegenüber der Advanced-Variante ist auch, dass der Neigungswinkel über den Controller zwischen Plus und Minus 45 Grad arretierbar ist und sich die Drohne nach oben oder unten ausrichten lässt. Die maximale Geschwindigkeit beträgt 2 Meter pro Sekunde, die Antriebsleistung ist in drei Geschwindigkeitsstufen einstellbar. Die Betriebszeit beträgt laut Datenblatt etwa 2 Stunden. Je nach Einsatzgebiet kann dies aber in der Praxis durchaus unterschiedlich sein.

Ein weiteres Highlight ist, das zusätzlich zum Livebild am Controller ein weiteres Smartphone oder Tablet als Gast im WLAN des Gladius Mini eingeloggt werden kann. So besteht die Möglichkeit, das Livebild auf einer VR-Brille und gleichzeitig auf einem anderen Gerät zu sehen. Für Foto- und Videoproduktionen ein wirklich extrem sinnvolles Feature. Und auch für den Tourismus ergeben sich so Möglichkeiten, den Gästen, die nicht ins Wasser können oder wollen, einen Einblick in die fantastische Unterwasserwelt zu geben. Das Videosignal kann zudem auch über ein HDMI-Kabel direkt an einem großen Monitor ausgegeben werden. Mit der IF.Dive App,



Sollen unterhalb von 10 Meter Wassertiefe Aufnahmen gemacht werden empfiehlt sich der Einsatz eines Unterwasser-Filters



Es ist ratsam, die O-Ringe der Verbindungsstecker regelmäßig zu überprüfen und diese bei kleinsten Beschädigungen auszutauschen

die es für iOS- und Android-Betriebssysteme gibt, ist sogar Livestreaming über YouTube oder Facebook möglich. In der App können der Steuermodus und die Belegung der Tasten für den Bluetooth-Controller frei zugeordnet werden. Gleichzeitig sind manuelle Einstellmöglichkeiten für Video- und Fotoaufnahmen vorhanden und Bilder können gleichzeitig im .jpg- und .dng-Modus aufgenommen werden. Merkwürdig: An der Basisstation ist ein SD-Kartenslot verbaut, der derzeit noch keine Funktion hat. Eine Rückfrage bei Hersteller Chasing Innovation ergab die etwas vage Auskunft, dass dieser in Zukunft eine Rolle spielen werde

WAS WIRD GELIEFERT ?

Geliefert wird der knallgelbe Gladius Mini mit fest verbautem Akku, Ladegerät, Controller mit Halter, WLAN-Basisstation, austauschbaren Tauchgewichten für Süß- und Salzwasser, Ersatz-O-Ringe und einem je nach gewählter Ausführung 50 oder 100 Meter langen Kabel. Auch eine Bedienungsanleitung darf natürlich nicht fehlen. Mit dem mitgelieferten Lader kann man entweder den Gladius Mini oder die WLAN-Basis laden. Leider fehlt hier die Möglichkeit,

LESE-TIPP

IN AUSGABE 3/2018 VON DRONES HAT AUTOR WILLI KUHLMANN DEN GLADIUS ADVANCED GETESTET. HEFT VERPASST? KEIN PROBLEM. DIESE UND ALLE ANDEREN NOCH VERFÜGBAREN AUSGABEN KÖNNEN UNTER WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE IM MAGAZIN-SHOP NACHBESTELLT WERDEN.



beide gleichzeitig zu laden. Die Verarbeitung der Drohne macht einen hochwertigen Eindruck, aber der mitgelieferte Controller konnte nicht überzeugen. Mit dem angeschraubten Halter ist die Einheit nicht stabil in der Handhabung, wenn ein Tablet als Monitor verwendet wird. Es besteht aber die Möglichkeit, andere Bluetooth-Controller zu verwenden, die eine etwas wertiger ausgeführte Klemmvorrichtung für Smartphone oder Tablet haben.

Wenn es dann losgehen soll, dann ist der Gladius Mini schnell betriebsbereit. Die Unterwasser-Drohne mittels Kabel mit der WLAN-Basisstation verbinden, dabei auf feste und wasserdichte Verschraubung achten. Jetzt die Basis einschalten, Smartphone oder Tablet mit dem Gladius Mini-WLAN verbinden, die vorher im App Store geladene IF.Dive App starten und gleichzeitig den Bluetooth-Controller bei eingeschaltetem Bluetooth verbinden und schon sieht man das Livebild in der App. Übrigens ist es ratsam, die Gummi Dichtringe an den Steckern am Kabel ab und zu zu überprüfen und diese auszutauschen, sobald erste Beschädigungen sichtbar sind. Und natürlich ist nach dem



Einer der wenigen Kritikpunkte: die Smartphone/Tablet-Halterung des Gladius-Controllers weiß in puncto Stabilität nicht komplett zu überzeugen



In ruhigem Gewässer kann die Drohne vertikal von der Wasseroberfläche abtauchen. Ist die See etwas rauer, gelingt dies nur bei leichter Vorwärtsfahrt. Unter Wasser jedoch kann der Mini Gladius jederzeit vertikal manövriert werden

Tauchgang das Abspülen der benutzten Teile mit Frischwasser Pflicht. Die WLAN-Basis sollte nicht mit dem nassen Element in Berührung kommen, da diese nicht wassergeschützt ist.

Bei ersten Tests in deutschen Gewässern mit geringer Strömung waren wie vom Hersteller angegeben Akkulaufzeiten bis 2 Stunden zu erreichen. Was mich erstaunte, war der tatsächlich mögliche vertikale Abstieg. Und zwar punktgenau. Über den einschaltbaren Stabilisierungs-Modus, vergleichbar mit dem von Flugdrohnen, konnte der Gladius Mini exakt auf Position gehalten werden. Apropos Flugdrohnen: das gesamte Steuerverhalten des U-Boots kommt dem der fliegenden Verwandten erstaunlich nahe.

DEEP RED SEA

Einige Tage später testete ich den Gladius Mini an einem Steg in Ägypten in der Soma Bay am Breakers Hotel, wo General Manager Stefan Reichl mir freundlicherweise wieder ausgiebige Erprobungsfahrten ermöglichte. Bei sonnigem Wetter und angenehmen Temperaturen war der Steg das ideale

Test-Areal. Um dem höheren Auftrieb im Salzwasser Rechnung zu tragen wurde vor dem Tauchgang das noch an der Unterseite installierte Süßwasser- gegen das schwerere Salzwasser-Gewicht getauscht. Im Salzwasser und den Strömungsverhältnissen des Roten Meeres merkte man schnell, dass hier anders als im ruhigeren deutschen Binnensee eine leichte Vorwärtsfahrt zum Abtauchen von der Wasseroberfläche erforderlich ist. Sobald der Gladius Mini sich aber unter Wasser befand, tauchte er exakt vertikal ab und selbst bei starker Strömung hielt er die Tiefe, verharrte auf dem gewünschten Punkt. Bedingt durch die stärkeren Strömungseinflüsse verlangt dies den Motoren natürlich mehr ab und durch den höheren Energieverbrauch reduzierte sich die maximale Laufzeit mit einer Akkufüllung dann doch deutlich auf zirka 1 Stunde.

Dies war jedoch die einzige kleinere, aber eben auch nachvollziehbare Einschränkung des außerordentlich positiven Eindrucks, den der Testkandidat hinterließ. Es machte ungeheuren Spaß, an den Riffkanten vertikal abzutauchen und die Unterwasserwelt zu erkunden. Im Vergleich zu Unterwasser-Drohnen mit drei oder auch vier Motoren war durch die fünf verbauten Antriebe ein genaueres, feinfühligeres Steuern möglich. Am Steg waren leider nur Tauchtiefen von maximal 30 Meter zu erreichen. Daher stand am folgenden Tag ein Ausflug in tiefere Tauchregionen an.

MINI GLADIUS	
ABMESSUNGEN:	385 x 226 x 138 MM
GEWICHT:	CA. 2,5 KG
TAUCHTIEFE:	100 M
HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT:	2 M/S
INTERNET:	WWW.CHASING-INNOVATION.COM
PREIS:	1.599,- EURO



Letzte Vorbereitungen vor dem Härtetest im offenen Meer

Mit dem Boot ging es raus aufs offene Meer. Dort stieß der Gladius Mini in eine Tauchtiefe von 92 Metern vor und es war wirklich beeindruckend, wie gut das U-Boot auch bei starkem Wellengang steuerbar war. Es hielt im Haltemodus die angesteuerte Tiefe exakt und blieb selbst bei starker Strömung auf seinem Standort stehen. Was negativ auffiel war, dass bei eingeschaltetem .jpg- und .dng-Bildmodus die App das Livebild einfrore. Dies war nur durch einen kompletten Restart zu beheben. Nimmt man dagegen nur in einem oder dem anderen Modus auf, so trat dieser Effekt nicht auf. Eine Anfrage beim Chasing-Support brachte die Auskunft zutage, dass das Problem bekannt sei und man an einer Lösung arbeite. Solcherlei Anfragen sind mittlerweile im Übrigen wesentlich einfacher zu stellen, da Chasing Innovation in Portugal ein Servicecenter für den europäischen Markt eingerichtet hat.

Die Riffkante bot optimale Möglichkeiten, die vertikale Manövrierfähigkeit des Probanden auf den Prüfstand zu stellen





Die Aufnahmequalität der 4K-Kamera ist durchaus beachtlich und die faszinierende Unterwasserwelt des Roten Meeres kann trockenen Fußes erkundet werden

ENTWICKLUNGSSPITZE

Kommen wir abschließend auf die Eingangs gestellte Frage zurück, inwiefern die Größe denn nun entscheidet. Does size matter? Die Antwort ist ein klares Jein. Denn betrachtet man lediglich die Größe, so können weder Gladius Mini noch Gladius Advanced rein aufgrund der Größe punkten. Die physischen Dimensionen sind in diesem Fall offen gestanden unerheblich. Allerdings kann die Mini-Version wirklich überzeugen und ist dank durchdachter Innovationen wirklich zu Großem berufen. Durch die Tiefenverriegelung und die Neigungsverriegelung werden stabile Unterwasseraufnahmen aus allen Winkeln möglich. Bei schneller Vorwärtsfahrt zeigt der Gladius Mini fast keine Tendenzen auszubrechen und folgt dem eingeschlagenen Kurs exakt. Es macht einfach Spaß, mit der Drohne vertikal abzutauchen und stabil in angesteuerten Tiefen zu verharren und gezielt Bilder oder Videos aufzunehmen. In größeren Tiefen ab 10 Meter ergibt es Sinn, Unterwasser-Korrekturfilter einzusetzen, um eine Verbesserung der Bildqualität (Farbechtheit) zu erreichen. Die Entwicklung bei den Unterwasserdrohnen schreitet voran. Und der Gladius Mini hat sich an die Spitze der Bewegung gesetzt.



Der Gladius Mini ist in Versionen mit 50 oder 100 Meter Kabellänge erhältlich. Der Mehrpreis fällt mit 100,- Euro noch relativ moderat aus



Die wechselnden Lichtverhältnisse kurz unter der Wasseroberfläche werden sehr gut eingefangen und auch die Fische werden kontrastreich abgebildet

Für Profis: Flexibilität beim DJI Geofencing

HÜRDEN GESENKT

TEXT UND FOTOS:
CARSTEN FINK



Geofencing ist bei Drohnen ein wichtiges Thema. Verfügt ein Kopter über ein solches System, verhindert dies, dass der Pilot versehentlich oder auch bewusst in Flugverbotszonen eindringt und damit Personen oder sensible Infrastruktur gefährdet. Für professionelle Anwender mit individueller Ausnahmegenehmigung stellt Geofencing jedoch häufig ein Problem dar. DJI schafft hier nun Abhilfe.

