

# DRONES



## RATGEBER

**Fünf goldene Regeln für Drohnenflieger**

## EINMALIGE BILDER

Mit der Drohne durch Sibirien

## BAUER SUCHT DROHNE

**DJIs Agras MG-1S für Landwirte**



# 2018: DAS JAHR DER DROHNEN

80 PRODUKTE: DROHNEN UND ZUBEHÖR FÜR JEDEN GELDBEUTEL





*Wir wünschen Frohe Weihnachten  
und einen guten Rutsch ins neue Jahr!*

**Auch dieses Jahr gibt es ab  
dem 1. Dezember wieder unsere  
bekannte Adventskalenderaktion**

**www.freakware.com**



# EDITORIAL

**„2017 NEIGT SICH DEM ENDE ENTGEGEN UND DIE SPANNUNG AUF DIE NEUEN DROHNEN DES JAHRES 2018 STEIGT. NAHEZU INS UNERMESSLICHE.“**

01/2018



Mir geht es nicht anders als vielen Drohnen-Fans auf der ganzen Welt. 2017 neigt sich dem Ende entgegen und die Spannung auf die neuen Drohnen des Jahres 2018 steigt. Nahezu ins Unermessliche. Bald schon stehen die großen Neuheiten-Shows an – allen voran die Consumer Electronics Show, kurz CES, in Las Vegas. Das, was dort vorgestellt wird – so cool und innovativ es auch sein mag –, hat einen großen Nachteil: Man kann es in aller Regel noch nicht kaufen. In vielen Fällen dauert es noch Monate bis zur Serienreife und/oder Markteinführung in Deutschland. Doch soll man so lange warten? Die Antwort darauf ist ein klares „Nein“. Schließlich gibt es genug spannende Drohnen, die bereits lieferbar sind. Zum Teil eben besagte Neuvorstellung von Anfang des Jahres. Und es gibt solche, die man mittlerweile zu echten Schnäppchenpreisen bekommt. Um Euch die Entscheidung leichter zu machen, haben wir Euch auf zwölf Seiten Kopter, Zubehör und Gadgets für jeden Geldbeutel zusammengestellt. Schließlich sollt Ihr mit Drones natürlich perfekt vorbereitet ins (nächste) Jahr der Drohnen starten.

Darüber hinaus gibt es in dieser Ausgabe von Drones wieder viele spannende Produkttests. Wir haben uns unter anderen das AirSelfe, die lang erwartete C-me von Revell, den Mavic Pro Platinum, die neue Bebop 2 Power von Parrot und Yuneecs H520 mit E90-Kamera einmal

genauer angeschaut. Zudem waren wir zu Besuch bei den Machern der Smartphone-gesteuerten Flugzeuge von TobyRich in Bremen, haben uns im schweizerischen Bloney die Landwirtschaftsdrohne Agras MG-1S von DJI angesehen und nach der Insolvenz und Übernahme von Panono mit Vice President Stefan Kissaroslaki über die Zukunft des innovativen Kameraherstellers gesprochen. Spektakuläre Bilder haben wir natürlich auch für Euch. Drones-Autor Stephan Fürnröhr war mit seinem Inspire in Sibirien unterwegs und hat faszinierende Eindrücke von der schier unendlichen Weite und faszinierenden Vielfalt der Region im Norden Russlands mitgebracht.

Selbstverständlich kommen auch Race-Fans wieder auf ihre Kosten. Neben einem Interview mit Youtube-Star Joshua Bardwell berichten wir unter anderem über die Swatch DRL Tryouts und erklären, was es mit MultiGP auf sich hat. Nun wünsche ich Euch viel Spaß bei der Lektüre des Hefts, ein frohes Weihnachtsfest und einen guten Start in ein hoffentlich erfolgreiches und gesundes neues Jahr.

**Tobias Meints**  
Chefredakteur Drones

# 14

Mit dem DJI Inspire 2 samt Zenmuse X5s in Sibirien: zwischen Altai-Region und Kulunda-Salzsee entstanden faszinierende Aufnahmen.





<b>Editorial</b>	<b>3</b>
<b>News</b>	<b>6</b>
<b>Review: MAMBO FPV VON PARROT – NUN MIT CAM</b>	<b>10</b>
<b>Impressionen: DIE UNENDLICHE WEITE SIBIRIENS</b>	<b>14</b>
<b>Reportage: ZU BESUCH BEI TOBYRICH IN BREMEN</b>	<b>26</b>
<b>Reportage: LANDWIRTSCHAFTSDROHNE AGRAS MG-1S VON DJI</b>	<b>32</b>
<b>Hintergrund: DIE AKTUELLEN DROHNEN-PROJEKTE VON INTEL</b>	<b>36</b>
<b>Übersicht: DROHNEN, ZUBEHÖR UND GADGETS FÜR JEDEN GELDBEUTEL</b>	<b>40</b>
<b>Produkt-Tipp: DJI SPARK UND DER NEUE SPHÄRENMODUS</b>	<b>54</b>
<b>Kameratechnik: INNOVATIVE CABLE CAM VON WIRAL</b>	<b>56</b>
<b>Kurz-Check: IST DER MAVIC PLATINUM PRO WIRKLICH EIN LEISETRETER?</b>	<b>58</b>
<b>Review: DESIGN-KOPTER L6059W VON LISHITOYS</b>	<b>60</b>
<b>Kurz vorgestellt: UNTERWASSERDROHNE POWERRAY VON POWERVISION</b>	<b>62</b>
<b>Katastrophenhilfe: AT&amp;TS FLIEGENDER MOBILFUNKMAST</b>	<b>64</b>
<b>Interview: WIE GEHT ES MIT DEM KAMERAHERSTELLER PANONO WEITER?</b>	<b>66</b>
<b>Review: WIE LANGE FLIEGT DIE BEBOP 2 POWER VON PARROT WIRKLICH?</b>	<b>68</b>
<b>Wirtschaft: WARUM CNN ÜBER MENSCHENMENGEN FLIEGEN DARF</b>	<b>72</b>
<b>Agrarwirtschaft: FÜR LANDWIRTE GEMACHT – PARROTS BLUEGRASS</b>	<b>74</b>
<b>Produkt-Tipp: H66 CHRISTMAS EGG VON DROHNENSTORE24</b>	<b>76</b>
<b>Review: DIE LANGERWARTETE C-ME VON REVELL IST DA</b>	<b>78</b>
<b>Produkt-Tipp: DIE INNOVATIVE VUZE-CAM</b>	<b>81</b>
<b>Online-Contest: SWATCH DRL TRYOUTS GESTARTET</b>	<b>82</b>
<b>Wettbewerb: PILOTEN GESUCHT – VIDEO-CASTING FÜR CEBIT-DREH</b>	<b>85</b>
<b>Interview: IM GESPRÄCH MIT DROHNEN-YOUTUBER JOSHUA BARDWELL</b>	<b>86</b>
<b>Organisation: WER ODER WAS IST MULTIGP?</b>	<b>90</b>
<b>Race-News</b>	<b>92</b>
<b>World Cup: DARIO NEUENSCHWANDER GEWINNT FAI-WM</b>	<b>93</b>
<b>Review: DAS BATTLE-FEATURE DER PROPEL STAR WARS-DRONES</b>	<b>94</b>
<b>Produkt-Tipp: KOPTER-BAUSATZ MIT MOTION-CONTROL</b>	<b>98</b>
<b>Hintergrund: DJIS DROHNEN-RADAR AEROSCOPE</b>	<b>100</b>
<b>Review: DIE SCHNAPPSCHUSSDROHNE AIRSELFIE</b>	<b>104</b>
<b>Kurz vorgestellt: GOPRO HERO 6 BLACK</b>	<b>108</b>
<b>Review: SO VIELSEITIG IST DER H520 VON YUNEEC</b>	<b>110</b>
<b>Kurz vorgestellt: INSPIRE 2 VON DJI MIT ZENMUSE X7</b>	<b>114</b>
<b>Review: RUNDUMBLICK MIT DER INSTA360</b>	<b>116</b>
<b>Ratgeber: DIE FÜNF GOLDENEN DROHNENREGELN</b>	<b>118</b>
<b>Ankündigung: DJI GIBT STARTSCHUSS FÜR ROBOMASTER 2018</b>	<b>122</b>
<b>Industrie: LIEFERUNG PER DROHNE – ALLES ZUM PILOTPROJEKT IN ZÜRICH</b>	<b>124</b>
<b>Vorschau</b>	<b>130</b>



Für den DJI Mavic Pro oder Multikopter in vergleichbarer Baugröße bietet freakware einen qualitativ hochwertigen und robusten Koffer aus belastbarem Kunststoff an. Der Koffer ist wasserdicht mit einem Druckschloss versehen. Der Kopter ist dadurch immer bestens gegen Stöße und Beschädigungen jeder Art geschützt. Der Preis: 49,- Euro.  
[WWW.FREAKWARE.DE](http://WWW.FREAKWARE.DE)



Blade Vortex 230 Mojo nennt Horizon Hobby sein jüngstes Rennpferd im FPV-Racing-Stall. Der in einer BNF Basic-Version angebotene Kopter für 419,99 Euro kommt Ready-to-Race, also vollständig montiert, und weist eine Reihe spannender Features auf. Der Mojo ist 4s LiPo-kompatibel und mit 5-Zoll-Propeller ausgestattet.  
[WWW.HORIZONHOBBY.DE](http://WWW.HORIZONHOBBY.DE)



## MESSEFIEBER

Die Lipper Modellbautage, die nach Aussage des Veranstalters größte Modellbau- und Spielwaren-Messe in Ostwestfalen, bietet einen faszinierenden und facettenreichen Einblick in die Welt des Modellbaus. Vom 19. bis 21. Januar 2018 gibt es alles vom einfachen Plastikmodellbausatz über hochwertige Einzelanfertigungen von Trucks, Fluggeräten jeglicher Art, Schiffen bis zum Militärmodellbau und natürlich Drohnen aller Couleur zu sehen. Großzügige Bastelbereiche laden zum Hineinschnuppern in das Hobby ein, auf Vorführflächen werden aktuelle Top-Modelle präsentiert. Natürlich kann man auf dem Event nicht nur schauen, sondern auch nach Herzenslust einkaufen. Bereichert wird das Modellbau- und Spielwarenevent im Jahr in einer extra Messehalle wieder durch eine zusätzliche Veranstaltung. Die „Faszination FAHRRAD“ zeigt einen spannenden Querschnitt zu den Themen Rad-Technik und Radtouristik. Der Clou: Beide Messen gibt es zum Preis von einer. [WWW.MESSEZENTRUM.DE](http://WWW.MESSEZENTRUM.DE)

## UNDER THE SEA

Ein Kickstarter-Projekt sorgt gerade für Furore. Es handelt sich um eine Unterwasserdrohne mit dem Namen BIKI. Das U-Boot soll extrem leise sein, sich fortbewegen wie ein Fisch und mithilfe der verbauten Kameras Videos in 4K-Qualität aufnehmen. Verbaut sind zudem zwei Lampen, die den Fahrtweg der Drohne ausleuchten. Bei Kickstarter wurde das Projekt, dessen Macher 20.000 US-Dollar einnehmen wollten, mit mehr als 220.000 US-Dollar deutlich überfinanziert. Die Drohne soll schon bald zu Preisen ab 599,- US-Dollar erhältlich sein.

[WWW.MYBIKI.COM](http://WWW.MYBIKI.COM)



## LIMITED EDITION

Der Mavic Pro war die erste Kamera-Drohne von DJI, die speziell auf Mobilität und Portabilität ausgelegt wurde. Sie ist faltbar und somit klein genug, um in jede Tasche zu passen. Nun gibt es den beliebten Kopter in einer limitierten Version – in Alpin Weiß.

Trotz des kompakten Designs ist der Mavic Pro Alpine White mit einem fortschrittlichen stabilisierten Kamerasystem, diversen intelligenten Funktionen und kompromissloser Flugleistung ausgerüstet. Der Preis: 1.299,- Euro.

[HTTPS://STORE.DJI.COM](https://store.dji.com)





## HOME-SECURITY

„Schatz, hast Du den Herd ausgemacht?“ „Ja, und Du das Bügeleisen?“ Wird eine dieser Fragen mit „Ich bin mir nicht sicher“ beantwortet, heißt dies meistens eine Reise abbrechen oder zurück nach Hause hetzen. Das muss nun nicht mehr sein, wenn es nach Aevena Aire geht. Das Unternehmen stellt eine Kreuzung aus Drohne mit gekapseltem Antrieb, einer ganzen Reihe von Sensoren und Überwachungskamera vor. Sie soll solche eingangs gestellten Fragen klären und sogar Patrouillenflüge durchs Haus vornehmen können. Der Preis: rund 699,- US-Dollar. [WWW.AEVENA.COM](http://WWW.AEVENA.COM)

## PHANTOM VS. MÜCKEN

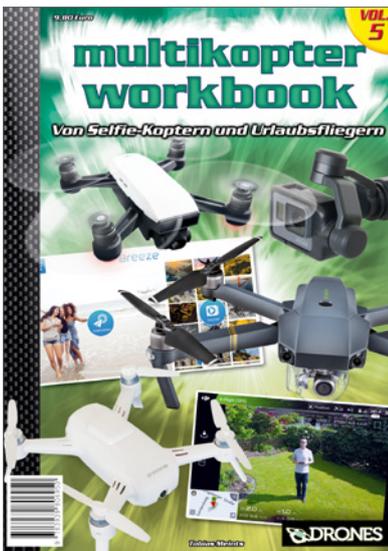
Malaria ist ein großes Problem auf Sansibar. Besonders Kinder sind von dieser tückischen Krankheit betroffen, die von Stechfliegen übertragen wird. Großflächig gegen die Insekten vorzugehen ist kaum möglich, da die chemischen Mittel teuer sind. Nun gehen Forscher der Aberystwyth University aus Wales gezielt auf die Suche nach potenziellen Brutstätten – und das mit einem handelsüblichen Phantom 3 von DJI. Die Drohne ist in der Lage, einige Hektar in 20 Minuten zu kartografieren. Nach der Auswertung der Daten können Bodenteams gezielt eingesetzt werden, um die Mücken zu töten.

[HTTPS://THECONVERSATION.COM](https://theconversation.com)



# „SORGFÄLTIG IMPLEMENTIERTE ELEKTRONISCHE DROHNENERKENNUNG KANN BEI PROBLEMEN IN DER GESETZGEBUNG HELFEN.“

*Brendan Schulman,  
Vice President for Policy and Legal Affairs bei DJI*



## LESE-TIPP: MULTIKOPTER WORKBOOK VOLUME 5

Endlich Urlaub! Wenn die für viele ohne Frage schönste Zeit des Jahres beginnt, dann wird das Auto gepackt, der Zug bestiegen oder im Flieger eingeeckelt. Mit dabei ist natürlich neben Klamotten, einem Reiseführer und was zu lesen bei vielen Urlaubern auch eine Drohne.

Schließlich möchte man für seine Freunde, die Familie und sich selber tolle Impressionen vom Urlaubsort mitbringen: Fotos- und Videos aus einer ganz anderen Perspektive als man sie aus den Fotoalben der vergangenen Jahre kennt. Möglich macht dies die neue „Kompaktklasse“: Leistungsstarke Drohnen mit einer hervorragenden Kamera und einer Größe, die es erlaubt, sie locker im Handgepäck zu transportieren. Manche passen sogar in die Hosentasche. Sie erstellen dennoch Videos in 4K-Auflösung, nehmen

Na, Lust bekommen, auch mit einer kompakten Drohne zu verreisen? Dann los! 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. Das Buch mit 68 Seiten im Format A5 kostet 9,80 Euro und kann im Drones-Shop unter [WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE](http://WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE) bestellt werden.



# VON SEHR GUT BIS MANGELHAFT

Stiftung Warentest: Drohnen mit Kamera auf dem Prüfstand

Drohnen sind nun schon eine ganze Weile in aller Munde. Kein Wunder also, dass sich die Stiftung Warentest ihrer angenommen und zehn Kameradrohnen für Ausgabe 12/2017 der Zeitschrift Test ganz genau unter die Lupe genommen hat. Dabei wurde vor allem preislich ein recht weites Spektrum abgebildet, die getesteten Produkte reichten von 125,- (Syma X8HW) bis 1.940,- Euro (DJI Phantom 4 Pro Plus). Das Resultat: Testergebnisse von sehr gut bis mangelhaft. Dabei wurden die Probanden vor allem in den Bereichen Flugstabilität, Foto- und Videoqualität sowie Einsteigertauglichkeit auf Herz und Nieren geprüft.

Die teuerste Drohne im Test schnitt dabei am besten ab. Der Phantom 4 Pro Plus von Marktführer DJI erhielt genauso das Prädikat „Sehr Gut“ wie der Mavic – ebenfalls von DJI. Der Karma von GoPro auf dem Bronzerang sowie die Bebop 2 FPV von Parrot erhielten das Qualitätsurteil „Gut“. Die untersuchten Drohne der Conrad-Eigenmarke Reely (Blackster R7 2.0) sowie der Kandidat aus dem Hause Amewi (Tercel Cradle Head FPV) konnten die Tester jedoch nicht überzeugen. Gesamturteil: „Mangelhaft“. Das Fazit der Tester: „Beste Flug- und Videoqualität kostet mindestens 1.100,- Euro.“

Der eindeutige Testsieger kommt wenig überraschend von DJI: der Phantom 4 Pro Plus



Überraschend, dass sich die Stiftung Warentest den Q500 (Qualitätsurteil „Befriedigend“) anstelle des Typhoon H von Yuneec zum Test herausgepickt hat



Der Karma von GoPro wird oft unterschätzt, landete aber verdientermaßen weit vorne im Ergebnis-Ranking

## MEINE MEINUNG

Die Ergebnisse der Stiftung Warentest sind insgesamt nachvollziehbar, wir sind bei unseren Tests zu ähnlichen Ergebnissen gekommen. Der Phantom 4 ist im Consumer-Bereich die Benchmark, die exzellente Bewertung des Mavic geht ebenfalls in Ordnung. So Manchen dürfte die positive Einschätzung des Karma überraschen, denn GoPro hat mit der lange verschobenen Auslieferung und den Problemen mit der ersten Charge der Drohne viel Vertrauen und Sympathie verspielt. Das ist schade, denn der Karma ist ein wirklich guter Kopter. Die Bewertung des Q500 4K und die Einordnung hinter der Bebop 2 von Parrot ist für mich jedoch nicht ganz nachvollziehbar. Die Yuneec-Drohne hat sich in unserem Testbetrieb bewährt – Probleme sind während vieler Flugstunden keine aufgetreten. Außerdem hätte ich Yuneecs aktuelles Top-Produkt, den Typhoon H im Test erwartet, und nicht das „Vorgängermodell“ Q500 4K. Eins ist aber klar: Wer eine Kamera-Drohne sucht, die sehr gute Aufnahmen macht und gleichzeitig einfach zu handhaben ist, der muss tatsächlich 1.000,- bis 2.000,- Euro investieren. Genauso klar ist allerdings, dass Drohnen, die zwar mit einer Kamera ausgestattet sind, sich aber in einer Preiskategorie um die 200,- Euro bewegen, diesen hohen Ansprüchen nicht gerecht werden können. Dementsprechend sollte man die Qualitätsurteile der Stiftung Warentest auch richtig einordnen.