Das Geofencing-System von DJI nutzt die Signale von GPS und anderen Navigationssatellitensystemen, um Drohnen daran zu hindern, in die Nähe kritischer Infrastruktur wie etwa Flughäfen, Atomkraftwerken oder Gefängnissen zu fliegen. Befugte Nutzer haben nun durch ein optimiertes Antragsprozedere verbesserte Möglichkeiten für professionelle Drohneneinsätze in sensiblen Bereichen, die normalerweise durch das DJI Geofencing-System beschränkt wären. Grundsätzlich bleiben diese Zonen natürlich weiterhin für Drohnenpiloten gesperrt. Damit jedoch Anwender, die eine Genehmigung vorweisen können, schneller ihre Freischaltung erhalten, beschäftigen sich von nun an zusätzliche Mitarbeiter 24 Stunden am Tag um die Erteilung der Genehmigungen.

ANTRAGSVERFAHREN

„Die meisten Anträge kann DJI nun innerhalb von 30 Minuten abwickeln. Dennoch kann es sein, dass komplexere Anfragen, die zusätzliche Dokumente zur Bewilligung des Antrags benötigen, auch mehr Zeit in Anspruch nehmen“, erklärte Michael Perry, DJI Managing Director of North America. Professionelle Drohnenpiloten können den Antrag zur Freischaltung einer GEO-Zone unter www.dji.com/flysafe/custom-unlock einreichen. Auf dieser Seite müssen Piloten Daten zum Fluggerät und zur Fernsteuerung sowie die Genehmigungen der zuständigen Behörden für den freizuschaltenden Flugbereich zur Verfügung stellen. Professionelle Nutzer können zudem mit einer Anfrage gleichzeitig mehrere Fluggeräte freischalten.



Die professionellen DJI-Drohnen wie die M600-Serie von DJI können nun nach Freischaltung auch in sensiblen Bereichen betrieben werden

„DJI begann mit der Implementierung von Geofencing bereits im Jahr 2013. Mittlerweile hat es sich zu einem wichtigen Werkzeug entwickelt, welches Kunden beim Treffen komplexer Flugentscheidungen hilft. Darüber hinaus berücksichtigt es aber auch berechtigte Sicherheitsbedenken, indem es unbefugte Flüge in sensible Bereiche verhindert,“ teilte Brendan Schulman, DJI Vice President of Policy & Legal Affairs mit. „Diese Verbesserungen verdeutlichen das anhaltende Engagement von uns als Branchenführer, bereits vor Jahren eingeführte Sicherheitsmerkmale stets weiterzuentwickeln und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass nützliche Anwendungen für unsere Technologie nicht behindert werden.“ Internet: www.dji.com



Die DJI Wind Serie, hier der Wind8, wurde von DJI explizit für den rauen Industrieinsatz und als Lastendrohnen im Agrar- und Transportsektor entwickelt



Der Turm am Kärntner Pyramidenkogel wurde von Markus Klaura und Dietmar Kaden entworfen. Der redundante X-Oktokopter von Gert Steinhäler fotografiert



TEXT UND FOTOS:
CHRISTIAN BRANDSTÄTTER

LINE OF SIGHT

Drohnen in der Architekturfotografie

Was haben sich Architekturfotografen nicht alles einfallen lassen um zu zeigen, wie schön sich ein Gebäude in die Landschaft oder in das Stadtbild einfügt. Wie es mit benachbarten Bauten korrespondiert oder wie das Grundkonzept des Architekten auf den Punkt zu bringen ist. Mit handelsüblichen Drohnen und dem richtigen Knowhow eröffnen sich hierbei im wahrsten Sinne des Wortes neue Perspektiven, wie Profifotograf Christian Brandstätter erklärt.



Der Topstar der Szene, Iwan Baan, zuhause auf allen Kontinenten, mietet sich regelmäßig einen Hubschrauber und lehnt sich aus der offenen Tür. Manche Architekturfotografen arbeiten mit wackeligen Hochstativen, leihen sich eine mobile hydraulische Arbeitsbühne vom Malermeister nebenan, erklimmen die Dachböden benachbarter Häuser oder gleich den nächsten Berg. Alles für die begehrten „Kontextbilder“. Architekturfotografie ist ein eigenes, ganz spezielles Wissensgebiet, bei dem es viel um Technik – Mittelformat-Fachkamera, digitales Vollformat mit Tilt-Shift-Objektiven – aber noch mehr um Bildgestaltung und Inhalt geht. Denn der wahre Wert eines Bildes beinhaltet viel mehr als nur technische Perfektion.

KONTEXT, GRUNDRISSBILDER, DETAILS

Architekten schätzen gutes Bildmaterial sehr und sind auch erfreut über einen „frischen“ Blick auf ihre Bauten und bisher ungesehene Blickwinkel.

Schließlich benötigen sie professionelle Bilder ihrer aktuellen Bauten für Ausstellungen, Publikationen, Wettbewerbseinreichungen, für die Homepage oder soziale Medien. Auf diese Weise erhoffen sie sich, leichter neue Aufträge an Land ziehen zu können. Dennoch hat die Immobilienbranche im Allgemeinen, beispielsweise Projektentwickler und Makler, fotografisch noch Aufholbedarf.

Im Regelfall liefern professionelle Architekturfotografen wie ich Serien von rund 20 Bildern, davon zeigen zwei oder drei den Kontext, also die Einbettung des Gebäudes in die Umgebung. Ein wesentlicher Aspekt, der mit einer Drohne am leichtesten und kostengünstigsten einzufangen ist. In erster Linie sollte eine Bilderserie die „Seele“ oder den Charakter eines Gebäudes erkennbar machen. Also sein individuelles und besonderes Grundkonzept, mit dem es die geplanten Funktionen erfüllt. Aber auch besondere Perspektiven, wie das



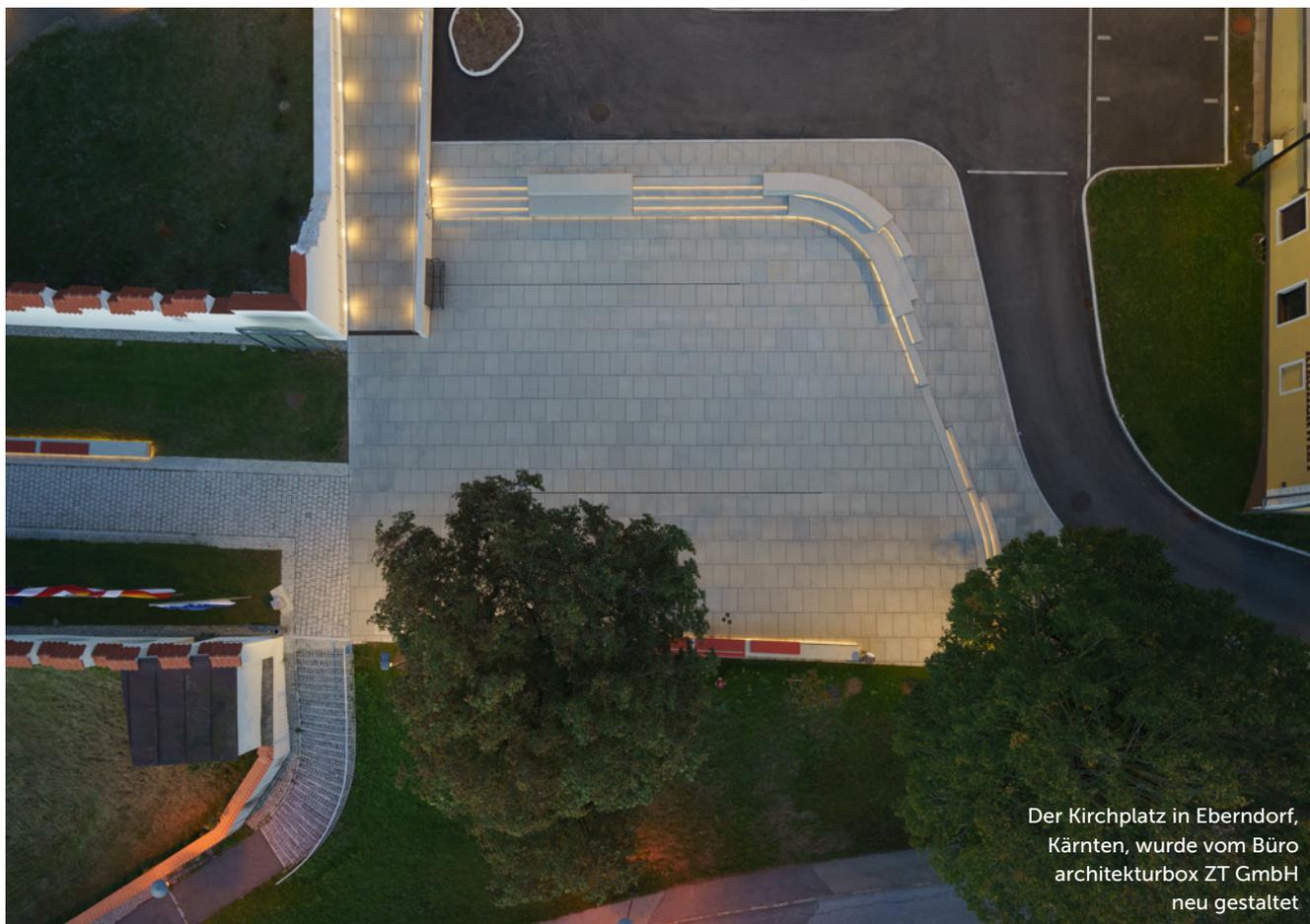
vertikal nach unten fotografierte „Grundriss“-Bild oder Details und Blickachsen, die man aus der Bodenperspektive nicht oder anders wahrnimmt, bereichern die Dokumentation außerordentlich. Bei manchen Gebäuden erschließt sich der Gesamtzusammenhang überhaupt erst bei Aufnahmen aus der Vogelperspektive. So habe ich beispielsweise kürzlich ein Laborgebäude fotografiert, dessen West- und Südseite eine leichte konkave Krümmung aufweisen. Vom Boden aus fotografiert ist das kaum wahrzunehmen, für die Besonderheit des Gebäudes sind diese Kurven jedoch essentiell. Manchmal wird auch schon in der Planungsphase ein Überblicksfoto des Bauplatzes benötigt, um ein Rendering zu erstellen beziehungsweise ein so genanntes Computer Generated Imagery (CGI) des Gebäudes ins Bild einzusetzen. Für Drohnen also ein ideales Einsatzgebiet.

Einige Architekturfotografen leisten sich bereits eigene Drohnen-Teams, wie zum Beispiel Fernando Guerra aus Portugal oder der Spanier Jesus Granada. Dessen vorbildliche Dokumentation der Casa del Acanilado von GilBartolomé Arquitectos wäre ohne Drohne gar nicht möglich gewesen. Das Haus wurde in einen Steilhang direkt oberhalb des Meeres gebaut. Aus einer anderen als der luftigen Perspektive ist die außergewöhnliche Konstruktion gar nicht zu erfassen.