Tobias Meints  
Chefredakteur Drones

## DROHNEN-TAXI IN DUBAI

Nach wochenlangen Tests und intensiven Sicherheitsvorkehrungen absolvierte der Volocopter in Dubai Ende September 2017 seinen ersten Einsatz als Lufttaxi. Die Drohne flog 8 Minuten komplett autonom und erreichte eine maximale Höhe von 60 Meter. Dubai möchte die „smarteste“ Stadt der Welt werden und plant bis 2030 ein Viertel des öffentlichen Nahverkehrs



Foto: Nikolay Kazakov

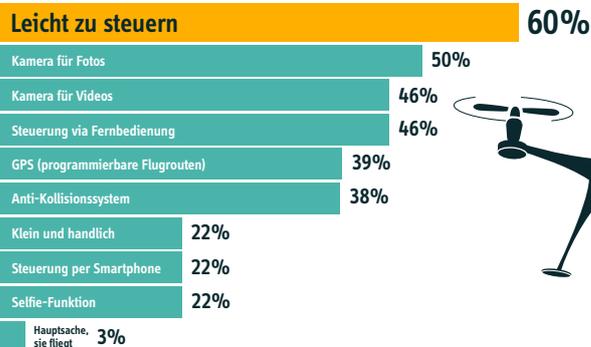
autonom abzuwickeln. Nach einem strengen Abnahmeprozess, der alle relevanten Sicherheits- und Schutzaspekte umfasste, unterschrieb die "Roads and Transport Authority" eine Kooperation mit Volocopter, die den Startschuss für das autonome Lufttaxi Projekt gab. Seit Jahren entwickelt die Firma Technologie für leises, sicheres und emissionsfreies Fliegen. Sie ist Pionier in der Zusammenarbeit mit Flugaufsichtsbehörden, der Definition von Infrastrukturstandards und eines zuverlässigen Betriebs. „Wir haben öffentlich die Sicherheit, Gesetzes-Compliance und Relevanz des Volocopter im urbanen Umfeld in einer der zukunftsgewandtesten Städte der Welt bewiesen. Andere werden bald folgen“, sagt Alexander Zosel, Mitgründer von Volocopter. „Eine neue Ära des öffentlichen Nahverkehrs hat heute begonnen.“ [WWW.VOLOCOPTER.COM](http://WWW.VOLOCOPTER.COM)

## EIN BISSCHEN STATISTIK GEFÄLLIG?

Die Zahl der privat und beruflich genutzten Drohnen in Deutschland steigt stetig: Doch was ist es genau, was viele Menschen an den ferngesteuerten Luftfahrzeugen fasziniert? Das Marktforschungsinstitut Kantar EMNID hat im Auftrag von Testberichte.de ([WWW.TESTBERICHTE.DE](http://WWW.TESTBERICHTE.DE)) untersucht, welche Eigenschaften sich die Deutschen bei der Nutzung einer Drohne besonders wünschen. Das Wichtigste ist die einfache Handhabung: Für 60 Prozent der Befragten sollte eine Drohne dank einer eingebauten Flugstabilisierung „leicht zu steuern“ sein. Die Steuerung via Smartphone (22 Prozent) ist nicht besonders beliebt. Mehr als doppelt so viele Befragte (46 Prozent) bevorzugen eine mitgelieferte Fernbedienung. Dabei ist das Fliegen für die meisten kein Selbstzweck: Die Hälfte der Deutschen legt bei einer Drohne Wert auf eine gute Kamera für Fotos (50 Prozent) oder Videos (46 Prozent).

„Die Umfrage bestätigt unsere Annahme, dass Drohnen vor allem als neue Form der Bildaufnahme genutzt werden. Sie ermöglichen Fotos und Videos aus ganz neuen Perspektiven, so wie Action-Cams das schon seit ein paar Jahren tun“, sagt Andreas Krambrich, Drohnenexperte bei Testberichte.de. Er wagt einen Ausblick: „Wir sind gespannt, ob Drohnen eine den Action-Cams vergleichbare Entwicklung nehmen werden und in naher Zukunft ebenfalls zum Urlaubsalltag gehören. Derzeit scheint das noch nicht der Fall zu sein, denn offensichtlich spielt es bisher nur für wenige Nutzer eine Rolle, dass eine Drohne leicht zu transportieren ist. Das hat uns überrascht, denn immer mehr Hersteller bieten kleine Modelle an, die problemlos in einen Rucksack passen.“

### Welche Eigenschaften sollte eine Drohne haben?\*



\*EMNID-Umfrage im Auftrag von testberichte: 1.045 Befragte zwischen 16 und 64 Jahren vom 14. - 18.9.2017

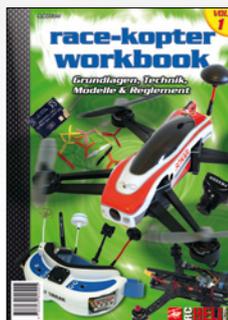
testberichte

ANZEIGEN

## RACE-KOPTER WORKBOOK

Aus der Redaktion des Fachmagazins RC-Heli-Action stammt das race-kopter workbook Volume 1. In diesem Buch wird das neue Boom-Thema, Drohnen-Rennen aus Pilotensicht, umfassend beleuchtet. Neben den Grundlagen des Sports werden geeignete Modelle, das passende Zubehör und die wichtigsten Fakten für erste eigene Rennen vorgestellt. Das race-kopter workbook hat 68 Seiten und kostet 9,80 Euro.

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



## Open before flight

Der optimale Hangar –  
schlagfest, staubdicht, wasserfest.  
Maßgeschneidert für alle gängigen  
Drohnen von DJI, 3D Robotics und  
Yuneec samt Zubehör!



NOVO®



NOVO-Organisationsmittel GmbH  
Lieselingsweg 102-104 · 53119 Bonn  
Fon +49 228 98984-0 · novo.de



TEXT UND FOTOS:  
ALEXANDR NEMATOV

# LET'S DANCE

## Mambo FPV von Parrot

Die Parrot-Drohnen kennt jeder: AR.Drone, Bebop und Disco. Doch es gibt noch mehr, eine Nummer kleiner: die Minidrones. Eine davon ist die Mambo, die seit diesem Herbst in einer neuen Version, nämlich der FPV-Variante erhältlich ist. Doch die Kamera ist nicht die einzige Neuerung. Auch der Akku hält nun deutlich länger. Bis zu acht Minuten Flugzeit ohne Cam sollen drin sein. Wir haben mit der Mambo mal ein Tänzchen gewagt.



Highlight der FPV-Variante der Mambo ist die steckbare Kamera. Diese überträgt in HD und nimmt parallel auf MicroSD-Karte auf



Zugegeben, der Mambo ist kein Standardtanz, allerdings macht er jede Menge Spaß, wenn man ihn beherrscht. Und bis das klappt, sind einige Übungsstunden mit einem im besten Fall begabten Tanzpartner erforderlich. Die Mambo FPV von Parrot hingegen bedarf keiner Erfahrung – noch nicht einmal Übung. Die kleine Drohne kommt als Rundumsorglospaket zum Preis von 179,- Euro inklusive steckbarer HD-Kamera, dem Flypad – Parrots Sender – und der zweiten, kompakten Generation der FPV-Brille. Die Inbetriebnahme der Mambo gestaltet sich mehr als einfach. Akku laden, das passiert in der Drohne über das beiliegende Kabel, die neue kostenlose App Freeflight Mini herunterladen und schon kann es losgehen. Zwischenzeitlich lohnt sich ein Blick ins Manual. Dieses ist Parrot-typisch ausführlich und reich bebildert.



Die zweite Generation von Parrots FPV-Brille ist deutlich leichter und kompakter. Zudem lässt sie sich zusammenfallen

Ist der Flugakku voll, wird die beiliegende HD-Kamera einfach auf die Mambo gesteckt. Durch die Kontakte wird sie mit Strom versorgt und nimmt sofort ihre Arbeit auf. Die App starten, falls erforderlich ein Update ausführen und auf den Start-Button klicken. Sollte das nicht gehen, was manchmal vorkommt, einfach im Bluetooth-Menü die Drohne koppeln. Ist die Drohne verbunden und das Kamera-Bild nicht da, kein Problem. Einfach die Cam per W-Lan anwählen und manuell verbinden. Anschließend sorgt ein Klick auf den Take-Off-Button dafür, dass die Drohne abhebt. Durch das nach unten gerichtete Sichtsystem hält sie die Position sehr gut. Steuerbefehle werden direkt umgesetzt und lässt man die Knüppel los, stabilisiert sich die Mambo auf der Stelle wieder. Das ist Einsteigerfreundlichkeit in Reinkultur.

## WURFSTART

Ein cooles Feature ist die Option, die Drohne aus der Hand zu starten. Dazu wird der Button am oberen Bildschirmrand gedrückt. Die Motoren drehen langsam an. Nun kann man die Mambo wahlweise mit einem Schubs in die



Die Minidrohne Mambo FPV ist dank seiner stabilen Flugeigenschaften der ideale Einsteigerkopter und auch die Flugzeit von acht Minuten – ohne Cam – überzeugt

Luft befördern oder mit einem herzhaften Wurf in ihr Element schicken. Die Drohne nimmt beides stoisch hin, stabilisiert sich und steht wie eine Eins in der Luft. Zur Flugzeit: Ohne Kamera knickt der Akku nach sieben Minuten ein – bei moderatem „Gezappel“. Mit Kamera sind 5 Minuten realistisch. Mehr als die meisten FPV-Kopter im Rennbetrieb schaffen.

Wozu aber das Flypad, wenn man die Mambo so schön mit dem Smartphone fliegen kann? Ganz einfach. Den Sender braucht man um das FPV-Feature nutzen zu können, denn in diesem Fall fungiert die App als Splitscreen-Anzeige und kann einfach in die FPV-Brille eingeklipst werden. Letztere ist faltbar, bietet Anpassungsmöglichkeiten und lässt sich aufgrund des geringen Gewichts angenehm tragen. Auf diese Weise kann der Mambo-Pilot das FPV-Feeling wahlweise selber erleben oder die Brille an einen „Co-Piloten“ weiterreichen, der das Fliegen aus Cockpit-Sicht erleben kann.

## VIEL FÜR WENIG GELD

Für alle, die eine Mambo hatten oder eine haben und sich überlegen, auf die neue Version umzusteigen: Die Akkus von der Standardversion passen auch in die FPV-Mambo. Natürlich reduziert sich die Flugzeit der Drohne, da es sich nicht um die neuen Power-Packs handelt. Dennoch kann man sich so eventuell die Investition in weitere Energiespender sparen.

Für alle, die noch nie eine Drohne geflogen sind ist die Mambo ein hervorragender Einstiegskopter – gutmütig, selbststabilisierend und einstecken tut sie auch was. Aber auch erfahrene Piloten kommen mit dem kleinen Kopter auf ihre Kosten, schließlich kann man mit ihr sogar in den Trendsport des FPV-Racings einsteigen – zwar auf niedrigem Niveau, doch auch das Ankommen ist ja bekanntermaßen ein Erfolg. Daher an dieser Stelle eine klare Kaufempfehlung für die neue Minidrohne von Parrot.

MAMBO FPV	
LÄNGE:	180 MM
BREITE:	180 MM
DIAGONALE:	125 MM
GEWICHT:	73 G
FLUGZEIT:	8 MINUTEN
BEZUG:	ZUM BEISPIEL BEI MEDIAMARKT
PREIS:	179,- EURO



Für alle, die lieber mit einem Sender fliegen, liegt der Mambo FPV Parrots Flypad bei

Sibirien von oben

# UNENDLICHE WEITE



**Im Herbst 2017 ließ ich einen lange gehegten Traum Realität werden und wagte meine erste Fotoreise nach Sibirien. Getrieben vom Wunsch nach der Umsetzung verschiedener visueller Konzepte, nahm ich neben der normalen Fotoausrüstung meinen DJI Inspire 2 samt Zenmuse X5s und einem Satz Objektive mit in das Hinterland der Russischen Föderation. Meine Ziele waren die über weite Strecken extrem flache Altai-Region um den Kulunda-Salzsee sowie die Republik Altai mit dem namensgebenden Hochgebirge. Dabei entstanden faszinierende Aufnahmen.**

*TEXT UND FOTOS: STEPHAN FÜRNRÖHR*



Beeindruckender Sediment-Eintrag am Süd-Ende des fjord-ähnlich gelegenen Telezkoje-Sees im Altai-Gebirge





Durch Verdunstung entstehen in der direkten Peripherie des Kulundasees verschiedene Salzkonzentrationen und -zusammensetzungen. Diese zeigen insbesondere aus der 90-Grad-Perspektive faszinierende, oft bizarre Farbenspiele



Formenspiele in einer industriell genutzten  
Salzschlamm-Brache nahe des Kulunda-Salzsees

MEHR FOTOS IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE





Erosion, Pflanzenbewuchs und Salzablagerungen  
formen einen riesigen, nur aus der Luft sichtbaren  
Baum – zu sehen im Kulundasee



Die Ortschaft Ortolyk in der Hochebene von Kosch-Agatsch

Sonne und Regen in der unendlichen Weite der Altai-Region







Der türkis-blaue „Geysir-See“  
nahe der Ortschaft Aktach im Altai-Gebirge

Eigenartige Altwasser im riesigen, landwirtschaftlich genutzten erweiterten Flussbett des Obs nahe der Stadt Barnaul





TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS

# ÜBERFLIEGER

## Zu Besuch bei TobyRich

**Kleine Flächendrohnen, die leicht sowie robust sind und per Smartphone gesteuert werden: das sind die SmartPlanes Pro des Bremer Startups TobyRich. Man findet sie aktuell neben den Koptern von DJI, Parrot und Propel in den großen Elektrofachmärkten. Drones Chefredakteur Tobias Meints hat das TobyRich Team in der Hansestadt an der Weser besucht.**

Es ist ein sonniger, aber kalter Herbsttag, als ich vor dem Gebäude mit der Nummer 8b in der Konsul-Smidt-Straße parke. Wirklich schön, die Bremer Überseestadt. Hat was von der Hafencity in Hamburg – nur ein bisschen kleiner. Direkt an der Weser gelegen, umgeben von einer ganzen Reihe verschiedener Restaurants und Cafés. Hier befindet sich der Firmensitz von TobyRich, dem Unternehmen, das aktuell mit seinen Smartphone-gesteuerten Drohnen der SmartPlane Pro-Serie für Furore sorgt.

### SMARTPLANES

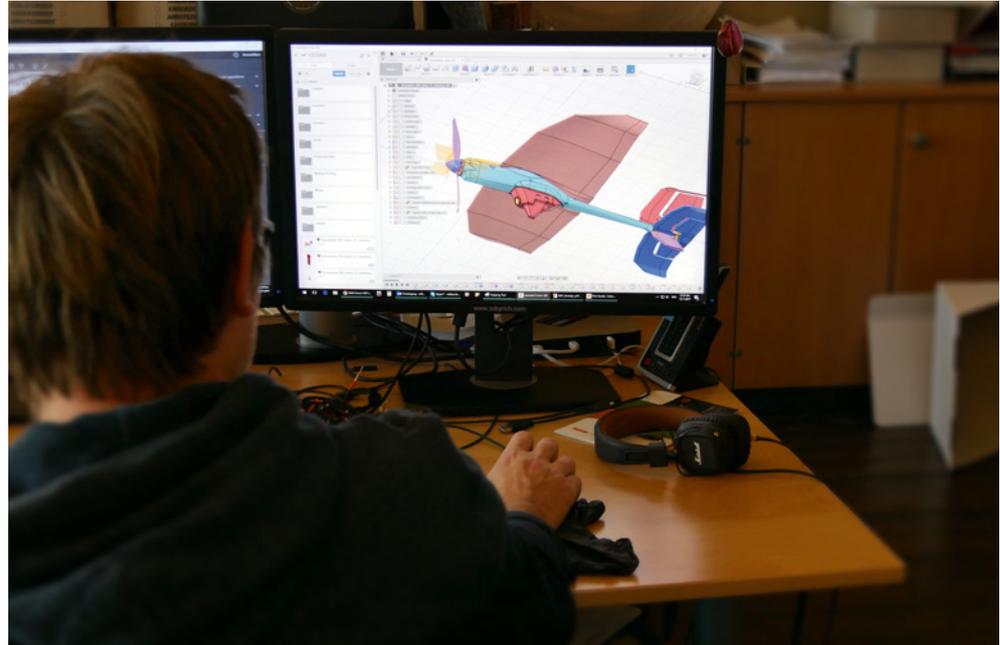
Das Prinzip ist einfach: Der Kunde bekommt eine kleine, ultraleichte, dafür sehr stabile Flächendrohne aus geschäumtem Material. Dieses kleine Modell ist sehr robust, verfügt über einen kraftvollen Motor und ein Leitwerk, wie man es von Flugzeugen kennt: Höhenruder zum Steigen und Sinken sowie ein Seitenruder um Kurven zu fliegen. Gesteuert werden diese kleinen Fluggeräte mittels Smartphone in Kombination mit der kostenfrei erhältlichen App.