- 1) Der Masterplan für die Ithuba-Schule in Südafrika kommt von Markus Dobmeier
- 2) Schöner Kontext: der Lakeside Park Klagenfurt vom Büro Baumschlager & Eberle liegt in Seenähe
- 3) Der Grundriss eines Einfamilienhauses von archiguards wird nur aus dieser Perspektive sichtbar

CLICK-TIPP

WWW.FARUKPINJO.COM
WWW.JESUSGRANADA.COM
WWW.ULTIMASREPORTAGENS.COM
WWW.WALDSCHUETZ.COM



Der Kirchplatz in Eberndorf, Kärnten, wurde vom Büro architekturbox ZT GmbH neu gestaltet

PLANUNG UND LICHT

Bevor es ans Fotografieren geht, ist eine gute Planung unerlässlich. Ein Interview mit den Auftraggebern über Grundkonzept und wesentliche Funktionen des Gebäudes, Kopieren von Bauplänen, eine Recherche in Google Earth und eine Sonnenstandsanalyse – zum Beispiel mit der App SunCalc.net – legen den Grundstein für erfolgreiches Arbeiten. Auch ein Besuch der Location vor dem eigentlichen Shooting lohnt sich. Meist kann erst vor Ort eruiert werden, wann die Sonne hinter dem Berg aufgeht, der

Schatten des Nachbarhauses nicht ins Bild fällt oder ob der Bau überhaupt schon komplett fertig ist. Das Morgenlicht ist natürlich oft ideal, wie bei der Landschaftsfotografie auch. Sollen aber beispielsweise vorspringende Volumina hervorgehoben und sichtbar gemacht werden, gibt es dafür jeweils einen idealen Einfallswinkel des Sonnenlichts. Abhängig von Typ und Materialität des Gebäudes kann auch trübes Wetter mit sanftem Licht erwünscht sein, wie etwa bei Holzbauten oder Kupferdächern, wohingegen bei Glasbauten eher strahlendes Wetter von Vorteil ist.

ARCHITEKTUR-KURZFILM

Die Fotografie hat einen Nachteil: sie reduziert die räumlichen Dimensionen naturgemäß von drei auf zwei. Mit dem Film, und vor allem mit einem Kameraflug entlang von Gebäudeachsen oder um das Gebäude herum, kann dieses Manko wettgemacht werden. Die räumliche Wirkung ist besser dokumentiert, man „versteht“ das Bauwerk auf einen Blick. Was diesbezüglich „State of the Art“ ist, zeigen Andreas Waldschütz und Faruk Pinjo mit ihrer „appearing sculptural“-Serie über Bauten des Vorarlberger Büros Marte (Marte Architects). Besonders sehenswert ist der Film über die Ebnit-Brücke mit spektakulären Drohnen-Perspektiven. Die beliebten „architectural timelapse“-Sequenzen, mit ziehenden Wolkenfeldern oder pulsierenden Verkehrsadern, sind mittlerweile im Repertoire auch kompakter Drohnen enthalten. Mit etwas Einfallsreichtum und Gespür für „Raumflüsse“ ist schnell eine professionelle Bildsequenz im Kasten. Der Architektur-Kurzfilm wird die professionelle Architektur-Fotografie nicht verdrängen, aber er ist eine wünschenswerte Ergänzung. Und Drohnen sind auch dafür ein universell einsetzbares Instrument.

RECHTLICHES

Die Eigentümer, Nachbarn und Bewohner über den Drohneneinsatz im Vorfeld zu informieren sowie die gegebenenfalls benötigten Genehmigungen von Polizei und Behörden einzuholen und sich an die vor Ort für den (kommerziellen) Drohnenflug geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu halten, ist selbstverständlich. In Deutschland beispielsweise ist eine Aufstiegserlaubnis bei gewerblichen Einsätzen ohnehin obligatorisch. In Städten mit grundsätzlichem Flugverbot wie in Wien ist es neben der Einzelbewilligung des Fluges notwendig, kurzfristig den Verkehr zu sperren. Das kostet in Österreichs Hauptstadt weniger und die Behörden sind kooperativer, als man denkt.



Für den Einsatz in besiedelten Gebieten in Österreich vorgeschrieben: alle Systeme müssen doppelt an Bord sein. Hier ein Oktokopter mit einer hochauflösenden Kamera von AIR6 Systems aus Klagenfurt

Neben den unterschiedlichen Luftverkehrsgesetzen, die von relativ liberal (Schweiz) über pragmatisch (Deutschland) bis hin zu aufwändig und teuer (Österreich) reichen, ist auch das rechtlich komplexe und wiederum von Land zu Land unterschiedlich geregelte Thema der „Panoramafreiheit“ zu beachten. Diese generelle Erlaubnis, das Straßenbild zu fotografieren, gibt es in vielen europäischen Staaten. Sie ist im Kern aber auch eine Einschränkung des Urheberrechts, da das Werk von Architekten fotografiert und weiter verbreitet wird. Wenn der jeweilige Architekt Auftraggeber für die Fotodokumentation ist – was in der Architekturfotografie meistens der Fall ist

– gibt es sowieso kein Problem. Die Panoramafreiheit – etwa für Hobbyfotografen – gilt aber leider zumindest in Österreich nur für die Fußgängerperspektive, wie in einem aktuellen höchstrichterlichen Urteil entschieden wurde. Technische Hilfsmittel wie etwa Hochstative oder der Blick vom Balkon des Nachbarhauses seien ohne Zustimmung des Architekten nicht erlaubt. Auch wenn es im Präzedenzfall („Hundertwasserhaus“ in Wien) nicht ausdrücklich erwähnt wurde, ist anzunehmen, dass auch Drohnen unter „technische Hilfsmittel“ fallen. Die Frage, ob bei einem Drohnenfoto nur für das Haus im Fokus oder auch für alle Gebäude, die am Bild sichtbar sind, eine Erlaubnis eingeholt werden müsste, ist offen. Anzunehmen ist aber, dass ähnlich wie bei Fotos von Personengruppen beziehungsweise Menschenmengen die Rechtsgrundsätze der Unmöglichkeit der Einholung aller Zustimmungen und des überwiegenden Interesses gelten. Aber auch hier lohnt im Zweifel immer ein Blick auf die jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen, gerade wenn man im Ausland unterwegs ist.

BILDQUALITÄT ENTSCHIEDET

Für hochwertige Fotos wird natürlich eine Kamera mit möglichst hoher Bildqualität benötigt. Eine sichere Beherrschung der Drohne ist ebenfalls eine unerlässliche Grundvoraussetzung. Andere Faktoren wie Flugdauer, Wendigkeit oder möglichst viele



Strandbad Klagenfurt: der neue Kabinentrakt, entworfen von spado architects



ZUR PERSON: CHRISTIAN BRANDSTÄTTER

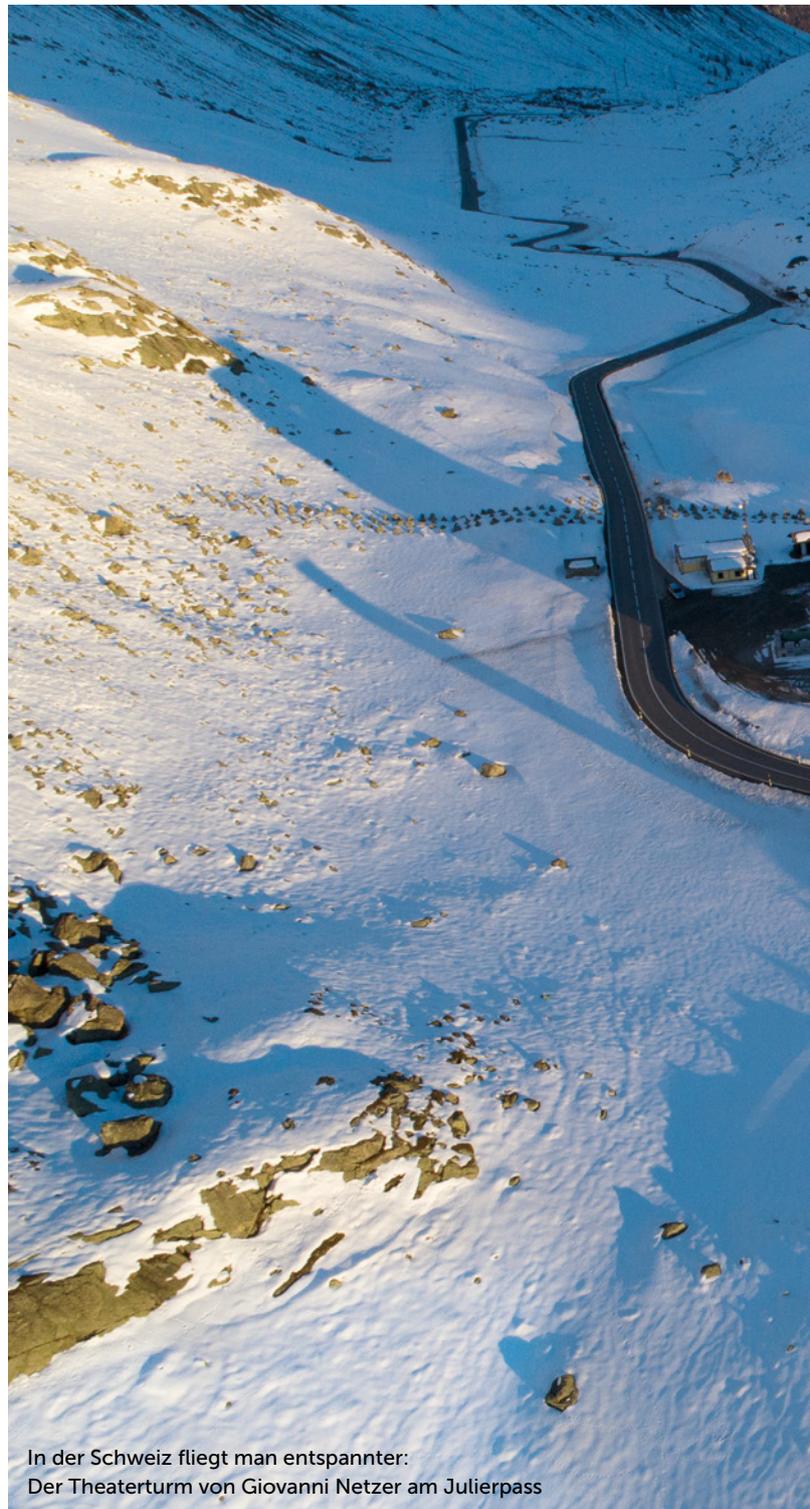
Christian Brandstätter lebt und arbeitet als Architekturfotograf in Klagenfurt, Österreich. Nach einem Wirtschaftsstudium und langjähriger Tätigkeit in der Finanzwirtschaft spezialisierte er sich auf seine Leidenschaft Architekturfotografie. Seit zwei Jahren ist er hauptberuflich und ausschließlich in diesem Bereich tätig. Er wurde zwei Jahre lang von Margherita Spiluttini, der Grande Dame der Architekturfotografie in Österreich, gecoacht. Als Mitglied des Fotokollektivs „Unschärf“ sieht er seine Arbeit auch unter künstlerischen Aspekten, welche auch seine Ausstellungen und Buchprojekte prägen.

www.christianbrandstaetter.com

„intelligente“ Flugmodi sind in der Architekturfotografie sekundär. Die Phantom 4 Pro beziehungsweise die Mavic 2 mit der kleinen Hasselblad, beide von DJI und mit einem 1-Zoll-Sensor ausgestattet, liefern für die meisten Fälle brauchbare Ergebnisse, solange man keine Plakate drucken muss. Die kompakten Maße beider Geräte sind beispielsweise bei Auslands- und Outdoor-Aufträgen natürlich auch kein Nachteil. Die Phantom 4 passt mit dem stoßsicheren Originalkoffer bei Flugreisen gut ins Handgepäck oder findet bequem Platz im Auto, die Mavic 2 noch leichter.

Größeres und professionelleres Gerät braucht man einerseits, wenn für Ausstellungen, Wettbewerbseinreichungen durch die Architekten oder für einen Messestand größere Formate gedruckt werden sollen oder andererseits größtmögliche Ausfallsicherheit beim genehmigten Überflug von besiedelten Gebieten gewährleistet sein soll. Hier kommt ein Hexa- oder Oktokopter zum Einsatz, bestückt zum Beispiel mit einer leichten Sony Alpha 7R III (der Body hat 657 Gramm) oder einer Hasselblad X1D. Die hier erreichten Auflösungen liegen bei 42,4 beziehungsweise 50 Megapixel. Empfehlenswert sind Objektive mit fixen Brennweiten von 28 bis 35 Millimeter. Bei den Linsen sollte man am wenigsten sparen, wenn es um hohe Bildqualität gehen soll.

Die fototechnischen Möglichkeiten, die auch die kleineren Kameras bieten, sollten – wie am Boden auch – auf jeden Fall ausgeschöpft werden. Das bedeutet: manuelle Kameraeinstellung, fotografieren im RAW- beziehungsweise DNG-Format, ermitteln der optimalen Blende für eine möglichst große Schärfentiefe (f/5.6 oder f/8.0 funktioniert bei den kleinen Kameras in der Luft meistens ganz gut), eine möglichst geringe ISO-Zahl zur Vermeidung von Bildrauschen und eine relativ kurze Verschlusszeit, um Verwacklungsunschärfen



In der Schweiz fliegt man entspannter:
Der Theaterturnmühle von Giovanni Netzer am Julierpass

auszuschließen. Diese Parameterwahl erfolgt natürlich abhängig von der Lichtsituation. Es ist dabei überraschend, wie gut Drohnen die Funktion eines Statives erfüllen. Bei wenig Licht oder trübem Wetter sind daher auch mit etwas längeren Belichtungszeiten gute Schärfergebnisse zu erzielen.

REGELN UND BRÜCHE

Im Zweifelsfall bevorzuge ich eine leichte Unterbelichtung, hier ist bei der Konvertierung des Rohdatenformats (bevorzugt nach TIFF und

**„DER WAHRE WERT EINES BILDES
BEINHALTET VIEL MEHR ALS NUR
TECHNISCHE PERFEKTION.“**



nicht JPG) mehr an Details und Bildqualität herauszuholen als bei durch Überbelichtungen „ausgebrannten“ Bildstellen. Die technische Qualität ist aber nur eine Seite, gewissermaßen die Pflicht. Die entscheidende Kür ist die Bildgestaltung selbst. Es gibt dazu eigene Lehrbücher oder Lehrgänge an Fachhochschulen: hier sei nur angemerkt, dass auch in der Luft dieselben Regeln oder bewusste fotografische Regelbrüche zur Anwendung kommen wie am Boden. Also beispielsweise die Kamera in Verlängerungslinien

von Gebäudekanten zu positionieren. Genau frontal mit einem Fluchtpunkt (Zentralperspektive) oder diagonal (näherungsweise 45 Grad) mit zwei oder drei Fluchtpunkten fotografieren. Die beim Blick nach unten mangels Tilt-Shift-Objektiven auftretenden stürzenden Linien in Photoshop korrigieren oder bewusst als Stilmittel einsetzen. Das Licht das Gebäude herausarbeiten und modellieren lassen. Und vor allem gilt: Perspektiven suchen, die die Besonderheiten des Bauwerkes betonen. Beispielsweise mit Hilfe von Drohnen.

DS24 X25 PRO

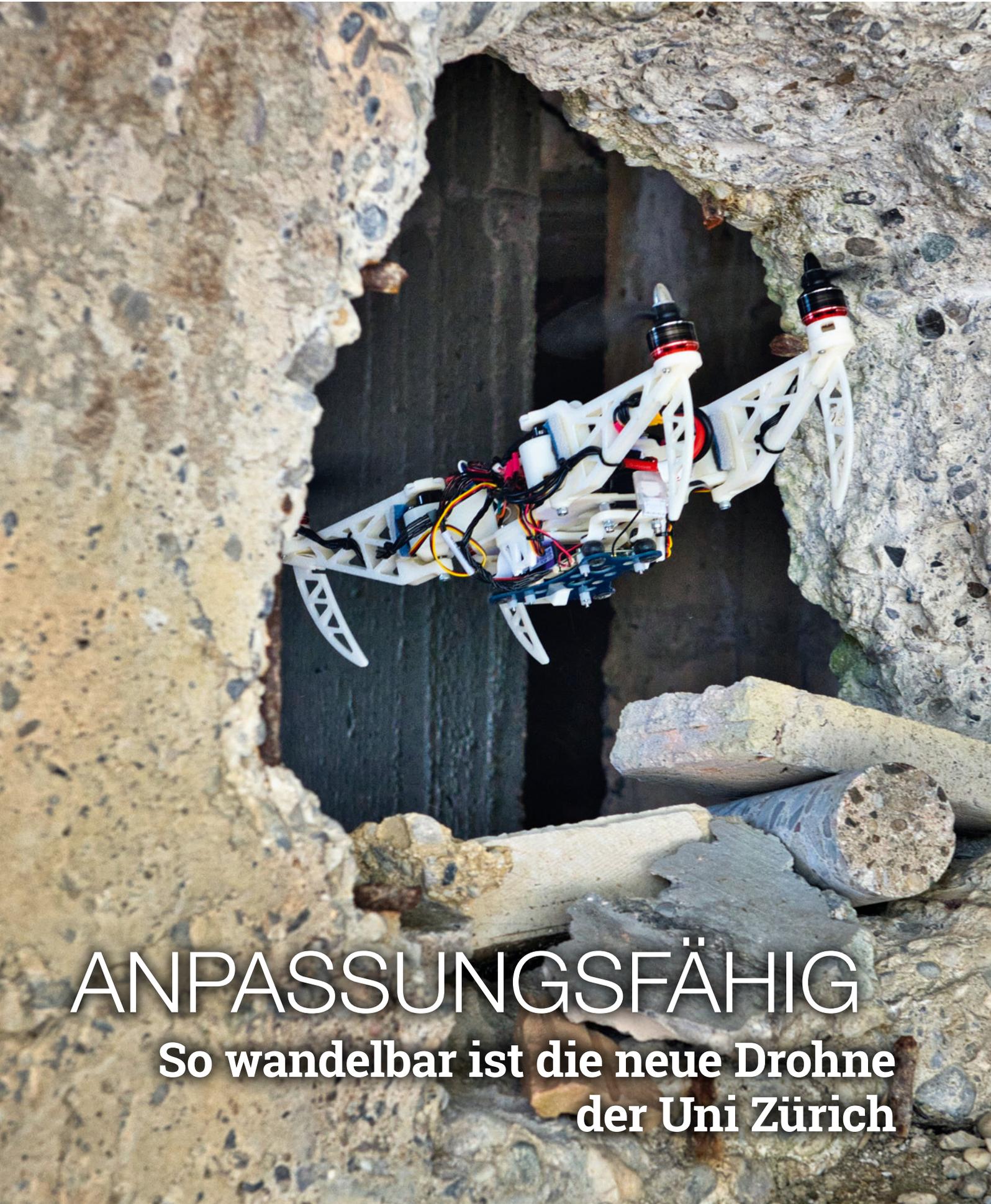
VON SYMA

TEXT UND FOTO: CARSTEN FINK



Der bekannte Fachhändler Drohnenstore24 aus dem niedersächsischen Schwarmstedt hat in Zusammenarbeit mit dem namhaften Drohnen-Hersteller Syma eine eigene Edition des X25 Pro auf den Markt gebracht. Auf dem Umkarton sowie der Drohne selbst prangt in großen Lettern der Schriftzug DS24. Syma hat sich auf Kopter im unteren und mittleren Preissegment spezialisiert, die sich vor allem an Neulinge und Hobbyeinsteiger richten. Dabei hat der Hersteller die Qualität seiner Drohnen vor allem in den letzten Jahren deutlich verbessern können. Der X25 Pro, der preislich bei 129,90 Euro liegt, wartet mit einer integrierten HD-Kamera, GPS-System, verschiedenen Flugmodi und einem kompletten Lieferumfang auf. Bei den wenigen Montageschritten – das Bestücken des Kopters mit den Propellern und den Prop-Guards geht schnell von der Hand – bleiben dank der ausführlichen deutschsprachigen Anleitung keine Fragen offen. Gesteuert wird die Drohne mit Hilfe des beiliegenden Senders sowie der kostenfrei erhältlichen Syma Fly App. Die kleine Drohne, die 375 Millimeter lang ist, verfügt über vier robuste Bürstenmotoren mit Getriebe. Der zweizellige Akku stellt genug Energie für Flüge mit einer Dauer von rund 10 Minuten zur Verfügung. Da die Kamera nicht per Gimbal stabilisiert ist, haben die Aufnahmen zwar lediglich Schnappschussqualität, dafür punktet der X25 Pro mit einem guten Handling und angenehm neutralen Flugeigenschaften bei einem Einsteigerfreundlichen Preis. Internet: www.drohnenstore24.de





ANPASSUNGSFÄHIG

**So wandelbar ist die neue Drohne
der Uni Zürich**



TEXT: PETER LÜBBERS
FOTOS: PROF. DAVIDE SCARAMUZZA,
UNIVERSITY OF ZÜRICH

Wer sich die Zeit nimmt, einen Vogel in der freien Wildbahn zu beobachten, der stellt fest, dass sich das Tier während des Flugs an die Umgebung anpasst. Im Normalfall sind die Schwingen weit ausgebreitet und sorgen für Vorschub. Gilt es allerdings ein Hindernis wie einen Zaun oder eine Baumkrone zu durchfliegen, legt der Vogel die Flügel an und gleitet durch die schmalen Öffnungen. Anschließend setzt er seinen Flug ungestört fort. Drogen fehlte diese Eigenschaft bislang. Wissenschaftler der Universität Zürich haben jedoch eine Drohne entwickelt, die ihre Propellerarme während des Flugs neu ausrichten kann, um zum Beispiel im Katastrophenfall auch enge Öffnungen durchfliegen und in eingestürzten Gebäuden auf die Suche nach Überlebenden gehen zu können.

Drogen kommen bei der Suche nach Opfern von Naturkatastrophen – zum Beispiel von Erdbeben – bereits regelmäßig zum Einsatz. Meist suchen sie hoch über der zerstörten Region mit Wärmebildkameras nach Verschütteten. Dies funktioniert allerdings nur, wenn nicht zu viel Trümmer und Schutt zwischen der Kamera und den eingeschlossenen Menschen liegen. Die Universität Zürich hat nun eine Drohne entwickelt, die am Boden und sogar in eingestürzten Gebäuden nach Überlebenden suchen kann. Möglich macht dies die sogenannte Morphing-Technology. Die Drohne kann während des Fluges ihre Größe verändern. Das passiert durch die Anpassung der Konfiguration.



Wie so oft hat sich die Wissenschaft am Vorbild der Natur orientiert, um technologischen Fortschritt zu ermöglichen. Genau wie Vögel kann die neue Drohne die Form der zu durchfliegenden Umgebung anpassen

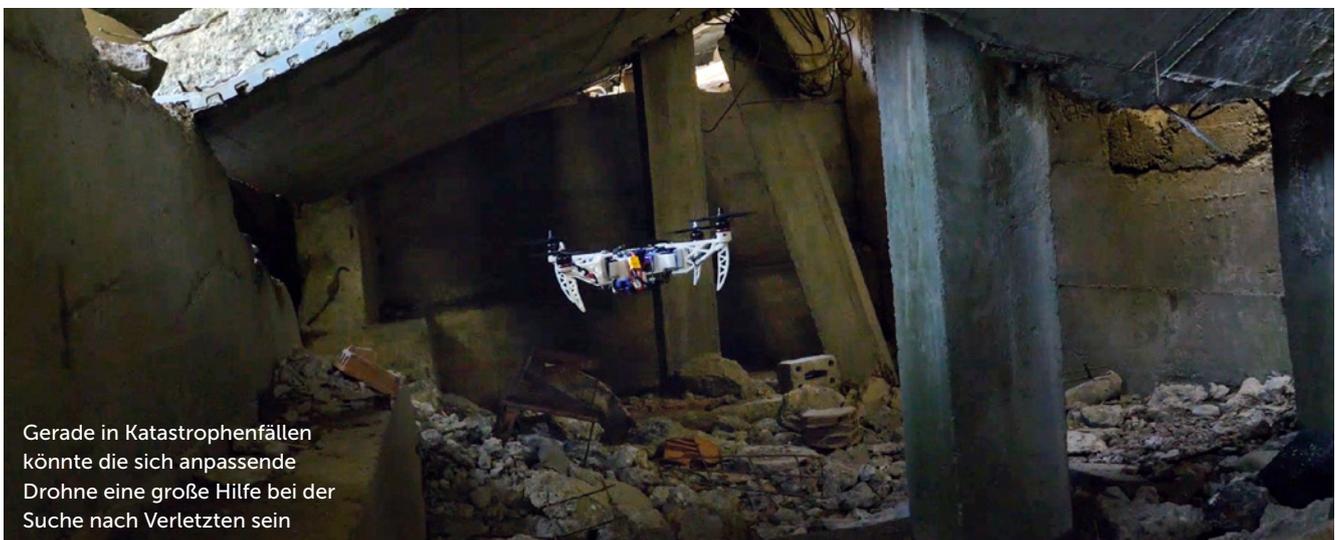
SO GEHT'S

Inspiriert wurden die Forschenden der Robotics and Perception Group an der Universität Zürich und des Laboratory of Intelligent Systems an der Ecole polytechnique fédérale (EPFL) in Lausanne – beide sind Teil des vom Schweizerischen Nationalfonds finanzierten Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) Robotik – von Vögeln, die bei Platzknappheit ihre Flügel in der Luft falten.