Im Vergleich zu anderen Drohnen nutzt TobyRich die Gyro-Technik moderner Smartphones: Das bedeutet, die SmartPlanes Pro werden durch Bewegung und Neigung des Telefons gesteuert. Und es funktioniert. Dem Besuch in Bremen ging ein ausgiebiger Test des SmartPlane Pro sowie der FPV-Version voraus. Das Ergebnis: Auch ohne Modellflugerfahrung kann man die TobyRich-Drohnen, die es übrigens unter anderem bei Media-Markt, Saturn oder im Conrad-Online-Shop gibt, nach einer kurzen Eingewöhnungszeit sicher fliegen. Durch ihr geringes Gewicht und die robuste Auslegung überstehen sie Crashes unbeschadet und fallen auch nicht unter die seit Oktober 2017 geltende Kennzeichnungspflicht. Das ist einsteigerfreundlich, das gefällt.





Tobias Dazenko ist Mitbegründer des Bremer Startups TobyRich. Sein Unternehmen startet gerade mit den Smartphone-gesteuerten SmartPlanes richtig durch



Die SmartPlanes werden so wie alle TobyRich-Produkte in Bremen geplant und entworfen

## MEETING

Das Büro von TobyRich befindet sich im ersten Stock des Speicher 1, indem eine ganze Reihe verschiedener – meist junger Unternehmen – ihre Büros haben. Da lohnt sich die Fahrt mit dem Fahrrad nicht. Der Eingang in die „heiligen Hallen“ des Startups ist unscheinbar. Klingeln? Könnte man, die Tür ist aber nicht verschlossen. Man tritt einfach ein. Wer nun glaubt, in einem stylischen, etwas sterilen Eingangsbereich mit Empfang mit lächelnder Vorzimmerdame zu landen, der wird überrascht sein.

Vielmehr ist man direkt mittendrin – im Großraumbüro. Hier arbeitet das Team um die Unternehmensgründer Tobias „Toby“ Dzenko und Ulrich „Rich“ Ditschler. Tobias, der die Bereiche Sales, Marketing und PR betreut, begrüßt mich und stellt mich den anwesenden Kollegen vor. Nach einer kurzen Führung geht's in ein kleines Empfangszimmer, in dem sämtliche TobyRich-Drohnen – auch die ganz frühen – dekorativ präsentiert werden. Gleichzeitig dient dieser Raum aber auch als Lager – praktisches Denken ist in Bremen halt Programm. Dann erzählt Tobias begeistert von seinem Unternehmen und den neuen Produkten.

## ENTWICKLUNGSARBEIT

Die aktuellen SmartPlanes Pro sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, die bis in das Jahr 2005 zurückreicht. Zu dem Zeitpunkt trafen sich Tobias Dzenko und Ulrich Ditschler erstmals an der Bremer Universität, wo beide studierten. Dann ging es eigentlich ganz schnell. Beide beschlossen

erste Projekte zusammen zu realisieren und bald war die Idee geboren, ein Flugmodell zu fertigen, das mittels Mobiltelefon gesteuert wird. Nachdem die Zusage für das EXIST-Gründerstipendium kam – dieses unterstützt Studierende, Absolventen sowie Wissenschaftler aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die ihre Gründungsidee realisieren und in einen Businessplan umsetzen möchten – machten sich die beiden Wirtschaftsingenieure an die Umsetzung ihrer Ideen. Schnell stellten sich Erfolge ein, aber sie stießen auch auf erste Schwierigkeiten – vor allem im Bereich des Vertriebs. Wie sollte man das fertige Produkt an den Mann bringen? Doch mit viel Engagement und Hartnäckigkeit meisterten sie auch diese Hürde.

## ES GEHT LOS

Im Jahr 2011 entschlossen sich beide dann zur Unternehmensgründung. TobyRich ging an den Start. Bereits ein Jahr später brachten sie mit dem SmartPlane ihr erstes Serienmodell auf den Markt. Ein Jahr später war das Produkt schon international erhältlich. Doch das war noch nicht alles. Andere Unternehmen wurden auf die Smartphone-gestützte Steuerung aufmerksam. So designte das Bremer Startup App-Lösungen im Kundenauftrag. Es folgten eine Kickstarter-Kampagne und ein Auftritt in der TV-Show „Höhle der Löwen“. Hier stellen Unternehmer ihre Produkte sowie einen Businessplan vor und haben die Chance – wenn das Konzept überzeugt –, einen finanzkräftigen Investor zu finden. Im Falle von TobyRich war dies Internet-Unternehmer Frank Thelen.

Darauf dürfen sich TobyRich-Fans freuen: die FPV+-Version der SmartPlanes Pro. Die neue Brille ermöglicht das Aufzeichnen des Livebilds



Auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin im Jahr 2016 präsentierte das TobyRich-Team sein aktuelles Produktportfolio – angefangen bei der Moskito, der Weiterentwicklung des ursprünglichen SmartPlane sowie die aktuelle SmartPlane Pro-Serie – bestehend aus der Pro- und der FPV-Version. Heute sind die TobyRich-Drohnen überall im Fachhandel erhältlich.

## MADE IN BREMEN

Besonders stolz ist man bei TobyRich auf die Tatsache, dass die Entwicklungsarbeit komplett in der Hansestadt erfolgt. „Wir haben das Hard- und Software-Knowhow im Haus“, erklärt Tobias Dazenko stolz. Nicht umsonst hat er ein hochqualifiziertes Team um sich geschart – unter anderem auch seinen Chef-Hardware-Entwickler Dr. William Thielicke, der seit 2014 im Unternehmen tätig ist.

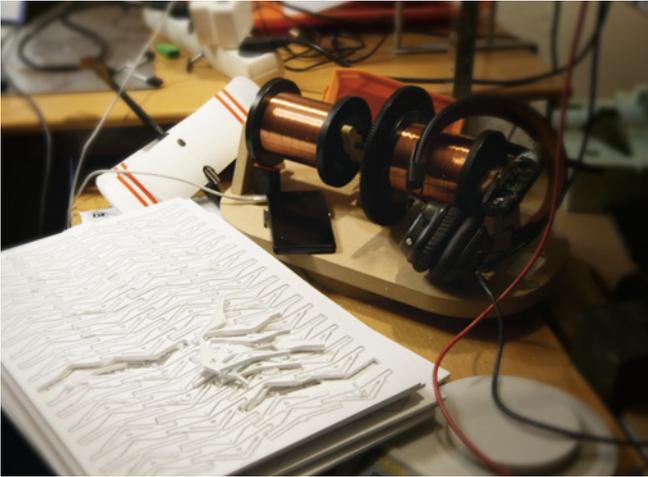
„Doch das ist noch nicht alles, wir bauen auch die Prototypen unserer Modelle selber“, erklärt Tobias, der mir ein SmartPlane Pro präsentiert, das sich von der Qualität der Oberflächen mit der der Serienmodelle messen kann, jedoch in Bremen gefertigt wurde. „Es entsteht alles hier inhouse, bis es bereit für die Serienfertigung ist. Diese findet dann letztendlich in China statt.“ In dieser Hinsicht ist das Büro gut ausgestattet – neben einem 3D-Drucker finden sich in einer separaten Werkstatt auch eine CNC-Fräse sowie diverse Gerätschaften und Werkzeuge. TobyRich ist technisch gut ausgestattet. By the way, der Kaffee kommt bei ihnen aus einer De’Longhi-Maschine.



Nicht nur auf dem Papier entstehen die Drohnen in Bremen. In der Werkstatt des Startups werden auch Versuchsmuster und Prototypen gebaut



3D-Drucker und CNC-Fräse sind wichtige Tools für das TobyRich-Team. Sämtliche Prototypen entstehen in Bremen



Wie es sich für ein Unternehmen gehört, das seine Produkte selber herstellt, herrscht in der Werkstatt kreatives Chaos

## ZUKUNFTSVISIONEN

Doch wo geht die Reise hin? Auf diese Frage hat Tobias sofort eine Antwort parat. „Zunächst werden wir unser Produktportfolio pflegen und die SmartPlanes Pro weiterentwickeln. Speziell im Bereich der App gibt es noch viel Potenzial.“ Denkbar wäre auch eine Überarbeitung der Drohnen und deren Ausstattung mit Querrudern, was die Agilität und das Flugverhalten noch einmal deutlich positiv beeinflussen würde. Eigentlich schließt der TobyRich-Mitbegründer nichts aus. „Es kann sein, dass TobyRich irgendwann auch einen Mulikopter auf den Markt bringt, oder eine vergrößerte Version der SmartPlanes.“

Es gibt keine Versprechungen, keine Superlative. Bei TobyRich ist man erfrischend bodenständig geblieben und plant in vernünftigem Rahmen – kleinschrittig und kundenorientiert. „Wir sind sehr stolz darauf, dass die Reklamationsquote seitens der Kunden extrem niedrig ist“, erklärt Tobias Dazenko. „Unsere SmartPlanes funktionieren und wir werden alles daran setzen, sie noch besser zu machen und weitere Features zu implementieren. Wir entwickeln unsere App ständig weiter. Jedes Update bringt Verbesserungen oder neue Flugmodi.“

Und von Letzteren gibt es einige: den Heli-Mode, bei dem sich das kleine Flugzeug stabil wie ein Kopter fliegen lässt; Boost, bei dem die Motorleistung deutlich erhöht wird; im Acro-Mode kann man segeln wie mit einem Segelflugzeug und sogar Loopings lassen sich fliegen. Zum Abschluss gibt es noch einen Ausblick auf die nähere Zukunft. „Bald kommt die Plus-Version unseres FPV-SmartPlane auf den Markt – ausgestattet mit neuer Brille und der von vielen Piloten nachgefragten Funktion, das Livebild auf einer Micro-SD-Karte aufzuzeichnen“, erläutert Tobias und präsentiert die neue Drohne, auf die sich TobyRich-Fans schon bald freuen dürfen. 

---

**„UNSERE SMARTPLANES  
FUNKTIONIEREN UND WIR  
WERDEN ALLES DARAN SETZEN,  
SIE NOCH BESSER ZU MACHEN.“**



Ohne Motor ausgelegt ist der Grasshopper, das Einsteiger-Modell aus dem Hause TobyRich. Das Segelflugmodell wird mithilfe eines Flitschen-Gummis in die Luft befördert



Die SmartPlanes der Pro-Serie lassen sich sowohl kleinräumig wie ein Kopter als auch weiträumig wie ein Flugzeug fliegen

Das SmartPlane (links), die Ur-Version der TobyRich-Drohnen, wurde überarbeitet und ist nun als Moskito (rechts) im aktuellen Sortiment



Einer fliegt, einer genießt das Fliegen aus Pilotensicht: Möglich macht dies das Smart Plane Pro FPV



TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS

## DJI stellt den neuen Agras MG-1S vor

„EIN NEUER TRAKTOR  
IST VIEL TEURER“



**Precision Agriculture – dieser Begriff beschreibt die Optimierung der Landwirtschaft und damit einhergehend eine Steigerung der Erträge sowie der Effektivität. DJI hat mit dem Agras MG-1S einen Octocopter im Programm, der Landwirten und Winzern das Sprühen von Düngemitteln und Pestiziden abnimmt. Die Drones-Redaktion war beim einer Live-Demo im schweizerischen Blonay – am malerischen Genfer See – vor Ort, hat sich das System angeschaut und ausführlich erklären lassen.**

Drohnen in der Landwirtschaft? Da fallen einem direkt die Drohnen von Parrot, Sensefly und Airinov ein, die in der Lage sind, Felder regelrecht zu analysieren und mit ihren Multispektral-Kameras festzustellen, wo es Probleme mit der Wasserversorgung oder andere Wachstumshemmnisse gibt. Precision Agriculture nennt sich dies – eine luftgestützte Optimierung landwirtschaftlicher Erträge. DJI geht noch einen Schritt weiter und wartet nicht nur mit Analyse-Lösungen auf, sondern hat mit dem Agras MG-1S eine Drohne im Sortiment, die in der Lage ist, Düngemittel und Pestizide gezielt zu versprühen – mit maximaler Effektivität und vollkommen autonom.

## AKTUELLES THEMA

„Drohnen in der Landwirtschaft sind das neue große Thema“, erklärt Summer Deng, Sales Supervisor bei DJI. „Unsere Drohnen werden weltweit stark nachgefragt. Nur in Europa müssen wir noch eine Menge Aufklärungsarbeit leisten. Hier ist der gesamte Bereich der Precision Agriculture noch relativ unbekannt.“ Olivier Mondon, PR-Spezialist bei DJI ergänzt: „Drohnen sind in der Lage, Landwirten und Winzern das Leben sehr viel einfacher zu machen. Und entgegen aller herrschenden Vorstellungen ist diese Zielgruppe sehr technikaffin.“ In dem Moment beginnen sich nicht weit entfernt acht Propeller zu drehen und der Agras MG-1 – das Vorläufermodell des neuen Agras MG-1S – hebt ab.



Die Steuerung mittels App ermöglicht es dem Nutzer, Routen sowie Missionen zu planen und No-Fly-Zones – um beweidete Flächen oder Gebäude – zu definieren

Besonders Winzer, deren Hänge steil und schwer zu bearbeiten sind, haben durch den Agras Vorteile

Die Drohne ist klappbar ausgeführt und lässt sich auf eine transportable Größe zusammenfalten



Für einen Octokopter ist die Drohne erstaunlich leise. Die Geräuschkulisse ist vergleichbar mit der eines aktuellen Phantom-Modells. Dabei wiegt der Agras inklusive vollem 10-Liter-Tank stattliche 24,5 Kilogramm. Das merkt man dem System, aber nicht an. Lenkbefehle werden knackig umgesetzt und die Drohne beweist eine beachtliche Agilität.

## EINSATZZEITEN

„Die Akkulaufzeit beträgt mit vollem Sprühtank rund 10 Minuten. Damit ist der Kopter in der Lage, bis zu 4 Hektar Nutzfläche zu bearbeiten“, erläutert Summer Deng. „Für einen kontinuierlichen Betrieb empfehlen wir die Anschaffung von vier bis fünf Flugbatterien.“ Der Agras verfügt über vier Sprühsysteme. Diese sind in der Lage, für eine präzise Verteilung des Sprühmaterials zu sorgen. „Vor allem im Bereich des Weinbaus kommen aktuell häufig Helikopter zum Einsatz. Deren Einsatz ist allerdings sehr teuer und sie sind nicht in der Lage sonderlich präzise zu sprühen“, erklärt Olivier Mondon.

„Das stimmt. Allein durch die Verwirbelungen des Hauptrotors und die Tatsache, dass der Heli vergleichsweise hoch fliegen muss, wird das Sprühmittel weit verteilt“, ergänzt Summer Deng. „Beim Agras haben wir dieses Problem nicht. Er fliegt rund 2 Meter hoch über den Reben und setzt das Mittel gezielt ab. Dabei ist es dem Landwirt selbst überlassen, ob er das Sprühen manuell steuert oder die effektive autonome Variante wählt.“

### AGRAS MG-1S

DIAGONALE:	1.515 MM
AULEGERLÄNGE:	625 MM
ABMESSUNGEN:	
	1.471 x 1.471 x 482 MM (ENTFALDET);
	780 MM x 780 MM x 482 MM (ZUSAMMENGELGT)
GEWICHT:	24,5 KILOGRAMM (VOLL BELADEN)
TANKGÖSSE:	10 L
MAX. SPRÜHMENGE:	0,5 L/MIN
INTERNET:	WWW.DJI.COM

In der Tat kann man den Agras komplett manuell steuern – selbst das Sprühen. Dies ist allerdings nur bedingt im Sinne des Erfinders. Der Agras ist ein autonomes System und in der Lage, einen vorher festgelegten Kurs abzufliegen und kontinuierlich oder punktuell zu sprühen. „Das ist der Clou unseres Kopters“, erklärt Olivier Mondon. „Man kann bei der neuen Version mittels App bestimmen, wo gesprüht werden soll. Es wird eine Mission erstellt und auf diese Weise wird ein möglichst effektiver Einsatz sichergestellt.“ „Das ist aber noch nicht alles“, nimmt Summer Deng den Faden auf. „Man kann beim Agras No-Fly-Zones festlegen – zum Beispiel um ein Farmgebäude.“ Auf diese Weise wird sichergestellt, dass dieser Bereich von Pestiziden frei bleibt.

## STATE OF THE ART

Der Agras MG-1S ist darüber hinaus sehr präzise. Er folgt seiner Programmierung zentimetergenau. Möglich machen dies neben DJIs A3-Controller, der das aktuelle Highend-Produkt im Bereich der Flugsteuerung ist, in Kombination mit einem integrierten Radarsystem. „Man muss keine Erfahrungen im Umgang mit Drohen haben, um den Agras fliegen zu können“, erklärt Summer Deng. Daher wird das System bereits weltweit von Landwirten eingesetzt.

Gesteuert wird der Agras mit einem Sender, der erstaunliche Ähnlichkeit mit dem der aktuellen Phantom-Baureihe hat. Darauf angesprochen lacht Deng und erklärt: „In der Tat ist der Sender keine Neuentwicklung. Das muss auch nicht sein. Er bietet extrem viele Einstell- und Bedienmöglichkeiten. Im Vergleich zu einer Phantom-Fernsteuerung sind allerdings einige Bedienelemente anderen Funktionen zugeordnet.“ Er fügt hinzu: „Beim

Agras MG-1 gibt es ein zusätzliches Bedienelement, das die Sonderfunktionen – sprich das Sprühen, aber auch das Setzen von Waypoints und festlegen von Flugstrecken regelt. Bei der neuen Version übernimmt diese Aufgabe eine App.“

## LIEFERBARKEIT

Das Agras MG-1S ist bereits erhältlich – allerdings nicht in Deutschland. „Die CE-Zertifizierung zieht sich hin – wie das immer ist“, erläutert Deng. „Zudem ist der deutsche Markt noch vergleichsweise klein. Das liegt daran, dass Precision Agriculture dort noch vergleichbar unbekannt ist. In anderen Teilen der Welt sieht dies anders aus.“ Besonders Farmer aus den USA, Kanada und Australien setzen seit Jahren auf Luftunterstützung in jeglicher Hinsicht. Das liegt auch an der Größe der Areale. Hier stellen Drohnen eine kostengünstige Alternative zu Helikopter-Einsätzen oder der Anschaffung neuer Fahrzeuge dar.

Auf Nachfrage erzählt Summer Deng: „Der neuen Agras MG-1S kostet rund 12.000,- Euro – nur der Kopter inklusive Sender. Flugakkus und weiteres Zubehör kommen extra. Das klingt nach einer hohen Investitionssumme – aber nur im ersten Moment.“ Deng lächelt und sagt: „Das beste Argument, das ich bei Fragen zum Preis anführe, ist immer: Ein neuer Traktor ist viel teurer.“

DJI promotet den Agras MG-1S intensiv und setzt dabei auf Demoflüge in der Schweiz. „Hier sind die Regeln für den Einsatz von Drohnen deutlich moderater als zum Beispiel in Deutschland“, erklärt Olivier Mondon. „Unser Ziel ist es, Precision Agriculture bekannt zu machen und Landwirte sowie Winzer von den ungeheuren Möglichkeiten zu überzeugen.“



Maximal einen halben Liter versprühen die vier Düsen in der Minute. Der dabei erzeugte Nebel wird durch die Rotorabwinde nach unten gedrückt

TEXT: ALEXANDR NEMATOV  
FOTOS: INTEL COOPERATION

## Intel und die Drohnensparte

# MORE THAN CHIPS

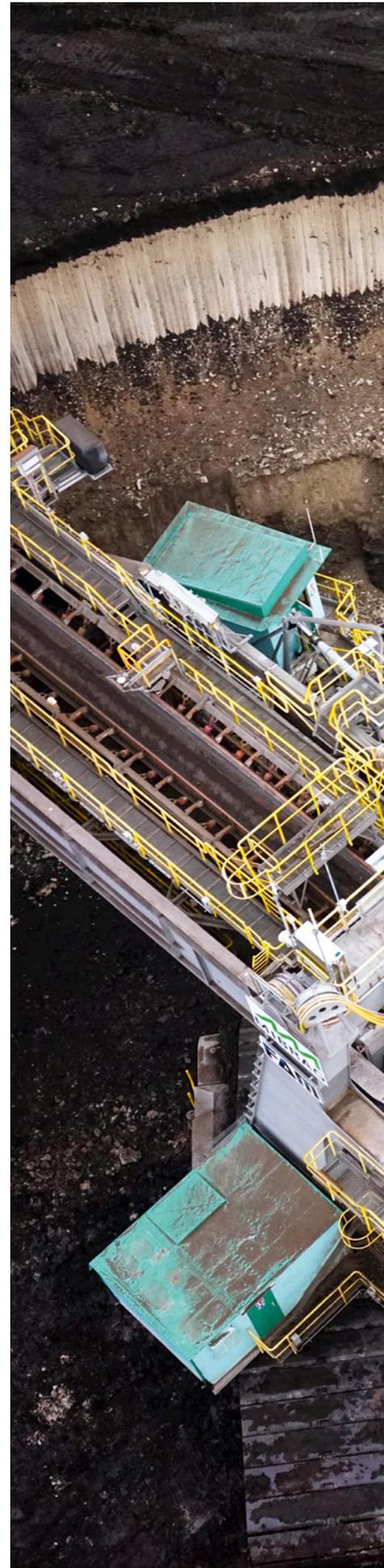
**Über 100.000 Mitarbeiter, ein Umsatz von rund 50 Milliarden US-Dollar im Jahr und 80 Prozent Marktanteil bei der Herstellung von Mikroprozessoren: Das sind die beeindruckenden Rahmendaten des amerikanischen Konzerns Intel. Neben PCs, Notebooks und Smartphones schmückt seit einigen Jahren der bekannte Schriftzug „Intel Inside“ auch unterschiedliche Drohnen. Darunter Consumer-Produkte, professionelle Arbeitsgeräte und Kopter die Showzwecken dienen.**

Dass Intel im Bereich der Drohnentechnik aktiv ist haben viele Drohnenfans erst registriert, als Yuneec sein Flaggschiff, den Typhoon H in der RealSense-Variante angekündigt und auf den Markt gebracht hat. Herzstück des RealSense-Moduls ist feinste Intel-Technik, die die Drohne nicht nur nachhaltig und sicher vor Kollisionen schützt, sondern es ihr ermöglicht im Follow-Me-Modus Hindernissen auszuweichen und aus den generierten Daten eine optimale Route berechnet. Vor allem für Sportler ist diese Technik sehr interessant.

### FOR PROFESSIONALS

Darüber hinaus hat Intel mit dem Falcon 8+ eine Drohne für professionelle Anwendungen im Sortiment. Es handelt sich um einen professionellen Multi-Kopter, der als Ready-to-Fly-System ausgeliefert wird. Der patentierte V-Form-Octokopter wartet mit redundanter Elektronik in Bezug auf Akkutechnik, die Flugelektronik sowie die verbauten Sensoren auf. Besonders stolz ist Intel auf die sogenannte „AscTec Trinity Technology“. Hierbei handelt es sich um einen dreifach redundanten Autopiloten, der präzise Flugmanöver und eine exakte Routenführung ermöglicht.

Die Einsatzmöglichkeiten der Drohne sind vielfältig. Aktuell kommt der Falcon 8+ unter anderem bei Inspektionen von Industrieanlagen zum Einsatz – dazu zählen neben Windrädern, Pipelines, Brücken und Staudämmen auch Bohrseln und sogar Flugzeuge. Letztere müssen naturgemäß regelmäßig gewartet werden und dazu gehört auch die Suche nach Beschädigungen am Rumpf. Dieser Prozess ist sehr aufwändig und nimmt viel Zeit in Anspruch. Übernimmt der Falcon 8+ diese Aufgabe, kann nicht nur der Aufwand, sondern auch die veranschlagte Zeit deutlich minimiert werden. Dank der





**„BEKANNTESTES BEISPIEL VON INTEL-TECHNIK IN EINEM KOPTER IST DER TYPHOON H VON YUNEEC MIT REALSENSE.“**



verbauten Hinderniserkennung ist sichergestellt, dass die Drohne den vorher programmierten Abstand zum Flugzeug einhält und Kollisionen aufgrund der vielfach redundant ausgelegten Systeme ausgeschlossen sind.

Darüber hinaus verwenden auch Fotografen den Falcon 8+ und nutzen ihn als sichere Kameraplattform. Zu diesen zählt auch Ole Jørgen Liodden, der sich auf Wildlife-Fotografie spezialisiert hat. Er war kürzlich mit dem Falcon 8+ in der Arktis unterwegs und hat Eisbären aus der Vogelperspektive aufgenommen. Die so entstandenen Bilder sind fantastische Beispiele für aktuelle Kamera-Kopter-Technik.

## START THE SHOW

Spätestens seit dem Superbowl-Finale des Jahres 2017 und dem Auftritt von Superstar Lady Gaga sind die „Shooting Stars“, Intels intelligente Schwarm-Drohnen weltweit bekannt geworden. Diese kleinen, gerade einmal 250 Gramm schweren Kopter sind mit zahlreichen, leistungsstarken LED bestückt und sind dazu in der Lage, eine Lightshow

und Muster an den Himmel zu „malen“. Die Choreografie wird vorher am PC festgelegt und auf die kleinen Kopter übertragen. Zuletzt kamen die Shooting Stars bei der „Wonder Woman in the Sky-Show“ in Los Angeles im September 2017.

So faszinierend die Lightshows sind, die diese kleinen fliegenden Wunder an den Himmel zaubern, die Technik die hinter diesen Drohnen steht ist noch viel spannender. Vor allem da sie auf verschiedene Bereiche in Wirtschaft, Industrie und Wissenschaft anwendbar ist. Während es die Aufgabe der Shooting Stars ist, Menschen zu unterhalten, lässt sich das dahinterstehende Schwarmprinzip bei Drohnen auch nutzbringend einsetzen. Forscher an namhaften Universitäten auf der ganzen Welt experimentieren mit eben diesem Prinzip um Search-and-Rescue-Einsätze zu vereinfachen oder für gezielte Einsätze in der Landwirtschaft – zum Beispiel bei der Schädlingsbekämpfung oder dem Bestäuben von Blüten. Man kann davon ausgehen, dass Intel neben dem Show-Effekt ebenfalls an solchen Lösungen arbeitet.

Für seine Aufnahmen von Eisbären (rechts) setzt Naurfotograf Ole Jørgen Liodden auf den Falcon 8+ von Intel



Die Shooting Star-Drohnen kommen im Schwarm zum Einsatz. Sie sind dazu konzipiert Lightshows in den Himmel zu zeichnen (links)



Auch im Spark, der kleinsten Drohne von DJI kommt Intel-Technik zum Einsatz – in Form der Myriad 2 VPU. Dieser ist das Herzstück des optischen Systems zur Gestensteuerung



# NICHT TRÄUMEN, FLIEGEN!





TEXT: TOBIAS MEINTS

## Drohnen, Zubehör und Gadgets für jeden Geldbeutel

**Das Jahr neigt sich dem Ende entgegen, die Weihnachtszeit steht bevor, bald schon knallen die Sektkorken an Silvester und dann kommen auch schon die langerwarteten großen internationalen Messen, auf denen traditionell die Neuheiten des Jahres 2018 vorgestellt werden. Im Drohnen-Segment sind dies die Consumer Electronics Show, kurz CES, in Las Vegas und die Spielwarenmesse in Nürnberg. Und eines steht fest: Wir dürfen uns auf ein Feuerwerk neuer Kopter freuen. Nicht umsonst soll 2018 „Das Jahr der Drohnen“ werden.**

Drohnenfans fiebern alljährlich der Präsentation der Kopter-Neuheiten mit Spannung entgegen: Was wird wohl der Marktführer DJI zeigen, mit welchen Produkten will Yuneec 2018 punkten und was haben Parrot und PowerVision in petto? Und nicht zuletzt: Welche coolen, innovativen Ideen werden die vielen kleinen Hersteller und Startups zeigen? Doch einen Wehrmutstropfen gibt es: Ist die Katze dann aus dem Sack, beginnt in den meisten Fällen das Warten. Denn es dauert, bis die vorgestellten Drohnen serienreif und in Deutschland erhältlich sind – meistens einige Monate, in Einzelfällen sogar mehrere Jahre.

### WIRKLICH WARTEN?

Doch muss man wirklich Warten? Die Antwort lautet ganz klar: Nein. Es gibt schließlich schon jetzt eine riesige Auswahl hervorragender Drohnen aller Preisklassen am Markt, die schon lieferbar sind. Darunter sind auch viele Neuheiten der CES 2017 – wie dem GoPro Karma, DJIs Mavic, Yuneecs H520 und der Hoover Camera – aber auch Longseller und echte Schnäppchen. Die besten Drohnen, das coolste Zubehör und die interessantesten Gadgets haben wir auf den folgenden Seiten in einer Übersicht zusammengestellt. Mit dabei sind Produkte für den kleinen Geldbeutel bis hin zu den aktuell erhältlichen Highend-Koptern. Unser Rat: Inspirieren lassen, kaufen und fliegen. 



bis  
**50,-**  
Euro



Eine Drohne selber bauen und dann direkt losfliegen: Möglich macht dies die DIY-Drohne mit Motion-Control, die als Komplettsset kommt.  
[WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 22,50 Euro

Im Winter fliegen und das Smartphone bedienen? Dazu braucht man spezielle Handschuhe mit Metallfäden auf den Fingerkuppen.  
[WWW.AMAZON.DE](http://WWW.AMAZON.DE); ab 12,99 Euro




Ein Jahr lang Drones lesen und über alle neue Entwicklungen der Szene informiert werden. Wenn das kein schönes Geschenk ist. Das Drones-Jahresabo kostet 32,- Euro. [WWW.DRONES-MAGAZIN.DE](http://WWW.DRONES-MAGAZIN.DE)

Wie wäre es stattdessen mit dem neuen Drones multikopter-workbook Volume 5, in dem es um Kompaktdrohnen geht?  
[WWW.ALLES-RUND-UMY-HOBBY.DE](http://WWW.ALLES-RUND-UMY-HOBBY.DE); 9,80 Euro



Die Brick Baustein-Drohnen werden zusammengesteckt und können danach direkt geflogen werden. Erhältlich in Quadro- und Hexa-Auslegung.  
[WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); ab 37,90 Euro

Feuerlöschgranulat für LiPo-Akkus im Haus zu haben, erhöht die Sicherheit deutlich.  
[WWW.VOLTMASER.DE](http://WWW.VOLTMASER.DE); ab 19,90 Euro



Wer Drohnen fliegt, muss seinen Kopter auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gut sehen können. Praktische Sonnenbrillen für Piloten gibt es bei [WWW.SHOP.PICHLER.DE](http://WWW.SHOP.PICHLER.DE); ab 24,95 Euro

Wer einen Yuneec-Kopter hat und fliegen möchte, obwohl das Wetter zu schlecht ist, kann auf den Simulator UAV Pilot zurückgreifen. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); 39,90 Euro



Individuelle Drohne gewünscht? Für viele gängige Modelle gibt es eine große Auswahl an selbstklebenden Skins. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE), ab 12,90 Euro



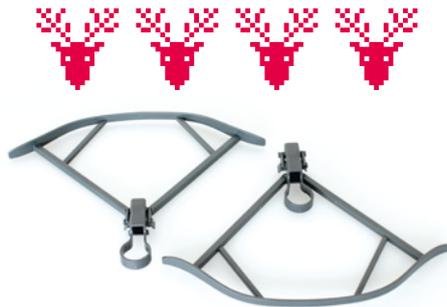
Seine Drohne sicher zu lagern und zu transportieren ist das A und O. Dafür gibt es praktische Taschen und Köfferchen für verschiedene Modelle. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); ab 22,50 Euro



Die JJRC H67 spielt Weihnachtsmusik und transportiert Santa Claus. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 34,90 Euro



Hohes Gras oder unebener Boden lässt sich mit einem Drohnen-Pad ausgleichen. Auf diese Weise kann man sicher starten und landen. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); 17,90 Euro



Wer indoor fliegt braucht sie, doch auch wer outdoor unterwegs ist, tut gut daran, sie zu installieren. Die Rede ist von Propellerschützern. Diese gibt es für viele Kopter. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 39,90 Euro

Wer Drohnen über 250 Gramm fliegt, benötigt feuerfeste Schilder mit Namen und Adresse des Piloten. Es gibt verschiedene Anbieter, zum Beispiel [WWW.BVCP.DE](http://WWW.BVCP.DE); ab 6,60 Euro



Race-Kopter fliegen ist eine hohe Kunst. Mit dem DRL Simulator bei Steam kann man seine Skills verbessern und das Racen üben. [HTTP://STORE.STEAMPOWERED.COM](http://HTTP://STORE.STEAMPOWERED.COM); 19,90 Euro



Wer auf der Suche nach einer nahezu unzerstörbaren Minidrohne mit integriertem Propellerschutz ist, sollte sich die DHD D3 Mini-Reddie mal genauer ansehen. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 34,90 Euro

50,- bis  
**200,-**  
Euro



Durch seine Schnellwechsellasler ist der Gravit Dark Vision von LRP mit einer maximalen Flugzeit von 14 Minuten ein innovativer Einsteigerkopter. [WWW.LRP.CC](http://WWW.LRP.CC); 129,- Euro

Die Seagate-Festplatte Fly Drive hat eine Kapazität von 2 Terrabyte und ist mit integriertem Micro-SD-Kartenslot ausgerüstet. [WWW.EURONICS.DE](http://WWW.EURONICS.DE); 139,- Euro



Die Firma NOVO bietet eine Serie hochwertiger Drohnen-Koffer an, mit denen der sichere Transport gewährleistet wird. [WWW.NOVO.DE](http://WWW.NOVO.DE); ab 75,55 Euro



Der FPV-Monitor FW-759-Monitor der Marke Feelworld misst 7 Zoll und kann mittels HDMI-Kabel mit den aktuellen Yuneec-Sendern verbunden werden. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); 142,90 Euro

Der kleine Race-Kopter SkyRC Sparrow Racer von Voltmaster hat eine Diagonale von 120 Millimeter und kommt als Rundumsorglospaket. [WWW.VOLTMASTER.DE](http://WWW.VOLTMASTER.DE); 149,90 Euro



Die drei neuen Star Wars-Battle Drones von Propel sind richtig cool. Der Simulator und der Kampfmodus machen sie zu echten Highlights. [WWW.MEDIAMARKT.DE](http://WWW.MEDIAMARKT.DE); ab 195,- Euro

Mit dem Blade Zeyrok können Hobbyeinsteiger dank SAFE-Stabilisierungstechnik ganz leicht erste Flugerfahrungen sammeln. [WWW.MHM-MODELLBAU.DE](http://WWW.MHM-MODELLBAU.DE); 99,99 Euro



Einen FPV-Monitor fürs Handgelenk gibt es von XciterC. Das Wearable zeigt neben dem Livebild aus der Drohne auch Telemetriedaten.  
[WWW.XCITERC.COM](http://WWW.XCITERC.COM); 89,99 Euro



Ein großer Hexakopter, der sich im Einsteigersegment bewegt, aber ordentlich was her macht, ist Revells Hexatron.  
[WWW.BASTLERZENTRALE-GIESSEN.DE](http://WWW.BASTLERZENTRALE-GIESSEN.DE); 89,99 Euro