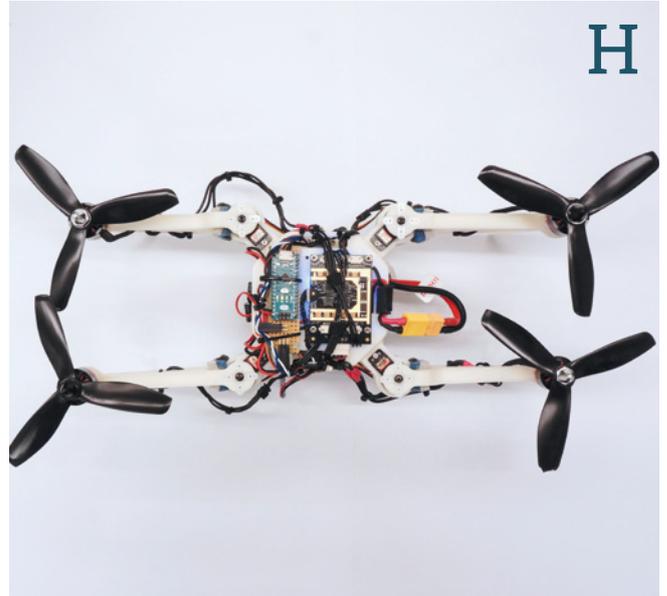


In der T-Form kann die Drohne mit einer am Rahmen montierten Onboard-Kamera besonders dicht an zu inspizierende Objekte heranfliegen

Die Drohne startet in der für die meisten Quadrocopter üblichen X-Konfiguration, wie man sie beispielsweise auch von DJIs Phantom kennt. Nähert sich der Kopter nun einem engen Spalt, durch den er in ein eingestürztes Gebäude eindringen kann, wechselt die Drohne während des Flugs wahlweise in die H- oder die O-Auslegung. Bei ersterer nimmt sie eine rechteckige und damit schmalere Form ein, bei der O-Variante werden die Propellerarme eingefahren und der Durchmesser des Fluggeräts deutlich reduziert. Auf diese Weise kann sie sogar durch halbgeschlossene Türen oder vergitterte Fenster fliegen. „In der T-Form kann die Drohne mit einer am Rahmen montierten Onboard-Kamera Objekte heranzoomen, die es zu inspizieren gilt“,



Gerade in Katastrophenfällen könnte die sich anpassende Drohne eine große Hilfe bei der Suche nach Verletzten sein



Die Standardkonfiguration ist X-förmig. Dabei sind die vier Arme ausgestreckt und die Propeller haben einen möglichst großen Abstand voneinander. In einem schmalen Durchgang wechselt die Drohne in eine H-Form und richtet alle Arme entlang einer Achse aus. In besonders kleinen Räumen nimmt die Drohne eine O-Form ein, wobei alle Arme möglichst nah am Korpus positioniert werden. Eine spannende Alternative ist die T-Konfiguration, in der sich die Drohne einzelnen Objekten besonders dicht annähern kann



Eine ganze Armada von Drohnen könnte künftig zur Inspektion von schwer zugänglichen Arealen eingesetzt werden

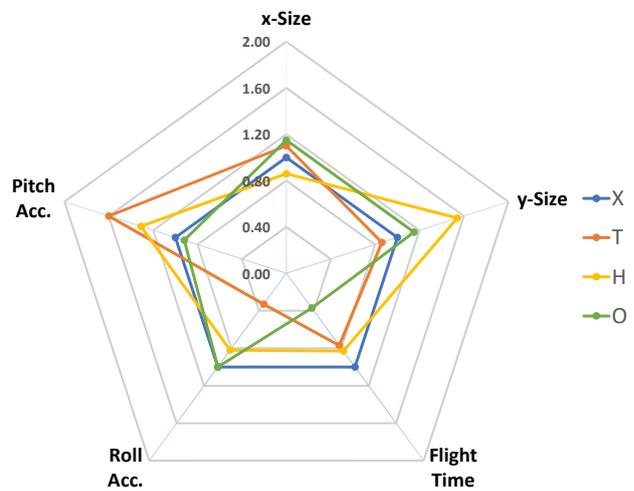
KLICK-TIPP

DIE KOMPLETTE STUDIE IN ENGLISCHER SPRACHE KANN HIER HERUNTERGELADEN WERDEN:
[HTTP://RPG.IFI.UZH.CH/DOCS/RAL18_FALANGA.PDF](http://RPG.IFI.UZH.CH/DOCS/RAL18_FALANGA.PDF)

erläutert Stefano Mintchev, Forscher an der EPFL und Co-Autor der dazu veröffentlichten Studie die wandlungsfähige Drohne, die sich den Erfordernissen der Umgebung anpassen kann. „Unsere Lösung ist mechanisch gesehen recht einfach. Aber dank der integrierten Wahrnehmungs- und Kontrollsysteme ist unsere Drohne sehr vielseitig und autonom“, ergänzt Davide Falanga von der Universität Zürich, der als Erstautor für die bemerkenswerte Studie verantwortlich zeichnet. So kann diese Drohne im Vergleich zu anderen auf engstem Raum manövrieren und jederzeit einen stabilen Flug garantieren.

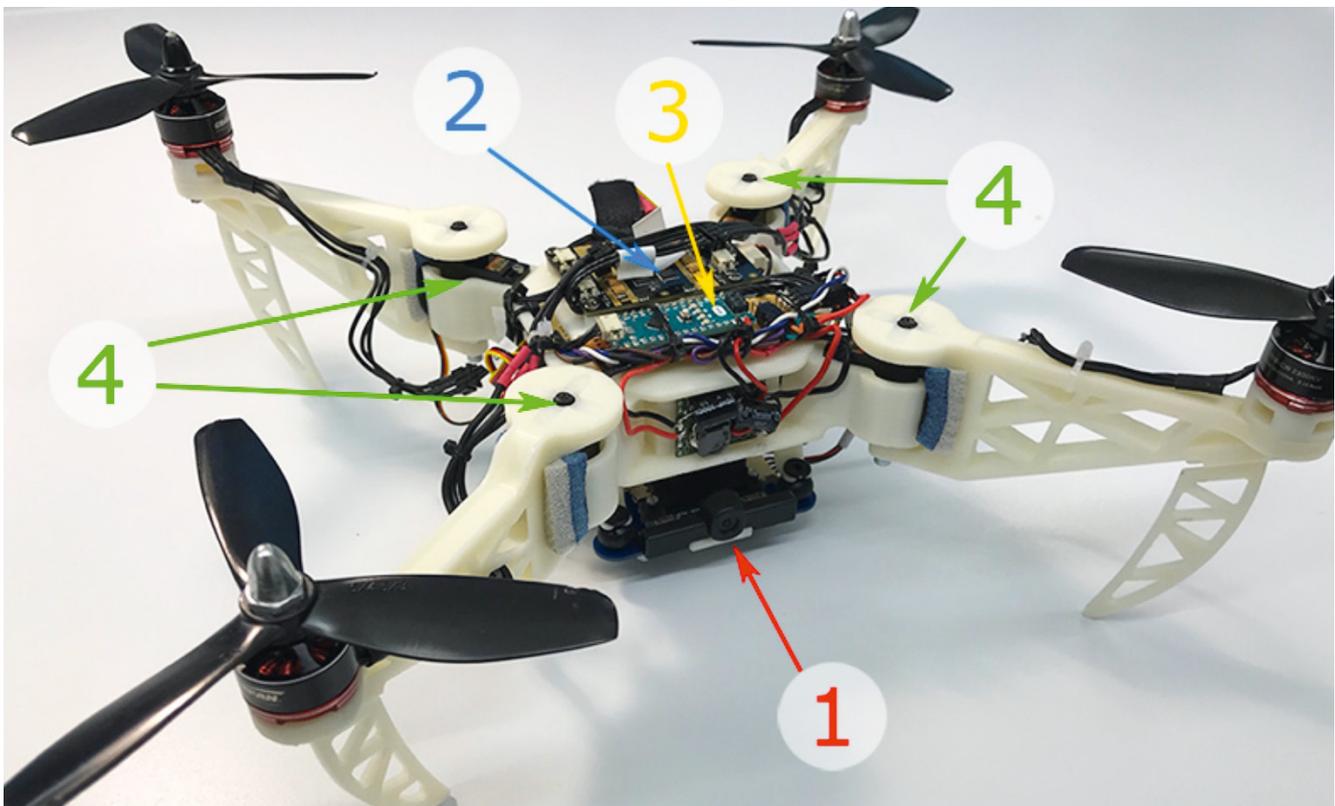
WEITERENTWICKLUNGEN

Die beiden Forscher-Teams aus Zürich und Lausanne entwarfen zusammen den Quadrokopter, dessen Motoren und damit die Propeller auf mobilen Armen montiert sind, die sich dank Servomotoren um den Hauptrahmen schwenken lassen. Das Steuerungssystem reguliert in Echtzeit jede neue Position der Arme und passt je nach Schwerpunkt die Propellergeschwindigkeit an.



Vergleichende Darstellung der verschiedenen Drohnen-Konfigurationen

Doch das Ziel ist noch lange nicht erreicht: Die Forschenden wollen die Struktur der Drohne so weiterentwickeln, dass sie sich in alle drei Dimensionen zusammenfalten kann. Verbesserte Algorithmen sollen sie in Zukunft vollständig autonom machen. Ziel ist es, dass die Drohne in einem Katastrophenszenario selber nach vermissten Personen suchen und den besten Weg für die Bergung aufzeigen kann. „Wir wollen der Drohne Anweisungen geben wie zum Beispiel, das Gebäude betreten, jeden Raum inspizieren und zurückzukommen und sie soll sie eigenständig ausführen“, gibt Falanga die Richtung vor.



In der Nahaufnahme sind die einzelnen Komponenten gut zu erkennen: (1) Qualcomm Snapdragon Flight-Controll – ausgerüstet mit einem quad-core ARM-Prozessor, 2 GB RAM, einer IMU und zwei Kameras. (2) Qualcomm Snapdragon Regler (3) Arduino Nano Micro-Controller. (4) Servomotoren, die zum Falten der Arme verwendet werden



Werde Teil einer starken Gemeinschaft im mitgliederstärksten Copter-Verband Deutschlands



Gemeinschaft schenken – Sicherheit gewinnen

Neue EU-Richtlinien



#IASExPO
STUTTGART
17 – 19 SEPTEMBER 2019

INTERAERIAL SOLUTIONS
EXPO FORUM FLIGHT ZONE
part of INTEROED

Besuchen Sie uns auf der Interaerial Solutions

Bundesverband Copter Piloten e.V. (BVCP)

Startplatz - Im Mediapark 5 | 50670 Köln

Tel. +49 (0) 221 / 177 33 75 - 0 | Fax +49 (0) 221 / 177 33 75 - 9

eMail: info@bvcp.de | www.bvcp.de



DUELL AUF AUGENHÖHE

TEXT UND FOTOS:
ANNEKATHRIN FREITAG

Syma X8 Pro vs. UDi/RC Discovery 2

Wer nur mal schnell in das Drohnenfliegen hineinschnuppern möchte, muss keine Unsummen ausgeben. Für unter 30,- Euro bekommt man bereits eine gut fliegende Minidrohne. Wenn es etwas mehr Technik sein soll, zum Beispiel eine brauchbare HD-Kamera, muss man natürlich etwas mehr investieren. Doch bereits für unter 200,- Euro sind Modelle mit einem durchaus beachtlichen Leistungsspektrum zu haben: so wie der X8 Pro von Syma und der U818A Discovery 2 von UDi/RC.