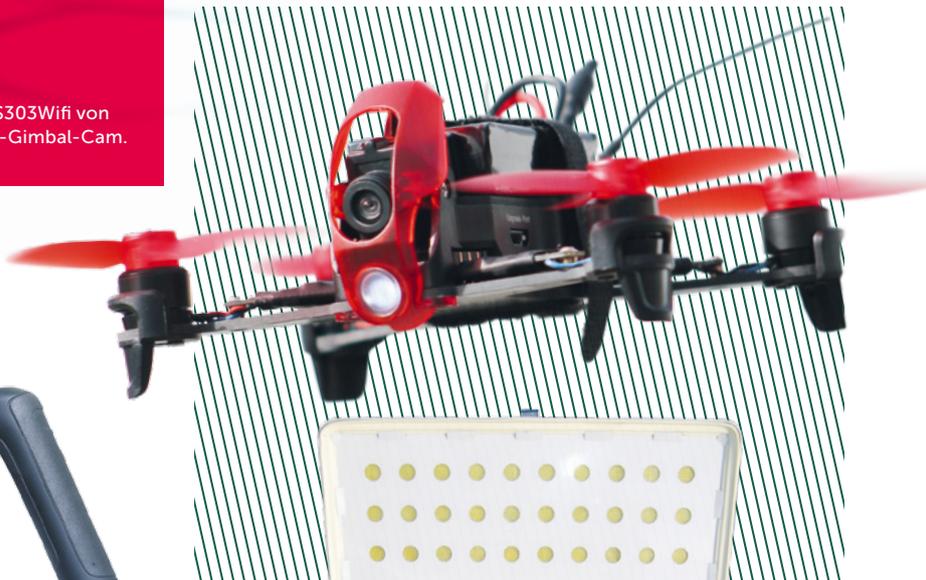


Viel Drohne für wenig Geld erhält man mit dem S303Wifi von s-idee. Er kommt als Komplettsset inklusive Einachs-Gimbal-Cam.  
[WWW.S-IDEE.DE](http://WWW.S-IDEE.DE); 109,99 Euro

Einen Mini-Racer im Komplettpaket bekommt man mit Walkeras Rodeo 110. Der Quirl beherrscht die langsame und die schnelle Gangart.  
[WWW.CONRAD.DE](http://WWW.CONRAD.DE); 185,99 Euro



Aus dem DJI Mavic wird mit dem Katana ein Kamerarigg für ruckelfreie Aufnahmen. Die Bildkontrolle erfolgt wie gewohnt per Smartphone.  
[WWW.CAMFORPRO.COM](http://WWW.CAMFORPRO.COM); 59,95 Euro



Ein echter Hingucker ist der JJRC H42 Schmetterling, eine Drohne mit Kamera und LED-Lichteffekten zum kleinen Preis.  
[WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 55,90 Euro



Wer sowohl beim Laden als auch Lagern seiner LiPo-Akkus auf Nummer sicher gehen will, sollte sich den BAT-SAFE einmal anschauen. [WWW.FREAKWARE.DE](http://WWW.FREAKWARE.DE); 59,90 Euro

200,- bis  
**500,-**  
Euro



Nach der Vorstellung der neuen Power-Version, bekommt man die Bebop 2 von Parrot zu günstigen Konditionen. [WWW.MYALPISTORE.COM](http://WWW.MYALPISTORE.COM); 448,99 Euro



Wer einen Typhoon H Advanced fliegt, kann seinen Kopter mit dem optionalen RealSense-Modul smarter machen. Ein Aufwand, der sich lohnt. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); 449,90 Euro



Wenn es im Kopter-Race richtig zur Sache gehen soll, bietet sich der Walkera Runner 250 Advance an. Der Kopter kommt als Rundumsorglospaket. [WWW.XCITERC.COM](http://WWW.XCITERC.COM); 449,99 Euro



▲ SkyRC hat mit dem Sokar FPV einen Racer im Sortiment, der mit den Fähigkeiten des Piloten mitwächst. Von langsam bis schnell, macht er alles mit. [WWW.ROBITRONIC.COM](http://WWW.ROBITRONIC.COM); ab 379,99 Euro

Die Transition VTOL ist ein Senkrechtstarter und wird als Komplettsset geliefert. Geflogen wird sie wie ein Kopter oder ein Flächenmodell. [WWW.HOELLEINSHOP.COM](http://WWW.HOELLEINSHOP.COM); Preis: 379,- Euro



Einen der ersten Selfie-Kompakt-Kopter mit 4K-Kamera brachte Yuneec auf den Markt. Der Breeze ist für Aufnahmen aus der Luft eine gute Wahl. [WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE](http://WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE), 279,99 Euro



◀ Eine moderne, qualitativ hochwertige 360-Grad-Kamera hat Ricoh mit der Theta S im Angebot. Die Cam wird per Smartphone gesteuert. [WWW.CONRAD.DE](http://WWW.CONRAD.DE); 345,- Euro

▶ Eine coole Mischung aus Flächenflug-Drohne und Kopter ist das X-Vert VTOL. Mit ihm kann man auf der Stelle schweben oder schnell fliegen. [WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE](http://WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE); 219,99 Euro



Walkera setzt mit dem Aibao auf Virtual-Reality. Mit der App kostenlosen App kann man mit dem echten Kopter virtuelle Aufgaben erfüllen. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 349,- Euro



Der Renkforce RF100 ist ein vergleichsweise günstiger 3D-Drucker, für alle, die mal in das Hobby hineinschnuppern möchten. [WWW.CONRAD.DE](http://WWW.CONRAD.DE); 249,- Euro



Einen wirklichen Kopter-Winzling gibt es von ZeroTech. Die Dobby ist extrem handlich und die Bildqualität ist gut. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 299,- Euro

Yuneeq bietet mit der SkyView eine angenehm zu tragende Videobrille an – und der Clou daran: sie ist mit jedem Gerät mit HDMI-Anschluss kompatibel. [WWW.VOELKNER.DE](http://WWW.VOELKNER.DE); Preis: 205,74 Euro



Quadratisch, praktisch, gut – dazu faltbar und mit starrer Cam ausgestattet. Mit der Kimon bekommt man einen extravaganten Selfie-Kopter. [WWW.AMAZON.DE](http://WWW.AMAZON.DE); 365,75 Euro

500,- bis  
**1.000,-**  
Euro



Der Vitus von Walkera verfügt über eine gimbalgesteuerte 4K-Kamera, ist klappbar ausgeführt und wiegt 870 Gramm. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); Preis: 899,- Euro.



Eine halbe Stunde lang fliegt die neue Bebop 2 Power von Parrot. Der schwarze Kopter wird mittels Smartphone oder SkyController geflogen. [WWW.PARROT.COM](http://WWW.PARROT.COM); 699,- Euro



Von Graupner gibt es mit dem Alpha 250Q einen Racer, der als Komplettsset kommt und mit dem man durchaus konkurrenzfähig unterwegs ist. [WWW.VOLTMASER.DE](http://WWW.VOLTMASER.DE); 520,79 Euro

▲ Mit der 360fly 4K kann man 360-Grad-Aufnahmen erstellen, daraus Bildausschnitte erstellen oder das ganze Panorama direkt hochladen. [WWW.CONRAD.DE](http://WWW.CONRAD.DE); 549,- Euro



Für viele ist die Xiaomi Mi eine echte Alternative zu den Koptern der etablierten Hersteller. Das Problem: man muss direkt in China bestellen. [WWW.RCMASER.NET](http://WWW.RCMASER.NET); 509,- Euro



Der Vorläufer von Yuneecs Typhoon H ist der Q500 4K. Die Aufnahmen mit diesem Kopter werden sehr gut. Ihn gibt es mittlerweile günstig. [WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE](http://WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE); Preis: 679,90 Euro



Es muss nicht immer das aktuelle Top-Modell sein. Den Beweis führt der Phantom 3 von DJI mit 2,7K-Kamera. Er ist ein echtes Schnäppchen. [WWW.SATURN.DE](http://WWW.SATURN.DE); 649,- Euro



3DR hat mit dem Solo Pro einen hervorragenden Foto- und Video-Kopter im Sortiment, der für den Betrieb mit einer GoPro ausgelegt ist. [WWW.AMAZON.DE](http://WWW.AMAZON.DE); ab 918,05 Euro



Die Hover Kamera verfügt über einige einzigartige Features, ist klappbar ausgeführt und kann einfach aus der Luft gefischt werden. [WWW.APPLE.DE](http://WWW.APPLE.DE); 500,- Euro



Mit ein bisschen Glück bekommt man den Karma von GoPro bereits für unter 1.000,- Euro. Ausgeliefert wird er als Komplettsset. [WWW.CAMFORPRO.COM](http://WWW.CAMFORPRO.COM); ab 699,- Euro



Wer in die Oberklasse der Race-Drohnen einsteigen möchte, der ist mit dem TBS Vendetta II von Team Blacksheep gut beraten. [WWW.CONRAD.DE](http://WWW.CONRAD.DE); 549,- Euro



Der kleinste Kopter im DJI-Sortiment ist der Spark. Die handliche Drohne kommt mit Full-HD-Cam und Gestensteuerung daher. [WWW.SATURN.DE](http://WWW.SATURN.DE); Preis: 535,- Euro



Der Ghost von TTRobotix konnte sich am Markt nie wirklich durchsetzen. Dennoch handelt es sich um eine gute Kamera-Plattform. [WWW.AMAZON.DE](http://WWW.AMAZON.DE); ab 599,- Euro

1.000,- bis  
2.000,-  
Euro

Die SplashDrone ist eine wasserfeste Drohne. Man kann sie aus dem Wasser starten und auf einem Gewässer landen. [WWW.DROHNENSTROE24.DE](http://WWW.DROHNENSTROE24.DE); 1.899,99 Euro



Die E90 zum Einsatz am H520 von Yuneec ist eine 1-Zoll-Weitwinkelkamera mit 20 Megapixel, die für Filmaufnahmen entwickelt wurde. [WWW.CAMFORPRO.COM](http://WWW.CAMFORPRO.COM); 1.199,- Euro



Fernab von jedem Mainstream ist das PowerEgg von PowerVision ein echter Hingucker. Die eierförmige Drohne wartet mit einer 4K-Cam auf. [WWW.DROHNENSTROE24.DE](http://WWW.DROHNENSTROE24.DE); 1.599,- Euro



Der M480L von Align bietet hohe Flugstabilität, geringes Eigengewicht, hohe Nutzlast zusammen mit einer langen Flugzeit. [WWW.FREAKWARE.DE](http://WWW.FREAKWARE.DE); 1.069,90 Euro



Ausgestattet mit Intels innovativer RealSense-Technik – inklusive Routenoptimierung und Kollisionsvermeidung – kommt Yuneecs Typhoon H Pro RealSense. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); 1.399,- Euro

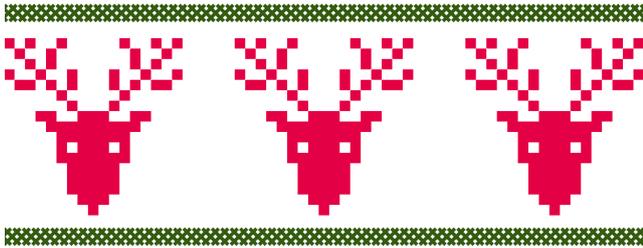


Yuneecs CGO4, eine überarbeitete Lumix GH4, die eigentlich am Tornado H920 zum Einsatz kommt, kann auch mit einem Handheld-Grip verwendet werden. [WWW.SCHAEFER-SHOP.DE](http://WWW.SCHAEFER-SHOP.DE); 1.569,61 Euro

Der Airdog ist ein Kopter, der für Sportler konzipiert wurde. Er verfügt über intelligente Follow-Me-Modi. [WWW.BLUE-TOMATO.COM](http://WWW.BLUE-TOMATO.COM); 1.104,97 Euro



PowerVisions PowerRay ist eine U-Boot-Drohne mit Kabelsteuerung, FPV-Technik und Stabilisierungselektronik. [WWW.DROHNENSTROE24.DE](http://WWW.DROHNENSTROE24.DE); 1.599,99 Euro



Einer der besten Kamera-Kopter auf dem Markt ist die aktuelle Evolutionsstufe des Phantom von DJI. Der 4 Pro „Obsidian“ hat eine Kamera mit 1-Zoll-Sensor. [WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE](http://WWW.DER-SCHWEIGHOFER.DE); 1.699,- Euro



108 Megapixel – das macht die 360-Grad-Kamera Panono einmalig. Die aufgenommenen Bilder werden automatisch bearbeitet. [WWW.CONRAD.DE](http://WWW.CONRAD.DE); 1.929,- Euro



Den Mavic Pro von DJI gibt es nun in der Platinum-Version. Die Kompaktdrohne ist nun deutlich leiser und wartet mit einer längeren Flugzeit auf. [WWW.GLOBE-FLIGHT.DE](http://WWW.GLOBE-FLIGHT.DE); 1.599,- Euro



Yuneecs aktueller Profi-Kopter, der H520, ist ein echtes Multitalent für Profianwender und ambitionierte. Er wird als Komplettsset ausgeliefert. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); 1.539,- Euro

ab  
2.000,-  
Euro



Ausgerüstet mit einer CGO4, einer Panasonic GH4 in anderem Gehäuse plus Gimbal, wartet Yuneec H920 Plus auf. Gute Aufnahmen sind garantiert. [WWW.COPTER.EU](http://WWW.COPTER.EU); Preis: 2.599,- Euro



Das Unternehmen QuadH2O hat eine U-Boot-Drohne im Sortiment: Der HexH2Opro V2 wiegt voll ausgestattet 4,8 Kilogramm und verfügt über DJI Technik. [WWW.QUADH2O.COM](http://WWW.QUADH2O.COM); 6.449 US,- Dollar



Eine fliegende Kameraplattform mit FPV-System und Sender hält Freeflight vor. Das System richtet sich an Profifotografen und -Filmemacher. [HTTPS://STORE.FREEFLYSYSTEMS.COM](https://store.freeflysystems.com); 18.464,98 US-Dollar



Die Mischung aus 100-Megapixel-Kamera und dem Matrice 600 von DJI ergibt ein Arbeitsgerät der Extraklasse für Filmemacher und Fotografen. [WWW.TELTEC.DE](http://WWW.TELTEC.DE); ca. 38.000,- Euro

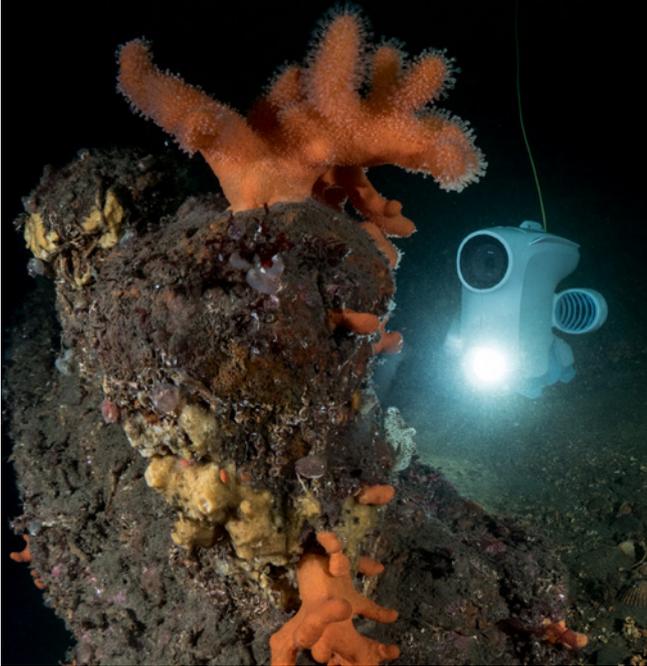


5K reicht nicht? Kein Problem. DJI hat den Inspire 2 auch mit X7 im Sortiment. 6K, 24 Megapixel: Dieses System macht keine Kompromisse. [WWW.GLOBE-FLIGHT.DE](http://WWW.GLOBE-FLIGHT.DE); ab 9.397,- Euro



Der Voyager 4 von Walkera ist ein ausgewachsener Kamerakopter und wird mit einer 16-fach-Zoom-Kamera ausgeliefert. Damit geht's ganz nah ran. [WWW.DROHNENSTORE24.DE](http://WWW.DROHNENSTORE24.DE); 3.299,90 Euro

Für die Erforschung der Meere gibt es die neue Pioneer, eine Highend-Unterwasserdrohne mit einer Tauchtiefe von 150 Meter.  
[WWW.BLUEYEROBOTICS.COM](http://WWW.BLUEYEROBOTICS.COM); 3.550,- US-Dollar



Das CCRO V ist ein professioneller Tauchroboter mit 4K-Kamera, sechs Strahlrüdern und Beleuchtung. Mit ihm lassen sich Tauchtiefen von bis zu 100 Meter erreichen. [WWW.YUKI-MODEL.DE](http://WWW.YUKI-MODEL.DE); 4.990,- Euro

Auf dem Weg zum Foto-Profi? Gut, dann ist DJIs Inspire 2 mit Zenmuse X5, einer 5,2K-Kamera die richtige Wahl.  
[WWW.GLOBE-FLIGHT.DE](http://WWW.GLOBE-FLIGHT.DE); ab 7.098,- Euro



Ein professionelles Kamera-Rigg hat DJI mit dem Ronin 2 im Sortiment. Es ist mit kräftigen Motoren zur Aufnahme unterschiedlicher Kameras ausgerüstet.  
[WWW.GLOBE-FLIGHT.DE](http://WWW.GLOBE-FLIGHT.DE);  
 7.199,- Euro



Wer eine Aufklärungs- sowie Search-and Rescue-Drohne im Hosentaschenformat sucht und das nötige Kleingeld hat, sollte sich die Black Hornet Nano mal anschauen. [WWW.PROXDYNAMICS.COM](http://WWW.PROXDYNAMICS.COM);  
 ca. 40.000,- US-Dollar



Ein Kopter für Landwirte ist die Bluegrass von Parrot. Die Drohne ist mit einer Multispektralkamera ausgerüstet und wird mit spezieller Software geliefert. [WWW.DRONEPARTS.DE](http://WWW.DRONEPARTS.DE); 6.000,- Euro







# SPHÄRENMODUS FÜR DEN DJI SPARK

TOBIAS MEINTS

Noch nicht lange auf dem Markt, hat sich der DJI Spark zu einem echten Shooting-Star in der Drohnenszene entwickelt. Nicht zuletzt aufgrund seiner kompakten Abmessungen sowie der innovativen Gestensteuerung hat der Mini-Kopter eine große Fangemeinde. Neben den vielen bestehenden Flugmodi verfügt der Spark nach einem Firmware-Update nun auch über den sogenannten Sphärenmodus. In diesem können Piloten des Kopters in der Panoramafunktion nun ganz einfach Aufnahmen mit einem extremen Fisheye-Effekt erstellen. Das Ergebnis sind die als „Sphere Pictures“ oder „Small World Images“ bekannt gewordenen kugelrunden Gebilde. Die Aufnahmen können anschließend direkt auf sozialen Netzwerken geteilt werden. Die Spark ist in verschiedenen Farben ab 599,- Euro erhältlich. Internet: [www.dji.com/spark](http://www.dji.com/spark)



VIDEO IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE

# KAMERAFAHRTEN OHNE DROHNE – MIT CABLE-CAM

TEXT: CARSTEN FINK

Bei Videos, die beeindruckende Kamerafahrten zeigen, denken die meisten Menschen sofort an Aufnahmen mit einer Kamera-Drohne. Doch es gibt Orte, da kann oder darf ein Kopter schlicht und ergreifend nicht fliegen. Um dort dennoch spannende Aufnahmen zu machen, gibt es die Wiral Lite, eine Cable Cam, deren Macher auf der Crowdfundig-Plattform Kickstarter um Unterstützer warben. Das Prinzip überzeugte und innerhalb einer Stunde hatten die Initiatoren 100.000 US-Dollar eingesammelt und ihr Ziel von 30.000 Dollar deutlich übererfüllt. Nach 24 Stunden waren es bereits 200.000 US-Dollar und Anfang November 2017 knackte das Projekt die 600.000-US-Dollar-Marke. Das Prinzip ist einfach wie genial: Die Wiral Lite ist in der Lage, Smartphones, Action- und Gimbal-Cams oder ausgewachsene Kameras mit einem Maximalgewicht von 1,5 Kilogramm aufnehmen und auf bis zu 45 Kilometer in der Stunde zu beschleunigen. Dabei fährt die Wiral Lite auf einem Seil entlang, das zum Lieferumfang gehört. Die Steuerung erfolgt über eine Fernbedienung mit einer Reichweite von rund 200 Meter. Die Auslieferung der ersten Cable-Cams soll im März 2018 erfolgen. Internet: [www.wiral.org](http://www.wiral.org)





# LEISETRETER

## Mavic Pro Platinum von DJI

TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS

**„Hallo Schatz, ... nein es ist nicht windig hier. Jan fliegt mit dem neuen Mavic neben mir.“ Dies hat sich so abgespielt und war Teil unseres Tests des Mavic Pro Platinum. Wie DJI verspricht, ist die neue Version des beliebten Klapp-Kopters deutlich leiser – darüber hinaus fliegt er auch länger.**

Der neue Mavic Pro Platinum unterscheidet sich nicht nur optisch – durch die hellere Farbgebung – von seinem Vorgänger. DJI hat auch an der Technik gefeilt. Genauer gesagt am Antriebsstrang. Neue Regler in Kombination mit den neuen, stylisch aussehenden Propellern, sorgen für effizienteres Fliegen. Bis zu 30 Minuten soll man mit dem Mavic Pro in der Luft bleiben können. Je nach Flugstil kamen wir nach sechs Flügen auf 27 Minuten – nahe an der Herstellerangabe.

Im direkten Vergleich zum Ur-Mavic ist der Platinum deutlich leiser. Es ist erstaunlich, was 4 Dezibel ausmachen. Dabei ist das sonore Brummen der Drohne angenehm und hat nichts mit dem Kreischen anderer Kopter gemein. Unser Fazit: Wer schon einen Mavic Pro hat, muss nicht unbedingt umsteigen – wer überlegt sich eine solche Drohne zu kaufen, sollte auf die Platinum-Version zurückgreifen. Diese kostet 1.299,- Euro in der Stand-Alone-Version und 1.599,- Euro in der Fly More-Combo. Übrigens: Wie sich der Mavic mit DJIs Goggles fliegen lässt, lest ihr in einer der nächsten Ausgaben.



# FUTURISTISCH

## Falt-Kopter L6059W von LishiToys

TEXT UND FOTOS:  
FLORIAN KASTL

Meistens haben Drohnen ja einprägsame Namen, die auf Stärke, Agilität oder fabelhafte Fähigkeiten schließen lassen: Phantom, Typhoon, Inspire, Matador. Anders bei der faltbaren Drohne von LishiToys. Sie heißt schlicht (oder eben nicht): L6059W. Kreativer sind da hingegen ganz andere Dinge, die diesen Kopter besonders interessant machen.



Eine faltbare Lösung ist eigentlich immer schon etwas Besonderes. So wird der Kopter kompakt und transportabel, außerdem lassen sich dabei größere Rotoren bei einem geringeren Packmaß realisieren. Doch wirklich außergewöhnlich ist das noch nicht. Das wird der L6059W erst durch seinen Aufbau: Anstatt aerodynamisch daherzukommen, wirkt er eher wie eine fliegende Thermoskanne.

## STABILER FLUG

Der langgezogene Korpus des Kopters steht dabei auf einem dünnen und ziemlich wackeligen Landegestell, das sich einfach abziehen lässt. Der Grund dafür erschließt sich nicht wirklich, denn ohne diese Beinchen fällt der Kopter um. Man kann es zwar in der Luft abziehen, dann stört man aber die Stabilisierungs-Elektronik und der L6059W gerät ins Trudeln.

Das Besondere ist hier aber, wie bereits erwähnt, der faltbare Aufbau. Die vier Ausleger mit den Propellern werden einfach nach oben gezogen und rasten dann ein. Ganz einfach und ebenso effizient. Hinten am roten Torso sind drei grüne LED zu sehen, die sowohl Flugrichtung, als auch Ladestand angeben. Das ist eine sehr gute Idee, leider jedoch erlöschen LED zwei und drei ziemlich schnell, nachdem LED eins es mit locker 10 Minuten Flugzeit relativ lange durchhält.

## ABFLUG

Die Flugeigenschaften der Drohne überraschen positiv, vor allem in Anbetracht seiner Größe, seines Preises von knapp 70,- Euro und des Umstandes, dass er eher im Bereich des fliegenden Spielzeugs anzusiedeln ist. Auf Knopfdruck steigt er auf und hält die Höhe dann auch ganz passabel. Das ist vor allem für Hobbyeinsteiger eine schöne Sache, denn bevor der Kopter direkt abschmiert, kann man sich erst einmal mit der Steuerung vertraut machen. Das gilt vor allem dann, wenn man sein Smartphone in die Sender-Halterung steckt und dieses mit dem W-Lan des Kopters verbindet.

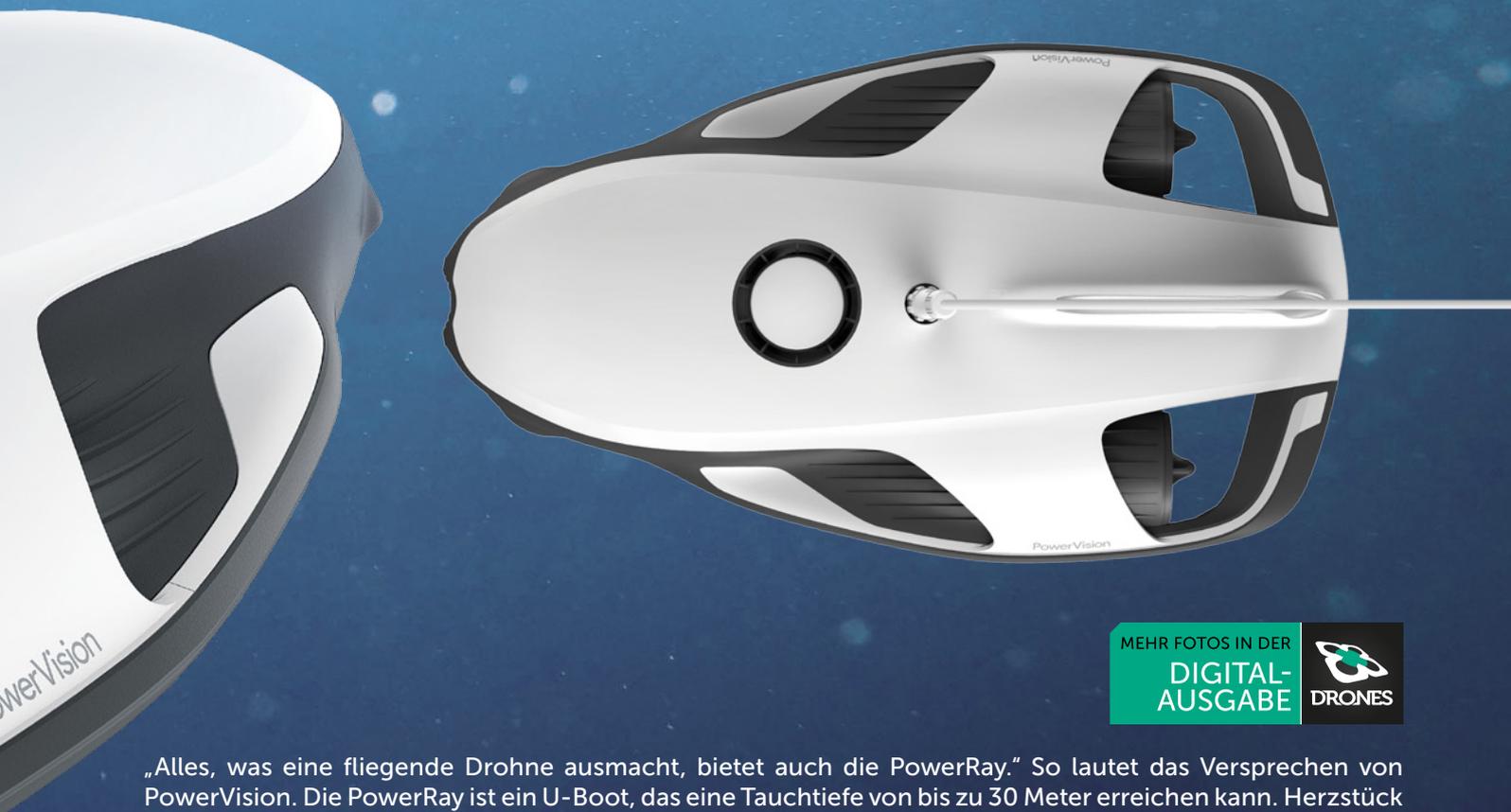
Dann nämlich lässt sich dessen Kamera im FPV-Modus nutzen. Wobei aufgrund der Positionierung der Linse ganz unten an der „Thermoskanne“ die FPV-Fähigkeit doch fraglich erscheint. Vielmehr lassen sich mit ihr aber ziemlich passable Fotos und Videos erstellen. Die Kamera selbst lässt sich hoch und runter schwenken, sodass verschiedene Perspektiven möglich sind. Eine Besonderheit ist darüber hinaus ein MicroSD-Kartenslot im Kopter selbst. Hiermit lassen sich Fotos und Videos auch ohne Smartphone direkt auf dieser speichern. Das gefällt.

### LISHITOYS L6059W

DURCHMESSER:	220 MM
ABMESSUNGEN:	170 x 105 x 180 MM
GEWICHT:	190 G
KAMERA:	HD
FLUGZEIT:	BIS 10 MIN
BEZUG:	ZUM BEISPIEL BEI DROHNENSTORE24
PREIS:	69,90 EURO



# POWERRAY VON POWERVISION



MEHR FOTOS IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE



„Alles, was eine fliegende Drohne ausmacht, bietet auch die PowerRay.“ So lautet das Versprechen von PowerVision. Die PowerRay ist ein U-Boot, das eine Tauchtiefe von bis zu 30 Meter erreichen kann. Herzstück der Drohne ist die Kamera, die nicht nur in der Lage ist 4K-Videos zu erstellen, sondern zudem einen Full-HD-Livestream sowie verschiedene Aufnahmemodi bietet. Abgelegt werden die Daten in einem internen Speicher, der je nach Modell entweder 32 oder 64 Gigabyte groß ist. Die PowerRay wird über ein Kabel gesteuert und ist in der Lage, bis zu vier Stunden unter Wasser zu bleiben. Das U-Boot ist mit einer Länge von 465 Millimeter und einem Gewicht von 3.800 Gramm sehr handlich und kann sowohl in Salz-, Süß- und gechlortem Wasser eingesetzt werden. Die Basisversion „Explorer“ schlägt mit 1.699,- Euro zu Buche. Die Spezialversion für „Angler“ kostet 2.199,- Euro, die Profi-Version mit 70 statt 50 Meter langem Kabel und großem internen Speicher kostet 2.299,- Euro. Internet: [www.powervision.me](http://www.powervision.me)

VIDEO IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE

# FLIEGENDER MOBILFUNKMAST

TEXT: PETER LÜBBERS

## AT&T setzt LTE-Drohne nach Hurrikan ein

**Puerto Rico traf es im Herbst 2017 schwer. Hurrikan Maria richtete mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 250 Kilometer in der Stunde große Schäden an und sorgte für flächendeckende Stromausfälle. Auch das Mobilfunknetz war betroffen und die Kommunikation in der Katastrophenregion kam nahezu zum Erliegen. Der Telekommunikations-Konzern AT&T setzte erstmalig seine Flying COW ein – eine mobile LTE-Drohne, die als Relais-Station fungierte und die Menschen der Region mit „Netz“ versorgte.**

Hurrikan Maria richtete im Herbst 2017 in Puerto Rico große Schäden an. Die Infrastruktur des Landes wurde durch den Sturm, der mit Spitzengeschwindigkeiten von 250 Kilometer pro Stunde aufwartete, empfindlich getroffen. Auch eine ganze Reihe von Mobilfunkmasten wurden beschädigt oder zerstört. Um die Zeit bis zur vollständigen Reparatur und Wiederherstellung des Netzes zu überbrücken, startete der Telekommunikations-Konzern AT&T seine Flying COW.

### KONNEKTIVITÄT

COW steht in diesem Fall nicht für „Kuh“, sondern ist die Abkürzung für „Cell on Wings“. Die Drohne, die von einem Generator am Boden mit Strom versorgt wird, wird in einer Höhe von 60 bis 120 Meter in der Luft geparkt. Dort fungiert sie als Relaisstation – ist also quasi ein „fliegender Mobilfunkmast“ und kann in einem Gebiet von bis zu 40 Quadratmeilen



drahtlose Verbindungen herstellen, sodass den betroffenen Menschen im Katastrophengebiet Daten-, Sprach- und Textdienste wieder zur Verfügung stehen. Die COW mit ihrem Rotordurchmesser von rund 2.300 Millimeter ist damit deutlich effektiver als andere mobile Relaisstationen und kann durch ihre erhöhte Position einen weitaus größeren Bereich abdecken als bodenbasierende Systeme. Internet: [www.att.com](http://www.att.com)



Nutzen Sie unsere DS24-App:



Apple iOS



Android

# DROHNENSTORE24.DE

... DER DROHNEN-GURU

# Geschenkkideen für Groß und Klein ...

## auf [www.drohnenstore24.de](http://www.drohnenstore24.de) unter „Weihnachts-Specials“!

Zerotech Dobby 4K



DJI Mavic Pro Platinum



Yuneec Typhoon H

JJRC H66 Weihnachtsdrohne



Powervision PowerRay



Yuneec Q500 4K

DS24 Brick Bausteindrohne



EXKLUSIVES DS24 PRODUKT

Flying Ants DIY Drohne



EXKLUSIVES DS24 PRODUKT

FLYING ANT DO IT YOURSELF DROHNE

DS24 E-Scooter P8



3D Drucker Stift



LCD Notiz Tablet in 3 Größen



[www.facebook.com/drohnenstore](https://www.facebook.com/drohnenstore)

[www.facebook.com/groups/TYPHOONH/](https://www.facebook.com/groups/TYPHOONH/)



# DROHNENSTORE24.DE

... DER DROHNEN-GURU

Schlehenweg 4 • 29690 Schwarmstedt • [www.drohnenstore24.de](http://www.drohnenstore24.de)





# ES GEHT WEITER!

**Im Gespräch mit  
Stefan Kissaroslaki  
von Panono**

INTERVIEW: RAIMUND ZIMMERMANN

**360-Grad-Aufnahmen mit 108 Megapixel – diese beeindruckenden Leistungswerte stammen von der Panono die von dem gleichnamigen Berliner Startup entwickelt wurde. Obwohl sich die Cam großer Beliebtheit erfreut, ging das Unternehmen in die Insolvenz. Doch das bedeutete nicht das Aus für das Unternehmen. Die Bryanston Group AG mit Sitz in der Schweiz kaufte Panono und setzt den Geschäftsbetrieb fort. Drones sprach mit Panonos Vice President of Global Sales & Business Development Stefan Kissaroslaki.**

**Drones: Sie haben nach der Insolvenz des Berliner Startups Panono den Geschäftsbetrieb übernommen. Was waren die Beweggründe für die Übernahme?**

Stefan Kissaroslaki: Es gab im Vorfeld der Insolvenz bereits Gespräche mit der Geschäftsleitung von Panono, in diesem Zusammenhang wurde auch eine ausführliche Risikoprüfung durchgeführt. Die Ergebnisse waren vielversprechend und haben zu einem konkreten Investmentangebot in siebenstelliger Höhe geführt. Aufgrund einer sehr komplexen Eigentümerstruktur haben sich die Vertragsverhandlungen dann jedoch in die Länge gezogen. Letztendlich musste Panono aus Zeitmangel die Insolvenz beantragen. Wir waren zu dem Zeitpunkt bereits von der Marke und dem Produkt Panono überzeugt und haben uns auch deshalb dazu entschlossen, die Firmenwerte aus der Insolvenz heraus zu erwerben.