Sowohl der X8 Pro von Syma als auch der U818A Discovery 2 von UDi/RC wird als Komplettsset ausgeliefert. Der Pilot muss sich bei beiden Einsteiger-Drohnen keine Gedanken über zusätzliches Equipment machen. Es ist alles mit dabei, was zum Fliegen benötigt wird. Doch was spricht nun für das eine oder das andere System?

LIEFERUMFANG

Beide Drohnen kommen, wie bereits erwähnt, als Komplettsset. Neben dem Kopter selber gehören Sender, Akku, Ladegerät, HD-Kamera, eine deutschsprachige Anleitung, Propguards, Montagewerkzeug und kleinere Zubehörteile zum Lieferumfang. Beide Drohnen sind sicher in ihren Kartons verpackt. Während UDi bei seinem Discovery auf Kartonnagen setzt, greift Syma auf

Blisterverpackungen zurück. Der Vorfertigungsgrad ist bei beiden Drohnen hoch, sie lassen sich mit wenigen Handgriffen komplettieren. Syma setzt beim X8 Pro auf Klickverbindungen, die sich im Handumdrehen wieder lösen lassen – beim Discovery kommt man um den Schraubendreher nicht herum. Der Punkt geht an den X8 Pro.

WERTIGKEIT

Bereits beim Aufbau zeigen sich deutliche Unterschiede bei den Koptern. Damit ist nicht die unterschiedliche Farbgebung gemeint, sondern die Haptik. Während der Discovery aus weichem, flexiblem Kunststoff gefertigt ist und über ein mattes Finish verfügt, wartet der X8 Pro mit einer glatten Hochglanzoberfläche auf, die keine Flexibilität aufweist. Der Syma-Kopter hat





Der X8 Pro ist größer und macht den wertigeren Eindruck



Die Kameras der Drohnen nehmen in HD-Qualität auf, sind beide allerdings nicht stabilisiert

Der Discovery 2 punktet mit der Flexibilität des Materials. Das dürfte bei Crashes von Vorteil sein



	SYMA X8 PRO	UDI/RC DISCOVERY 2
ABMESSUNGEN	500 x 500 x 190 MM	334 x 334 x 127 MM
GEWICHT	645 G	248 G
KAMERA	HD	HD
APP-ANBINDUNG	JA, FÜR KAMERA	JA, FÜR KOPTER UND KAMERA
FLUGZEIT	10 MIN	15 MIN
PREIS:	160,- EURO	150,- EURO
BEZUG	WWW.DROHNENSTORE24.DE	WWW.RIPMAX.DE

eindeutig die gefälligere Optik, allerdings dürfte der Discovery aufgrund seiner nachgiebigen Konstruktion Crashes besser verkraften. Es heißt nicht umsonst: „Wo sich was verbiegen kann, bricht so schnell nichts.“ Daher geht dieser Punkt an den Discovery.

ANLEITUNG

Die Manuals beider Kopter sind auf Deutsch verfügbar, bieten alle relevanten Informationen zum jeweiligen System und leiten den Piloten sicher durch die Vorbereitungen bis zum Erstflug. Mängel sind keine aufgefallen. Aus diesem Grund bekommen beide Drohnen in dieser Wertung einen Punkt.

KAMERA UND APP-ANBINDUNG

Beide Drohnen verfügen über eine HD-Kamera, die im Rahmen der Komplettierung unterhalb der Kopter anzubringen ist. In beiden Fällen ist die Montage schnell erledigt. Der Sender wartet jeweils mit einer Smartphone-Halterung auf, die alle gängigen Gerätetypen aufnimmt. Beim Discovery ist die Halterung integriert, beim X8 Pro muss diese noch befestigt werden. Bei der Installation der App gab es keine Probleme und auch die Verbindung ließ sich bei beiden Drohnen schnell herstellen. Die Qualität der Aufnahmen ist okay. Nicht mehr und nicht weniger. Für zwei nicht Gimbal-stabilisierte Cams ist das Ergebnis durchaus ordentlich, obwohl die Aufnahmen – sowohl die Fotos als auch die Videos – über den Schnappschuss-Charakter nicht hinauskommen. Bei allen Gemeinsamkeiten geht der Punkt dennoch wieder an den Discovery. Der Grund dafür liegt darin, dass der UDi-Kopter auch mittels App gesteuert werden kann. Beim X8 Pro beschränkt sich der Steuerungsumfang selbiger tatsächlich auf die Kamera.



Die Sender liegen beide gut in der Hand und verfügen über eine Reihe von Bedienelementen

ANZEIGE

BLADE



FLUGFERTIG &
VOLLGEPACKT
MIT FEATURES

INDUCTRIX[®]
FPV HD

ERLEBE DEINE WELT
IN ULTRASCHARFER
HD AUFLÖSUNG!

Verbinde deinen Inductrix FPV HD einfach mit deinem Smartphone oder Tablet um deinen Flug in Echtzeit zu erleben oder ihn aufzunehmen.

High Definition FPV

SAFE[®] Technology

Ready-to-Fly



JETZT HÄNDLER FINDEN
www.HorizonHobby.eu

HORIZON
H O B B Y



Die Akkus der beiden Kontrahenten erlauben je nach Flugstil Einsatzzeiten von 10 Minuten (X8 Pro) bis zu einer Viertelstunde (Discovery 2)

FLUGEIGENSCHAFTEN

Beide Drohnen werden von einfachen Elektromotoren mit Getriebestufe angetrieben. Das bedeutet, dass beide im Vergleich zu modernen Kamera-Drohnen, die auf bürstenlose Motoren setzen, etwas lauter sind. Das fällt im Testbetrieb auch durchaus auf. Beide Drohnen sind keine Leisetreter. Mit einer Flugzeit von rund 10 Minuten beim X8 Pro hätte der Discovery mit einer Einsatzzeit von 15 Minuten die Nase erneut vorne, wären da nicht die deutlich neutraleren Flugeigenschaften der Syma-Drohne. Das ist auch auf das GPS-System zurückzuführen, das dem UDi-Kopter fehlt. In Sachen Handling überzeugt daher der X8 Pro.

PREIS

Gleichstand: Und wie das so ist, entscheidet am Ende der Preis. Der Syma X8 Pro schlägt mit rund 160,- Euro zu Buche. Der Discovery 2 ist

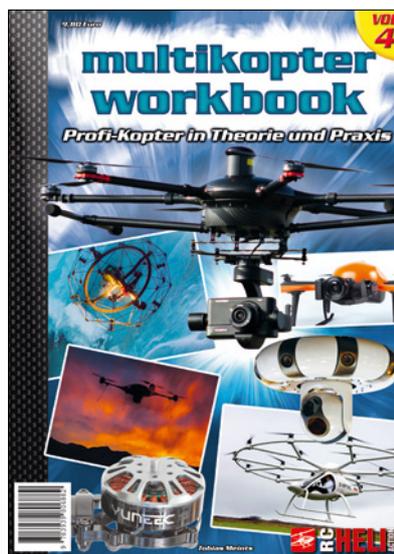
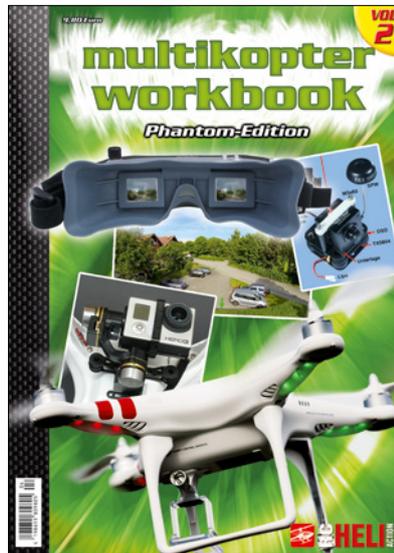
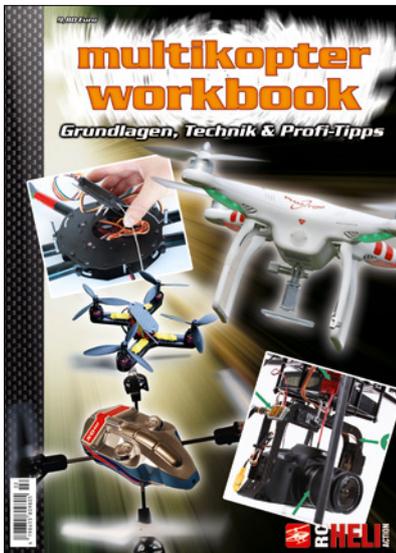
Während der X8 Pro auf ein leicht zu bedienendes Klicksystem zum Zusammensetzen der einzelnen Komponenten setzt, muss beim Udi-Kopter geschraubt werden

für 150,- Euro zu haben. Auch hier hat der UDi-Kopter auf den ersten Blick die Nase vorne, doch der Syma verfügt nun mal über GPS. Ein System, das einen deutlichen Mehrwert bietet. Aus diesem Grund geht der Punkt in dieser Kategorie an den X8 Pro, der zwar nicht mit dem günstigsten Preis, allerdings dem besseren Preis-Leistungs-Verhältnis aufwarten kann.



Beide Systeme haben ihre Vorteile. Die Syma-Drohne punktet am Ende jedoch mit GPS und dem attraktiveren Preis-Leistungs-Verhältnis

Alles zum Thema Drohnentechnik, Videoflug und Luftbildfotografie



wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

MULTIKOPTER- WORKBOOK-REIHE

Insgesamt vier Bände umfasst die Reihe der multikopter-workbooks aus der Redaktion des Modellbau-Magazins RC-Heli-Action. Während der erste Band einen generellen Überblick über das Thema Drohnen gibt, widmet sich das zweite Buch dem Flaggschiff von DJI, den Koptern der Phantom-Serie. Der dritte Band behandelt das Thema Videoflug und Volume 4 geht ausführlich auf professionelle Drohnen und deren vielfältige Einsatzmöglichkeiten ein. Jedes Buch hat 68 Seiten und kostet 9,80 Euro.

JETZT NEU: MULTIKOPTER-WORKBOOK VOL. 5

Im neuen Drones multikopter-workbook Volume 5 haben wir zusammengefasst, worauf man beim Reisen mit Kopter generell achten muss und erklären, was einen modernen Selfie-Kopter ausmacht. Darüber hinaus präsentieren wir Euch die praktischsten Drohnen fürs Handgepäck – darunter die Dobby von Zerotech, die wir im Vergleich gegen einen 25-Euro-Kopter aus China antreten lassen, DJIs aktuelles Flaggschiff Mavic sowie den kleinen Spark mit Gestensteuerung und auch GoPros Karma haben wir ausführlich getestet. Das multikopter-workbook Vol. 5 hat 68 Seiten und kostet 9,80 Euro.



Im Internet bestellen unter www.alles-rund-ums-hobby.de
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

GHOST CITY

TEXT UND FOTOS:
WILLI KUHLMANN

Mit der Drohne über der Geisterstadt

Sonne, Strand und (Rotes) Meer. Kristallklares Wasser mit einer fantastischen Unterwasserwelt und natürlich Pyramiden. Das sind wohl einige der ersten Gedanken, wenn man über einen Urlaub in Ägypten nachdenkt. Doch abseits der üblichen Touristen-Hotspots gibt es noch so manch anderes Ziel, das auf Entdeckung wartet. Gerade aus der Drohnen-Perspektive gibt es jede Menge zu entdecken. So wie die verlassene Stadt Ghost City.

Bereits bei meinem ersten Besuch der ursprünglich Omm el Howeitat genannten Stadt, zirka 70 Kilometer vom Urlaubsort Hurghada entfernt, unternahm ich auch einen Abstecher in die dortige ehemalige Phosphatmine, deren Geschichte auf den Beginn des 20. Jahrhunderts zurück geht. Sofort kam mir der Gedanke, die heute zumeist Ghost City genannte Stadt mit der Mavic Air aus der Luft zu erkunden. Aber seit ein paar Jahren ist in Ägypten das Fliegen mit Drohnen ohne Genehmigung verboten. Dafür und sogar bereits für deren Einfuhr können hohe Geld- sowie Haftstrafen drohen. Da ich aber schon viele Jahre regelmäßig in Ägypten unterwegs bin und im Laufe der Zeit viele Kontakte aufgebaut habe, ergab sich die einmalige Möglichkeit, für meinen Freund Mahmoud Dandarawe, der seit vielen Jahren Ausflüge in die Stadt organisiert und vermarktet, Luftbildaufnahmen zu Werbezwecken zu machen. Stets unter der strengen Aufsicht des Militärs, versteht sich.

PERSÖNLICHES ANLIEGEN

Mahmoud begann bereits im Jahr 2004 mit der touristischen Erschließung von Ghost City, steckte seine ganze Energie und all sein Geld in dieses Projekt. Ihm ist es ein Anliegen, diese Stadt mit ihrem besonderen Flair zu erhalten und anderen Menschen näher zu bringen. Wenn er über die Stadt spricht merkt man ihm deutlich an, dass in ihm Erinnerungen an die alte Zeit wach werden, als er hier mit seiner Familie lebte und zur Schule ging.





1910 wurde eine rund 28 Kilometer lange Eisenbahnverbindung zum Hafen von Safaga gebaut, der heute übrigens Hauptstützpunkt der ägyptischen Marine ist und von wo aus Weizen und Aluminium exportiert werden. Teile dieser Bahnstrecke inklusive eines Tunnels sind heute noch erhalten und wurden früher für den Transport des abgebauten Phosphats zum Hafen genutzt. Die Trasse war wie eine Lebensader für die Stadt, da darüber auch all die Dinge des Bedarfs nach Omm el Howeitat gebracht wurden. Viele Werkzeuge und vor allem Wasser. Entlang der Bahnstrecke geht es heute mit dem Quad oder Jeep für die Besucher zur Stadt. Ausgangspunkt ist immer das Basislager, von wo aus die Touren mit einem guten Tee beginnen.

READY FOR ADVENTURE

Besonderen Wert wird darauf gelegt, dass nur kleine Gruppen in die Stadt fahren. Vom Basislager ging es daher auch für unsere Fototour auf dem Quad und mit der Drohne im Rucksack entlang der alten Eisenbahnschienen. Diese fallen rechts und links steil ab, sodass sofort echtes Abenteuer-Feeling aufkommt. Bereits der Weg nach Ghost City

ist daher ein besonderes Erlebnis, die unendliche Weite auf der einen sowie die gen Himmel ragenden Berge auf der anderen Seite sind beeindruckend. Ein ganz besonderes Highlight ist auch die Durchfahrt des bereits angesprochenen Tunnels. Einen Stopp legten wir bei einem Rinnsal ein, das einem Wunder gleich mitten aus einem Berg plätschert und klares, frisches Wasser spendet. Nachdem der Durst auf so überraschende Weise gestillt war machten wir kurz Rast, um die Landschaft und den tollen Blick von einem der Berge auf die verlassene Stadt zu genießen. Dabei wurde erst so richtig offensichtlich, wie groß das gesamte Areal eigentlich ist.

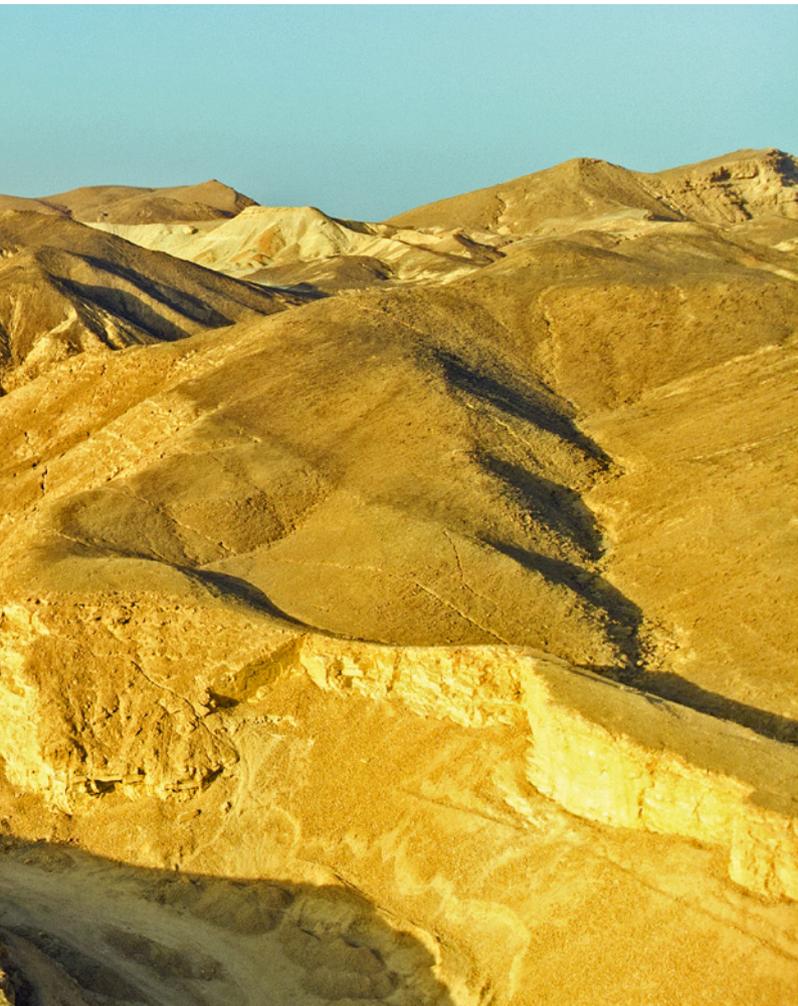
Nach zirka 45 Minuten Fahrzeit erreichten wir Ghost City und steuerten auf die Moschee in der Mitte der Stadt zu. Das Gotteshaus kann noch besichtigt und über eine Wendeltreppe sogar der Turm erklommen werden. Von dort hat man einen sehr guten Ausblick über die Stadt der eine Vorahnung davon gab, was uns aus der Drohnenperspektive erwarten sollte. Jetzt gab es kein Halten mehr. Schnell wurde die Mavic Air ausgepackt, um die ersten Luftbilder zu schießen. Die

Mit den sich verändernden Lichtverhältnissen wechseln auch die Eindrücke, die durch die Luftaufnahmen entstehen





Während die einfachen Häuser nach und nach zerfallen, ist die Moschee bis heute in einem vergleichsweise guten Zustand und sogar der Turm kann noch erklimmt werden



Bis zur Zerstörung der Stadt durch ein heftiges Unwetter lebte Mahmoud Dandarawa in Omm el Howeitat. Heute hält er die Erinnerung an Ghost City durch geführte Touren aufrecht



Bevor es auf den Quads durch die Wüste geht, startet jede Tour im Basislager mit einem traditionellen Glas Tee



Die einstige Arbeiterstadt ist von schützenden Bergen umgeben. Steigt die Drohne höher, muss sie die für Ägypten typischen Winde austarieren



mystische Stille des Ortes wurde nur durch das Surren der Propeller unterbrochen. Die Mavic Air gewann schnell an Höhe und auf dem Monitor erscheint das einzigartige Panorama als Livebild. Beim Fliegen merkt man sehr schnell, dass die Stadt von schützenden Gebirgen umringt ist. Doch wenn man höher steigt verändern sich die Verhältnisse und es wehen starke Winde, wie es fast jeden Tag in weiten Teilen Ägyptens der Fall ist.

PROSPERIERENDE GEMEINDE

Wenn man die Bilder aus der Drohnenperspektive betrachtet kann man erahnen, dass in dem weiten Areal einst rund 16.000 Menschen, die überwiegend aus der Region Quena in der Nähe von Luxor kamen, gelebt und gearbeitet haben. Zuerst waren nur die Arbeiter in der Stadt, aber nach und nach kamen auch deren Familien nach Omm el Howeitat. Die englischen Besitzer der Phosphatmine bauten einfache Häuser, eine Schule, Lebensmittelläden zur Versorgung, einen Marktplatz zur Kommunikation, ein Krankenhaus und natürlich Gebetsmöglichkeiten, um die nötige Infrastruktur zu schaffen. Keine leichte Aufgabe, mitten in der unwirtlichen Gegend eine adäquate medizinische Versorgung, ausreichend Wasser und elektrischen Strom zu gewährleisten. Natürlich durfte auch ein Gefängnis nicht fehlen. Mahmoud Dandarawe hat selbst noch in der Stadt gelebt und im Gespräch während der Flugpausen merkt man wie er noch immer ins Schwärmen kommt, wenn er Geschichten von damals erzählt und wie emotional er mit dieser Stadt verbunden ist.

Bis 1956 war die Stadt unter englischer Leitung, dann verstaatlichte die ägyptische Führung unter dem damaligen Staatspräsidenten Jamal Abdel Nasser die Mine. In den 1960er-Jahren war die Stadt mit ihren 16.000 Einwohnern

Die dicht an dicht stehenden Häuser lassen erahnen, dass inmitten der Wüste einst eine pulsierende Stadt mit mehr als 15.000 Einwohnern existierte