**Aus diesem Grund haben Sie mit der Professional360 GmbH extra eine Holding-Gesellschaft gegründet?**

Das ist richtig, Eigentümer der Holding-Gesellschaft ist die Bryanston Group AG mit Sitz in der Schweiz.

## ZUR PERSON

Stefan Kissaroslaki hat an der University of Southern California studiert und war vor seiner Zeit als Vice President of Global Sales & Business Development at Panono unter anderem bei KLD Energy Technologies in Texas als Vice President tätig.

**Werden die Marke Panono und der Firmensitz in Berlin erhalten bleiben?**

Hier kann ich mit einem klaren Ja antworten. Die Marke Panono hat sich heute bereits am Markt etabliert und genießt in der 360-Grad-Community großes Ansehen. Nicht zuletzt wegen der einzigartigen, hochauflösenden Bilder. Berlin ist einer der Hightech-Hotspots in Europa. Schon aus dem Grund des Recruitings von neuen Talenten sehen wir keinen Anlass, die Firma zu verlegen.

### **Was passiert im Zuge der Übernahme mit den bisherigen Panono-Mitarbeitern?**

Wir haben allen Mitarbeitern angeboten Ihre Arbeitsverträge zu übernehmen, eine Mehrheit des Core-Teams hat dieses Angebot auch wahrgenommen.

### **Wird sich an der Ausrichtung des Unternehmens etwas ändern?**

Wir setzen heute auf einen stärkeren B2B-Fokus, und darin insbesondere auf die Kooperation mit etablierten Playern in den verschiedenen Industrien. Gemeinsam mit diesen Partnern werden wir neue, sehr industriespezifische Produktlösungen definieren. Hierzu haben wir bereits einige Kooperationen angestoßen. Bald können wir diesbezüglich mehr verlauten lassen.

### **Thema Zukunft: Fokussieren Sie sich ausschließlich auf den Vertrieb der bestehenden Produkte oder können wir mit neuen Entwicklungen im Bereich der 360-Grad-Kameras rechnen?**

Die Panono ist die einzige sphärische 360-One-Shot-Kamera mit einer Auflösung von 108 Megapixel, die heute am Markt erhältlich ist. An einer



Stefan Kissaroslaki lenkt nach der Insolvenz von Panono und nach der Übernahme des Konzerns durch die Bryanston Group die Geschicke des Kameraherstellers

Weiterentwicklung unserer Kamera werden wir in Zukunft nicht vorbeikommen, denn die Konkurrenz schläft nicht. Vorerst ist aber der Fokus auf dem Vertrieb der bestehenden marktführenden Technologie.

### **Die Entwicklung von Hardware, also Kameras, ist ein Teil Ihres Angebots. Ein weiteres großes Thema sind softwaretechnische Lösungen. Können wir auch hier mit News aus Ihrem Hause rechnen?**

Derzeit entwickeln wir einige industriespezifische Softwareanwendungen, um unsere Hardware besser in die bereits bestehenden Prozesse der Firmen integrieren zu können. Diese sogenannten Features werden im Nachgang auch anderen Kunden zur Verfügung gestellt. Umso mehr Anwendungsmöglichkeiten wir anbieten desto mehr Kunden können die Panono nutzen.

### **Können Sie uns an dieser Stelle ein paar Beispiele nennen?**

Zu den jüngsten Entwicklungen gehört das sogenannte Side by Side-Tool, bei dem man zwei Bilder simultan in 360 Grad betrachten kann. Dies erlaubt zum Beispiel Gutachtern oder Schadensregulieren, sich ein Bild von dem Reparaturfortschritt zu machen, ohne vor Ort sein zu müssen. Immobilienmaklern bieten wir mit unserem Tour-Feature die Möglichkeit, virtuelle Touren von Immobilien zu erstellen. Dies ist besonders bei Kunden, die nicht in unmittelbarer Nähe eine Immobilie suchen, eine große Hilfe. Mit der virtuellen Tour ist man fast vor Ort und bekommt einen viel besseren Eindruck von der Immobilie sowie der Umgebung.

#### **LESETIPP**

EINEN AUSFÜHRLICHEN TESTBERICHT ZUR PANONO-CAM GIBT ES IN AUSGABE 2/2017 VON DRONES. DAS HEFT KANN IM MAGAZIN-SHOP UNTER [WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE](http://WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE) BESTELLT WERDEN



Mit 36 Linsen wartet die Panono auf. Die meisten anderen 360-Grad-Cams verfügen gerade mal über zwei

# AUSDAUERSPORTLER

**Was kann die Bebop 2 Power wirklich?**



Die Bebop 2 ist Parrots aktuelles Kopter-Flaggschiff. Der französische Drohnenhersteller bietet die Allzweckwaffe in verschiedenen Versionen an. Für professionelle Einsätze – ausgerüstet mit Thermalkamera oder versehen mit moderner Mapping- und 3D-Technik – und natürlich als klassischer Kamerakopter für private Drohnenfans. Die jüngste Evolutionsstufe des Kopters ist nun erhältlich und trägt die Bezeichnung Bebop 2 Power. Zunächst hieß es, nur der Akku wäre neu. Doch die Drohne hat noch mehr Überraschendes zu bieten.

*TEXT: ANNEKATRIN FREITAG*





Die Bebop 2 Power hat nun eine Flugzeit von fast 30 Minuten und kommt im schwarzen Kleid daher



Die neuen Cockpitglasses sind leichter, kompakter und zum einfachen Transport sogar zusammenklappbar

Die Drohnen des französischen Herstellers Parrot zeichnen sich durch ihr unkompliziertes Handling und die Möglichkeit aus, wahlweise per Smartphone oder Sender gesteuert zu werden. Da stellt die Bobop 2 Power keine Ausnahme dar. Im Vergleich zur Ur-Version der 2er-Bebop kommt sie nun im schwarzen Gewand daher – sieht edel aus (DJI hat es mit dem Phantom 4 Pro Obsidian vorgemacht).

## WAS IST DABEI?

Die Akkus – ja, es liegen zwei bei – sollen jeweils einen Flugzeit von 30 Minuten ermöglichen. Eine Stunde Flugspaß ist somit laut Hersteller garantiert. Das wird noch auf die Probe gestellt. Darüber hinaus finden sich in dem schicken Kopter-Karton eine FPV-Brille sowie ein Sender – jeweils die neue Version des SkyControllers und der Cockpitglasses. Letztere gefallen besonders gut. Sie sind deutlich leichter, kompakter und lassen sich sogar zusammenklappen. Im Vergleich zu dem sperrigen Vorgänger ein echter Gewinn.

Der Sender, der Skycontroller 2, erinnert mehr an ein Gamepad als an einen echten Sender, bietet aber alle erforderlichen Funktionen. Gesteuert wird die Bebop über die App Freeflight Pro. Diese ist kostenlos in den jeweiligen Stores erhältlich – wer möchte, kann eine Follow-Me-Funktion und die FlightPlan-App kostenpflichtig erwerben. Kann man, muss man aber nicht. Einfach das Smartphone in der Halterung des Senders befestigen und schon stehen die Pre-Start-Vorbereitungen an.

## PRE-START

Nun aber zum Eingemachten. Kopter auspacken, Akku laden und die Anleitung lesen. Alle Unklarheiten beseitigt? Dann kann es losgehen. Propeller auf- und vollgeladenen Flugakku einsetzen. Die Verbindung zu Controller und App ist innerhalb weniger Augenblicke hergestellt – so unkompliziert, wie man es von den Parrot-Produkten kennt. Ein Update installieren – gut, das hält noch ein wenig auf, sorgt aber für ein Plus an Sicherheit.

Anschließend geht's auf die freie Wiese. Die Drohne wird mit einem Tipp auf das Display gestartet und hebt ab. Nun wird der Timer des Chronografen am Handgelenk gestartet und das Warten beginnt. Schließlich soll zunächst das Top-Feature der Drohne auf die Probe gestellt werden. Sind 30 Minuten Flugzeit drin? Die Drohne steht in der Luft – ein guter Test für die Sensorik – Driften sind kaum vorhanden. Der Kopter steht sehr stabil. Test bestanden.

Nach 20 Minuten Schweben lässt die Leistung des Akkus auf einmal deutlich nach. Doch das Experiment gelingt. Nach 32 Minuten – der Sekundenzeiger hat es gerade noch über die 12 geschafft – wird gelandet. Doch wie ist es, wenn man die Drohne tatsächlich fliegt und nicht nur schweben lässt? Um diese Frage zu klären, wird

der nächste Akku bei leichtem Rundflug und mit aktivierter Videofunktion geleert. Nun ist nach 26 Minuten Schluss. Ein beachtlicher Wert. Zugegeben, es herrschen wettertechnisch hervorragende Verhältnisse – es ist vergleichsweise warm und windstill.

Nichtsdestotrotz kann man unterstreichen, dass die Akkulaufzeit die Herstellerangaben im Schnitt erreicht. Bei zwei weiteren Flügen erreichte ein Akku – bei schnellen Rundflügen und bei leichten Böen – nach 24 Minuten seine Grenzen, der Zweite ging wiederum erst nach 28 Minuten in die Knie. Ausgehend von einer durchaus gemischten Flugweise kann nach dem Test festgehalten werden, die durchschnittliche Akkulaufzeit liegt bei 26,8 Minuten. Das ist beachtlich und kommt den Herstellerangaben nahe. Auf jeden Fall ist die Akkulaufzeit im Vergleich zur Ur-Version der Bebop deutlich gestiegen und das überzeugt.

Und sonst so? Nun, da bleibt nicht viel zu sagen. Parrot liefert Drohnen, die sich hervorragend fliegen lassen und sehr einsteigerfreundlich sind. Das Knowhow ist vorhanden und darauf wird aufgebaut. Die Kamera der Bebop ist eine alte Bekannte, da wurde höchstens softwareseitig an der Qualität gedreht. Sie nimmt weiterhin in Full-HD auf und ist elektronisch stabilisiert. Dass die Ergebnisse nicht an die Aufnahmen eines aktuellen DJI Phantom heranreichen und auch hinter einem Typhoon H/Typhoon Q500 4K von Yuneec zurückstehen, ist klar. Dafür liefert sie deutlich bessere Ergebnisse als viele am Markt erhältliche Selfie-Drohnen – auch wenn diese über eine 4K-Cam verfügen. 4K sagt zwar etwas über die Auflösung aus, aber nicht über die Qualität der Aufnahmen.

Festzuhalten bleibt: Parrot hat sein Flaggschiff an einer neuralgischen Stelle überarbeitet, hat neue Versionen von Sender und FPV-Brille beigelegt und dabei NICHT den Preis erhöht. Die Bebop 2 Power gibt es für 699,- Euro – genauso wie die Bebop 2-Ur-Version in den Handel ging. Das kann man schon mal positiv hervorheben, denn im Normalfall wird ja gerne mal ein bisschen an der Preisschraube gedreht.

#### BEBOP 2 POWER

ABMESSUNGEN:	200 × 180 × 110 MM
FLUGGEWICHT:	525 G
KAMERA:	FULL-HD; 14 MEGAPIXEL
FLUGZEIT:	CA. 27 MINUTEN
BEZUG:	ZUM BEISPIEL BEI WWW.PARROT.COM
PREIS:	699,- EURO



Gesteuert wird die Drohne über den Skycontroller 2 in Kombination mit der kostenfreien App

# AUSNAHME VON DER REGEL

## CNN-Drohne darf über Menschenansammlungen fliegen

TEXT: CARSTEN FINK  
FOTO: VANTAGE ROBOTICS

Die Drohnen-Richtlinien in den USA sind strikt und deren Einhaltung wird streng überwacht. Diese verbieten zum Beispiel das Überfliegen von Menschenansammlungen. Nun, rund ein Jahr nach Inkrafttreten hat die US-Luftfahrtbehörde erstmalig eine generelle Ausnahmegenehmigung erteilt – für den Sender CNN und dessen Snap Drone.



CNN ist einer der wichtigsten Nachrichtensender in den USA und aktuell die Nummer zwei hinter Fox News. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Atlanta hatte bei der US-Luftfahrtbehörde Federal Aviation Administration (FAA) bezüglich einer generellen Ausnahmegenehmigung von dem Verbot mit Drohnen über Menschenansammlungen zu fliegen angefragt. Nach eingehender Prüfung wurde diese von der FAA auch erteilt. Damit darf der Sender jederzeit über Gruppen von Menschen fliegen und muss nicht jedes Mal eine einmalige Genehmigung der FAA einholen.

#### KLICK-TIPP

WEITERE INFORMATIONEN ZUR SNAP VON VANTAGE ROBOTICS GIBT ES IM INTERNET UNTER: [WWW.VANTAGEROBOTICS.COM](http://WWW.VANTAGEROBOTICS.COM)

### DROHNEN-GEBUNDEN

Die generelle Erlaubnis betrifft den Einsatz der Snap Drone von Vantage Robotics. Diese ist in der Lage 4K-Videos aufzunehmen, verfügt über Rotor-Käfige, die Verletzungen durch die Propeller verhindern und wiegt lediglich 500 Gramm. Das Besondere ist allerdings: die Snap wird von Magneten zusammengehalten. Prallt die Drohne gegen ein Hindernis, zerfällt sie in ihre Einzelteile. Die Gefahr bei einem Absturz wird so minimiert. Dem folgte auch die FAA.

Der ersten generellen Ausnahmegenehmigung für das Überfliegen von Menschen dürften nun weitere folgen. „Dies bedeutet einen entscheidenden Schritt vorwärts“, erklärte David Vigilante, Vertreter von CNN und ergänzte: „Und dass nicht nur für uns, sondern für die gesamte kommerzielle Drohnen-Industrie.“



# PRECISION AGRICULTURE

TEXT: TOBIAS MEINTS

## Parrots Bluegrass unterstützt Landwirte



Die Bluegrass ist der erste Parrot-Quadrokopter, der speziell für landwirtschaftliche Einsatzzwecke entwickelt wurde. Die Drohne ist die neueste Business-Lösung des französischen Unternehmens – konzipiert, um Landwirten zu helfen, effizienter zu agieren und damit ihre Rendite zu erhöhen. Die Bluegrass verfügt über zwei integrierte Kamera-Systeme: eine Videokamera sowie multispektrale Sensoren. Mit seiner frontalen Full-HD-Videokamera unterstützt die Drohne Landwirte dabei, die Infrastruktur sowie Land- und Viehbestände des Betriebes visuell zu überwachen. Dank des Multispektralsensors für Präzisionslandwirtschaft (Parrot Sequoia) und der benutzerfreundlichen Verarbeitungs-Cloud-Plattform (Airinov First+) können Anwender schnell einen Überblick über ihre Ländereien erhalten und Problem-bereiche in allen Nutzflächen erkennen. Pro Akkuladung kann die Parrot Bluegrass automatisch bis zu 30 Hektar in einer Flughöhe von 70 Meter abdecken. Damit ist Parrot Bluegrass eine benutzerfreundliche, integrierte Lösung für Landwirte: Sie ist einfach einzurichten, mit der Pix4Dcapture autonomen Flugfähigkeit leicht zu fliegen, hat mit Airinov First+ eine einfache Datenverarbeitung und ist leicht zu reparieren. Der Preis des Komplettssets liegt bei 5.000,- Euro. Internet: [www.parrot.com](http://www.parrot.com)





TEXT UND FOTOS: MARIO BICHER

## H66 CHRISTMAS EGG VON DROHNENSTORE24

Christbaumschmuck der besonderen Art bietet Drohnenstore24 mit dem H66 Christmas Egg mit einer Höhe von 8 Zentimetern. Sieht aus wie ein Schokoladenei, ist aber eine Drohne mit integrierter Kamera. Das coole Gimmick für die Adventszeit ist clever designt. Auf eigenen Füßen stehend, lassen sich die Rotorarme auf Knopfdruck ausfahren. Zur Steuerung dient der mitgelieferte Einhandsender. Ausgestattet mit Joystick und ein paar Tasten wird das Fliegen zur kinderleichten Fingerübung. Fünf Minuten dauert der Rundflug durch die weihnachtlich eingerichtete Stube, danach ist der fest im Ei integrierte 1s-LiPo übers zugehörige USB-Ladegerät mit Energie zu füllen. Zeit, um sich das via App aufgezeichnete Video auf dem Smartphone anzuschauen und mit Freunden zu teilen – it's christmas time! Der Preis: 59,90 Euro. Internet: [www.drohnenstore24.de](http://www.drohnenstore24.de)

DAS SCHNUPPER-ABO

AUSGABE 01/2018 D: 5,90 € A: € 6,50 CH: SFR 11,60 NL: € 6,90 L:

DRONES

# DRONES

**3 FÜR 1:**  
Drei Hefte zum  
Preis von  
einem

## RATGEBER

**Fünf goldene Regeln  
für Drohnenflieger**

## EINMALIGE BILDER

Mit der Drohne  
durch Sibirien

## BAUER SUCHT DROHNE

**DJIs Agras MG-1S  
für Landwirte**



## 2018: DAS JAHR DER DROHNEN

80 PRODUKTE: DROHNEN UND  
ZUBEHÖR FÜR JEDEN GELDBEUTEL

# JETZT BESTELLEN!

[www.drones-magazin.de/kiosk](http://www.drones-magazin.de/kiosk)  
040 / 42 91 77-110

**ABO-VORTEILE  
IM ÜBERBLICK**

- 11,80 Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive

Hat sich das Warten  
auf Revells C-me gelohnt?