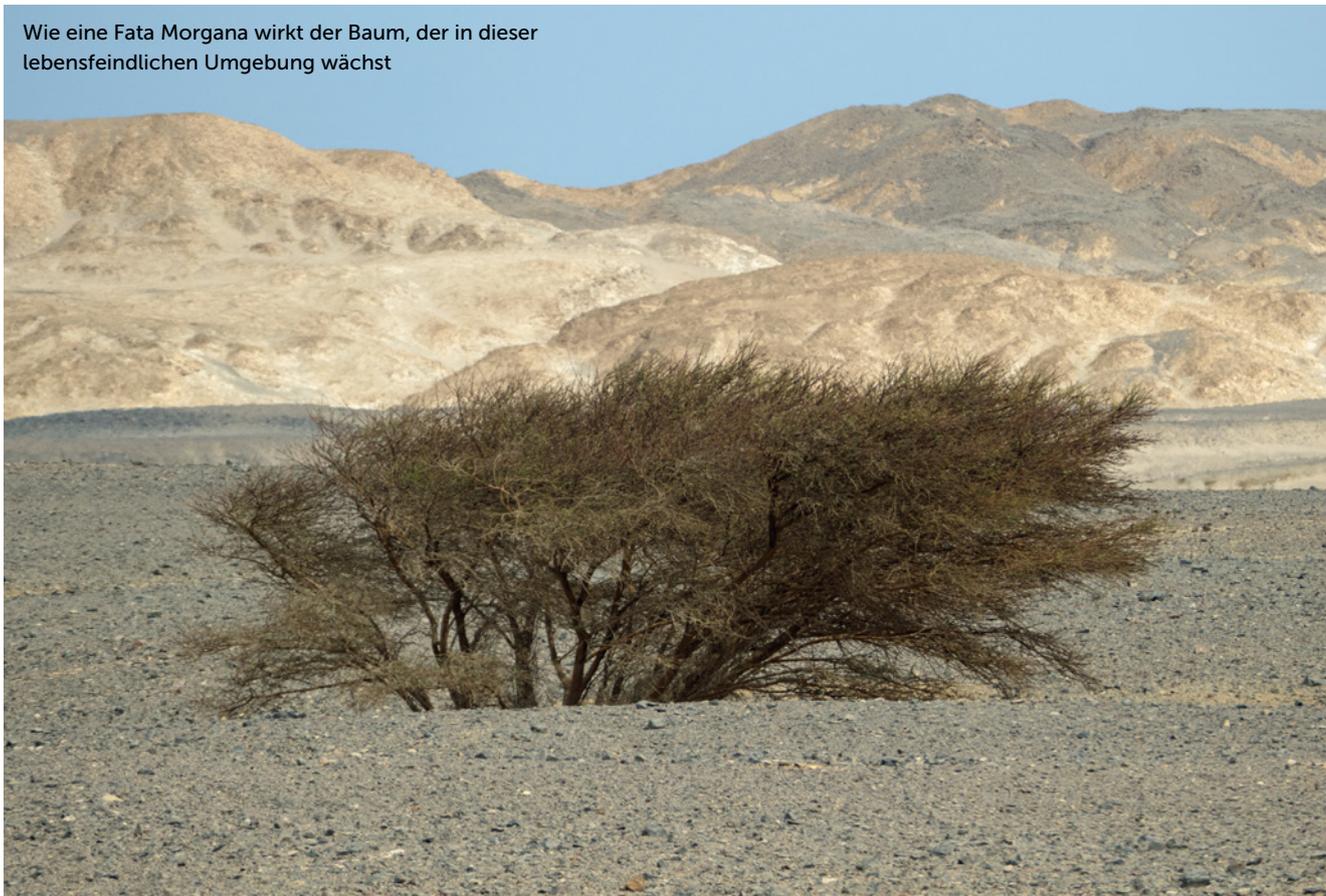


An aerial photograph of a desert landscape. A river flows through the scene, its banks eroded into deep, winding channels. The ground is a mix of light and dark sand, with intricate patterns of erosion and shadows. In the lower corners, the skeletal remains of ancient structures are visible, their walls and foundations partially buried in the sand. The overall scene is one of stark beauty and historical mystery.

**„WIE EINE KUNSTVOLLE
KALIGRAPHIE WIRKEN
DIE RUINEN DER HÄUSER
AUF DEM KARGEN,
STAUBIGEN BODEN.“**



Wie eine Fata Morgana wirkt der Baum, der in dieser lebensfeindlichen Umgebung wächst



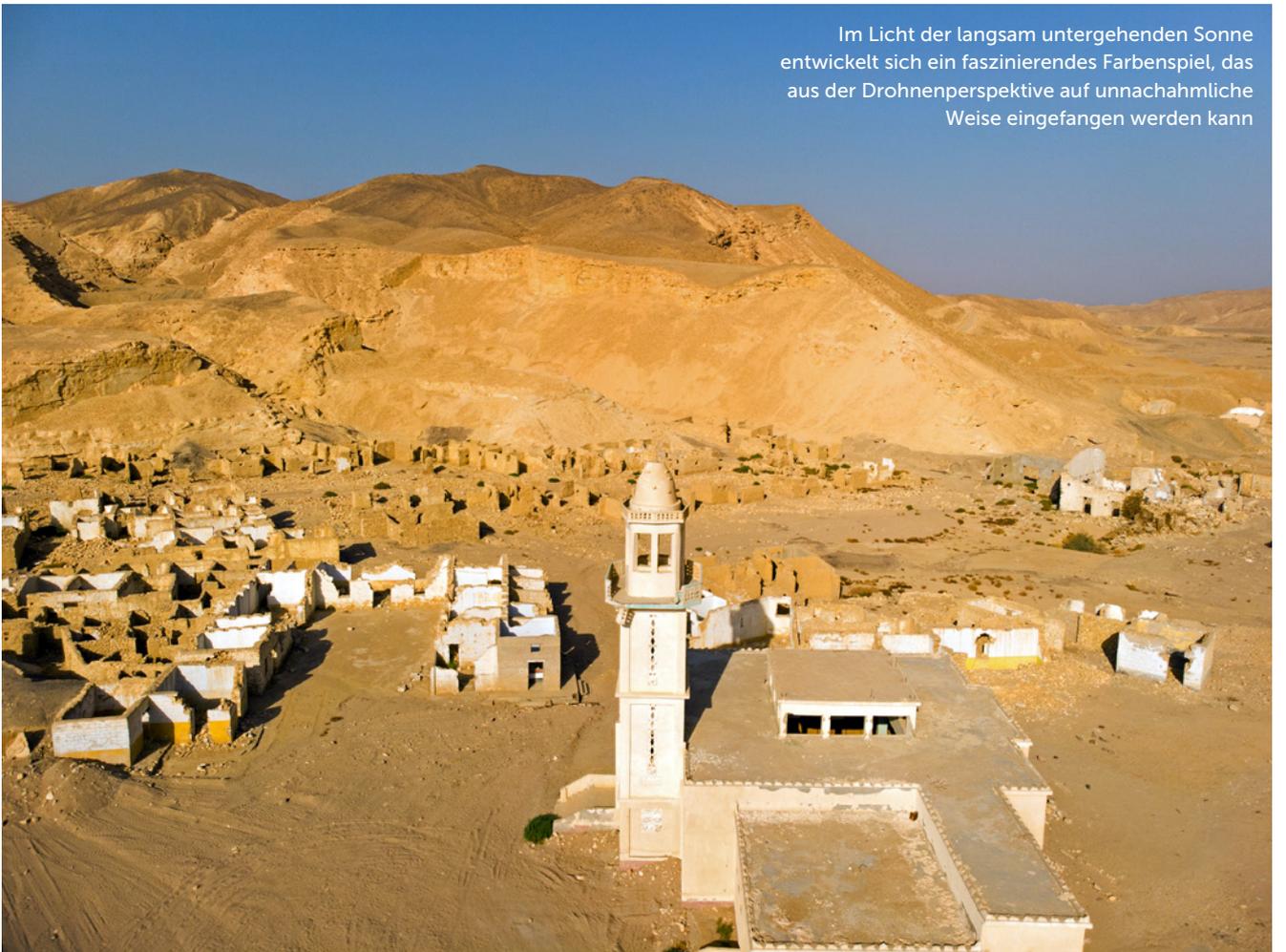
Bereits der Weg auf dem Quad nach Ghost City ist ein besonderes Erlebnis



einer der größten in der Region am Roten Meer. Nach und nach begannen aber andere Länder, wie beispielsweise Israel, mit dem Phosphatabbau und es entwickelte sich ein intensiver Wettbewerb. Das Ende der Stadt wurde dann 1996 besiegelt. Während eines schweren Gewitters und Starkregens wurde die Stadt überflutet und schwer zerstört. Die Menschen siedelte man anschließend kurzerhand in andere Gebiete um.

BLEIBENDE ERINNERUNGEN

Nach verschiedenen Fotoflügen von verschiedenen Standorten aus wird es Zeit, den Heimweg anzutreten. Zwar haben wir bereits jede Menge tolle Aufnahmen „im Kasten“ aber die Faszination, die von diesem Ort ausgeht, hat uns gepackt. Doch es hilft alles nichts. Der Sonnenuntergang steht bevor, ein Aufbruch ist unausweichlich. Also schnell die Drohne verstaut und los geht es mit dem Quad Richtung Basislager. Im dämmernden Licht der untergehenden Sonne erleben wir ganz neue Eindrücke von der Landschaft, die sich in völlig unterschiedlichen Farben zeigt als noch beim Hinweg. Es macht einfach Spaß, die alten Transportwege zu befahren und ganz tief in die Umgebung einzutauchen. Kurz nach Sonnenuntergang erreichen wir das Basislager. Mit unvergesslichen Eindrücken und vielen einmaligen Aufnahmen im Gepäck.



Im Licht der langsam untergehenden Sonne entwickelt sich ein faszinierendes Farbenspiel, das aus der Drohnenperspektive auf unnachahmliche Weise eingefangen werden kann

Drones gibt es zweimal jährlich.

DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT AM 26. SEPTEMBER 2019

KAMPFMITTELRÄUMUNG

Wie SeaTerra mit Drohnen nach gefährlichen Gegenständen sucht



AUSSERDEM:

Sicherheit: Wie man sensible Einrichtungen gegen Drohnen-Missbrauch schützen kann

Luftbilder: Wir erkunden weitere Teile der Welt von oben

HERAUSGEBER
Tom Wellhausen

GESCHÄFTSFÜHRER
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

REDAKTION
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-300
redaktion@drones-magazin.de
www.drones-magazin.de

**LEITUNG REDAKTION/
GRAFIK**
Jan Schönberg

CHEFREDAKTION
Jan Schönberg
(V.i.S.d.P)

REDAKTION
Mario Bicher,
Vanessa Grieb,
Chiara Schmitz,
Jan Schnare

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

VERLAGSLEITUNG
Christoph Bremer

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

GRAFIK
Bianca Buchta, Jannis Fuhrmann,
Martina Gnaß, Kevin Klatt,
Sarah Thomas
grafik@wm-medien.de

AUTOREN
Christian Brandstätter,
Carsten Fink, Annkathrin Freitag,
Willi Kuhlmann, Peter Lübbers,
Roman Radtke, Marc Rathjen,
Michael Scheible,
Dr. Rudolf Stumberger

ABO- UND KUNDENSERVICE
Leserservice DRONES
65341 Eltville
Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120
E-Mail: service@drones-magazin.de

ABONNEMENT
Jahresabonnement für:
Deutschland: € 15,-
Ausland: € 19,-
Digital-Magazin: € 12,-
Für Print-Abonnenten ist das digitale
Magazin inklusive. Infos unter:
www.drones-magazin/digital

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

BEZUG
Direktbezug über den Verlag.

EINZELPREIS
Deutschland: € 8,50 / Österreich:
€ 9,40 / Schweiz: sFr 16,50

DRUCK
Druckerei Silber Druck oHG
Am Waldstrauch 1
34266 Niestetal
www.silberdruck.de
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem
Papier. Printed in Germany..

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

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

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

wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

DRONES

SERVICE-HOTLINE:
040/42 91 77-110

ÜBERFLIEGER XXL!

WELTGRÖSSTE MESSE
FÜR MODELLBAU
UND MODELLSPORT
04.-07.04.2019
MESSE DORTMUND



**Die großartige Welt des Flugmodellbaus –
und vieles mehr:**

- ▶ Forum mit spannenden Fachvorträgen für aktive Modellflieger
- ▶ Showfliegen
- ▶ Ausstellung besonderer Flugmodelle
- ▶ Heiße Rennen mit Multikoptern

www.intermodellbau.de



**INTER
MODELL
BAU**

H520

BUSINESS CLASS DRONE



E90

- 20 MP 1"-Sensor mit modernem H2 Bildprozessorchip
- 4K Auflösung mit hoher Detailtreue, bis zu 60 Bilder pro Sekunde
- Optimal für professionelle Film- und Fotoaufnahmen, 3D Mapping/Modelling, Search and Rescue



CGOET

- Wärmebild- und Restlichtdualkamera
- Optimal für Solarpanelinspektion, Restlichtszenarien, Personensuche, Feuer-Hot-Spot-Suche
- HD Restlichtkamera (1080p) ist 20fach lichtempfindlicher als das menschliche Auge



E10T

- Wärmebild- und Restlichtdualkamera
- Großer RGB-Sensor für hohen Detailreichtum auch im Dunkeln
- Simultane Aufzeichnung von Wärmebild und Restlichtvideo
- Unterstützung von DataPilot und Missionsplanung