# ENDLICH DA!

TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS



Als Revell Anfang des Jahres 2017 die Bombe platzen ließ und mit der C-me eine eigene Selfie-Drohne vorstellte, war die Begeisterung groß. In Las Vegas, wo der Kopter vorgestellt wurde flog sie – ebenso auf der Spielwarenmesse in Nürnberg einige Wochen später. Doch dann wurde es ruhig um das Projekt. Die ersten Release-Termine verstrichen, der Test eines Vorserienmusters kam aufgrund von Problemen mit der C-me nicht zustande. Parallel verkauften die Fachhändler hunderte Drohnen und warteten auf die Lieferung von Revell. Nun, zehn Monate nach der Vorstellung, ist die C-me lieferbar. Unsere haben wir von Drohnenstore24 bekommen – in der Mexiko-roten Ausführung.



Die C-me aus der Verpackung zu holen, kommt dem Gefühl gleich, ein neues Handy auszupacken. In dem extrem kompakten Karton befinden sich die kleine Drohne, das Ladegerät sowie ein Quick-Start-Guide. Die C-me selber erweckt nun nicht unbedingt den Eindruck eines Highend-Produkts. Sie besteht aus Kunststoff und ist sauber verarbeitet. Ausleger ausklappen – längere Fingernägel sind hier von Vorteil -, dann steht der Kopter abflugbereit vor einem. Es handelt sich um den typischen Vertreter einer Selfie-Drohne des mittleren Preissegments. Die gesamte Technik ist dafür da, die Kamera auf Höhe zu bringen, sie zu stabilisieren und so ruckelfreie Bilder zu garantieren.

#### VORBEREITUNGEN

Zunächst wird der integrierte Flugakku geladen. Einfach USB-Kabel anstecken, fertig. Das ist einfach, allerdings hat der verbaute Akku auch Nachteile. Gibt der Akku auf, oder lässt die Qualität der Zellen nach, kann man die Flug-Batterie nicht einfach tauschen. Ein Ärgernis, das man von vielen modernen Smartphones kennt. Parallel sollte man sich den beiliegenden Quick-Start-Guide anschauen und die C-me App herunterladen. Diese ist kostenfrei in den jeweiligen Stores erhältlich.



Die C-me von Revell ist sehr kompakt und lässt sich bequem in einer Hosentasche transportieren



Auch bei bedecktem Himmel und nicht idealen Wetterbedingungen gelingen gute Fotos mit der C-me

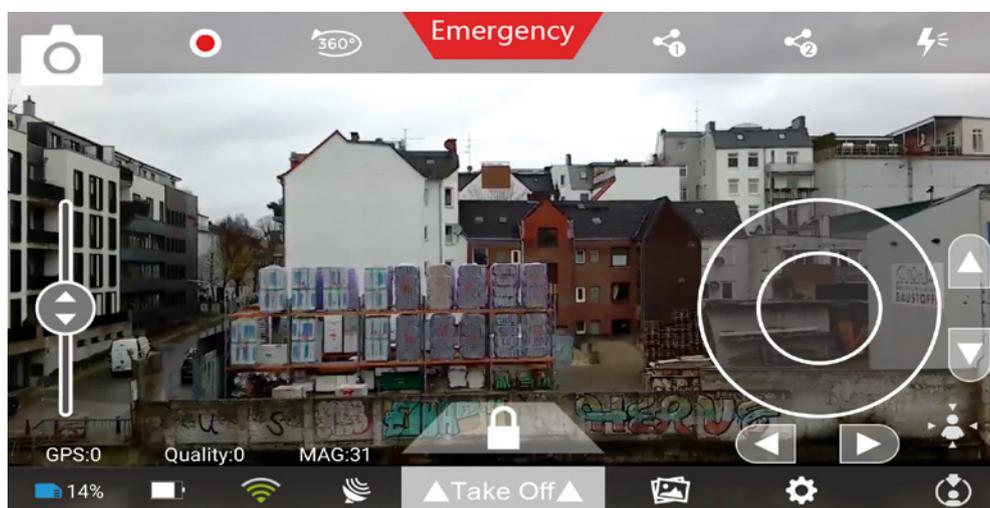
Nachdem die LED der Drohne das Ende des Ladevorgangs verkünden, soll es losgehen. C-me anschalten und beim Smartphone ins W-Lan-Menü wechseln. Hier das Kopter-W-Lan auswählen, anmelden und warten. Anschließend kann die C-me-App geöffnet werden. Das Live-Bilder der kleinen Knopfkamera in der Front des Kopters ist sofort verfügbar. Ebenso wie ein Menü, über das sich Parameter verändern lassen. Vor dem Abheben – darüber gibt die App Auskunft – muss die C-me kalibriert werden. Das funktioniert einfach durch Drehen des Kopters. Anschließend kann es losgehen. Die ersten Flüge sollten Outdoor erfolgen. Denn die C-me verfügt über GPS.

Es dauert einige Augenblicke, bis die Drohne ausreichend Satelliten gefunden hat, dann kann abgehoben werden. Wer das ruhige Flugverhalten eines GPS-gestützten Kamera-Kopters der neuesten Generation erwartet, wird enttäuscht werden. Die C-me driftet, trotz GPS-Unterstützung. Das ist jedoch auf die geringe Größe des Kopters zurückzuführen und die damit einhergehende Windanfälligkeit.

## KANN MAN MACHEN

Insgesamt sind die Flugeigenschaften der C-me jedoch einsteigerfreundlich. Foto- und Video-Aufnahmen werden über den virtuellen Aufnahmebutton gemacht. Die Verzögerung ist gering und so gelingen gute Selfies und Look-around-Shots. Darüber hinaus wartet die C-me mit verschiedenen Flug-Modi auf. Limitiert wird das Ganze durch die Akku-Laufzeit. Diese lag im Test bei rund 8 Minuten. Das ist für eine Selfie-Drohne dieser Größe ganz passabel – lässt jedoch keine großen Spielräume für Experimente. Praktisch ist hingegen, dass man sie auch einfach über eine Powerbank wieder befüllen kann, während man unterwegs ist.

Festzuhalten bleibt: das Warten hat sich gelohnt. Vor allem für den vergleichsweise geringen Preis von 169,90 Euro bekommt man eine gut fliegende Selfie-Drohne, die Foto- und Film-technisch gute Ergebnisse liefert. Da kommen viele vergleichbare – und auch teurere Modelle nicht mit.



Die App zur Steuerung der Drohne bietet neben einem Live-Bild auch Steuer- und Kamera-Optionen

### C-ME

ABMESSUNGEN: 157 x 155 x 24 MM  
 GEWICHT: 130 G  
 KAMERA: FULL-HD; 8 MEGAPIXEL  
 FLUGZEIT: 8 MINUTEN  
 BEZUG: WWW.DROHNENSTORE24.DE  
 PREIS: 169,90 EURO

# RUNDUMSICHT MIT DER VUZE 3D 360-GRAD-KAMERA

360-Grad-Kameras liegen im Trend. Mit einem Klick entstehen coole Rundumsichten, die auch noch ganz einfach in den sozialen Netzwerken geteilt werden können. Ein besonderer Vertreter ist die VUZE Kamera, die auf der CES 2017 in Las Vegas vorgestellt wurde und nun in Deutschland verfügbar ist. Das Besondere an der VUZE: Die in verschiedenen Farben erhältliche Virtual Reality-Cam nimmt mit insgesamt acht Kameralinsen Fotos und Videos in stereoskopischem 3D auf und verfügt zudem über vier Mikrofone. Gesteuert wird die Cam per App über ein Smartphone oder Tablet. Hier lassen sich viele Einstellungen vornehmen und Aufnahmen verwalten. Wie es sich für eine VR-Kamera gehört, ist auch eine Virtual Reality-Brille Teil des Lieferumfangs. Der Clou dabei: Pro Auge steht dem Betrachter ein 4K-Bild zur Verfügung, was eine brillante Wiedergabequalität garantiert. Ebenfalls mit im Paket enthalten ist die Software VUZE Studio, mit der aufgenommene Videos einfach und schnell nachbearbeitet werden können. Der Preis einer VUZE-Cam liegt bei 979,- Euro. Erhältlich ist sie zum Beispiel bei [www.camforpro.com](http://www.camforpro.com)



ANZEIGE

Dieses Produkt kannst  
Du hier kaufen:



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

TEXT: JAN SCHÖNBERG



# PLÖTZLICH PROFI

## Swatch DRL Tryouts gestartet

Heute noch auf dem heimischen Sofa, morgen mitten zwischen den besten Drohnenpiloten der Welt, 75.000,- US-Dollar-Profivertrag inklusive. Gibt's nicht? Gibt's doch. Bei den Swatch DRL Tryouts kann jeder Pilot weltweit sein Glück versuchen. Als Belohnung winkt die Teilnahme an der Drone Racing League-Saison 2018. Den letztjährigen Gewinner der Tryouts führte der Weg im Übrigen vom Simulator bis ins DRL-Finale von London.

Es klingt ein bisschen wie ein Märchen. Oder wie der amerikanische Traum, es praktisch aus dem Nichts bis an die Spitze schaffen zu können. Bei den Swatch DRL Tryouts kann jeder sein Glück versuchen, sich gegen die globale Konkurrenz durchzusetzen. Egal ob ambitionierter Droneracer, Gamer oder einfach Sportfan, der Online-Contest ist für jedermann – und selbstverständlich jede Frau – offen. Vorerfahrung ist natürlich hilfreich, aber eben nicht erforderlich. Man benötigt lediglich einen Computer mit Windows 8 oder höher, eine gute Breitband-Internetverbindung sowie eine passende Steuerung. Egal ob Gaming-Controller oder RC-Sender, man kann nehmen, was ohnehin schon da ist. 19,99 Euro für den Sim-Download unter [www.steampowered.com](http://www.steampowered.com) sind

das einzige Investment, das zwingend erforderlich ist. Als Rendite winken ein Profivertrag über 75.000,- US-Dollar sowie die Teilnahme an der ganz realen Saison 2018 der Drone Racing League.

### VOM UNDERDOG ZUM FINALISTEN

Einer, der selbst über Nacht zum Droneracing-Profi wurde, ist Jacob „Jawz“ Schneider. Zuhause im US-Bundesstaat Indiana nahm er an den Tryouts 2017 teil, qualifizierte sich erst für die Endausscheidung in New York City und flog anschließend als Bud Light-Pilot in der DRL. Als Außenseiter gestartet etablierte sich „Jawz“ schnell zwischen „Jet“, „Gab707“ und Co. und blieb bis zum spektakulären Finale in London dabei, wo er als Siebter die Saison abschloss. „Jeder will in der



Für 19,99 Euro ist der Simulator bei Steam erhältlich



Bei den Tryouts klärt sich, wer in der Saison 2018 als Swatch-Pilot gegen die etablierten DRL-Starter antreten darf



Nick Hayek,  
CEO der Swatch Group

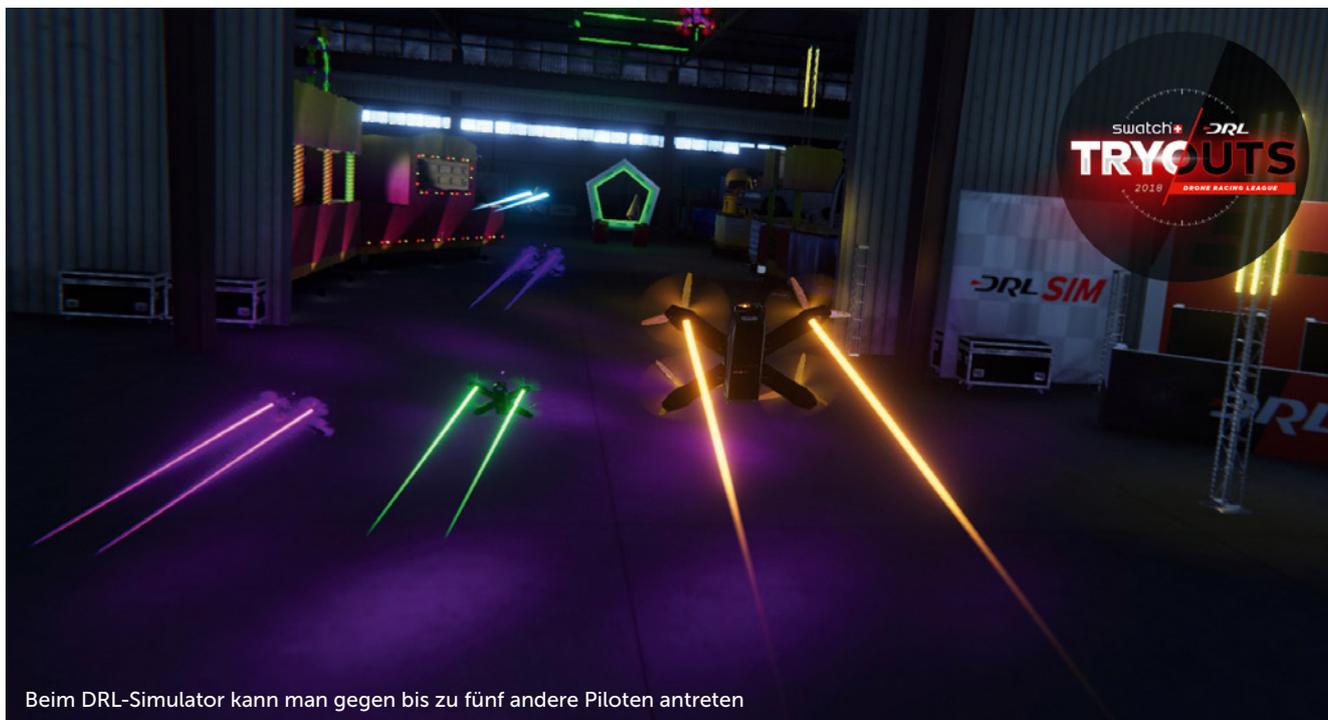
Foto: Swatch

DRL fliegen. Und als ich von den Tryouts hörte wusste ich, dass dies mein Weg dahin sein könnte“, erinnert sich Jacob Schneider. „Ich habe dann jeden Tag am Simulator trainiert und war schon total begeistert, überhaupt in New York dabei zu sein und dort tatsächlich auch noch zu gewinnen. Ich bin sehr stolz auf meinen siebten Platz im Gesamtklassement und schon gespannt, wer die Swatch Tryouts 2018 gewinnen wird.“

Vorfreude verspürt auch schon Nicholas Horbaczewski, Gründer und CEO der Drone Racing League. „Wir sind sehr stolz darauf, bei unseren ersten Tryouts im vergangenen Jahr mit Jacob „Jawz“ Schneider einen tollen Bud Light-Piloten in der DRL dabei gehabt zu haben“, erinnert sich Horbaczewski. „Und jetzt sind wir umso gespannter, welchen großartigen Drohnenpiloten wir zusammen mit Swatch in unserem harten eSport-Contest entdecken.“

Neben Titelsponsor Allianz rückt mit Swatch ein weiterer, global aufgestellter Partner in die Riege der wichtigsten DRL-Sponsoren auf. Bereits 2017 war der Uhrenkonzern mit an Bord, jetzt wird das Engagement deutlich ausgeweitet. Neben dem Namenssponsoring der Tryouts und des Swatch-Piloten wird auch das genauso legendäre wie von den Piloten gefürchtete Gravity Gate den Schriftzug der Schweizer tragen. „Im Anschluss an unsere erste engagierte Partnerschaft im professionellen Drone Racing anlässlich der diesjährigen DRL Weltmeisterschaft sind wir nun glücklicher Hauptpartner der Swatch DRL Tryouts“, erklärte Nick Hayek, CEO der Swatch Group. „Dieser neue und





Beim DRL-Simulator kann man gegen bis zu fünf andere Piloten antreten

einzigartige eSport bietet ein fortschrittliches und dynamisches Umfeld, in dem jedem eine demokratische Chance zur Beteiligung geboten wird.“

### NIEDRIGSTE GESAMTZEIT

Wer an den Tryouts teilnehmen möchte, der muss bis zum 15. Januar 2018 auf den (virtuellen) Original-Tracks der DRL-Saison 2017 sein Können beweisen. Wichtig ist hierbei die kumulierte Gesamtzeit auf den Strecken Miami Nights, Atlanta Aftermath, Mardi Gras World, Boston Foundry und den Munich Playoffs. Die 24 Teilnehmer mit den niedrigsten Gesamtzeiten qualifizieren sich für

das weltweit live im Internet gestreamte Finalturnier am 3. Februar 2018. Und auch wenn es nicht für den ganz großen Wurf reicht, sind die knapp 20,- Euro für den DRL-Simulator sicher gut investiert. Denn neben den Strecken der Seasons 2016 und 2017 können Piloten darin zwischen den Modellen Racer3, RacerX und DRL Nikko Air wählen und gegen bis zu fünf andere Piloten gleichzeitig antreten. Und egal ob „plötzlich Profi“ oder „better luck next time“: die obligatorische Portion Racingspaß für Drohnenfans ist damit für die nächsten Wochen und Monate auch bei Winterwetter und Minusgraden sicher kein Problem mehr.

Jacob „Jawz“  
Schneider (links)  
qualifizierte sich über  
die Tryouts 2017  
für die DRL-Saison,  
die er als starker  
Siebter abschloss

DRL-Chef Nicholas  
Horbaczewski (rechts)  
sucht nach dem  
nächsten Top-Piloten  
für seine Rennserie



## Video-Casting für CEBIT-Dreh

Foto: Deutsche Messe AG Hannover

TEXT: JAN SCHÖNBERG

# PILOT? GESUCHT!

**März ist CeBIT-Monat. War zumindest bislang so. Doch mit dem kommenden Jahr wird vieles anders. Aus CeBIT wird CEBIT und damit geht auch ein Wechsel des Termins einher. Vom 11. bis 15. Juni wird Hannover erneut zum Schauplatz der weltweit größten Messe für Informationstechnik. Wieder mit dabei: FPV-Racing der Spitzenklasse. Und für ein Event dieser Größenordnung braucht man natürlich einen Promo-Clip. Und dafür? Piloten.**

## CEBIT®

Drohnenrennen sind erneut Bestandteil der CEBIT

### SPINFAST IM NETZ

WEBSITE: [WWW.SPINFAST.DE](http://WWW.SPINFAST.DE)

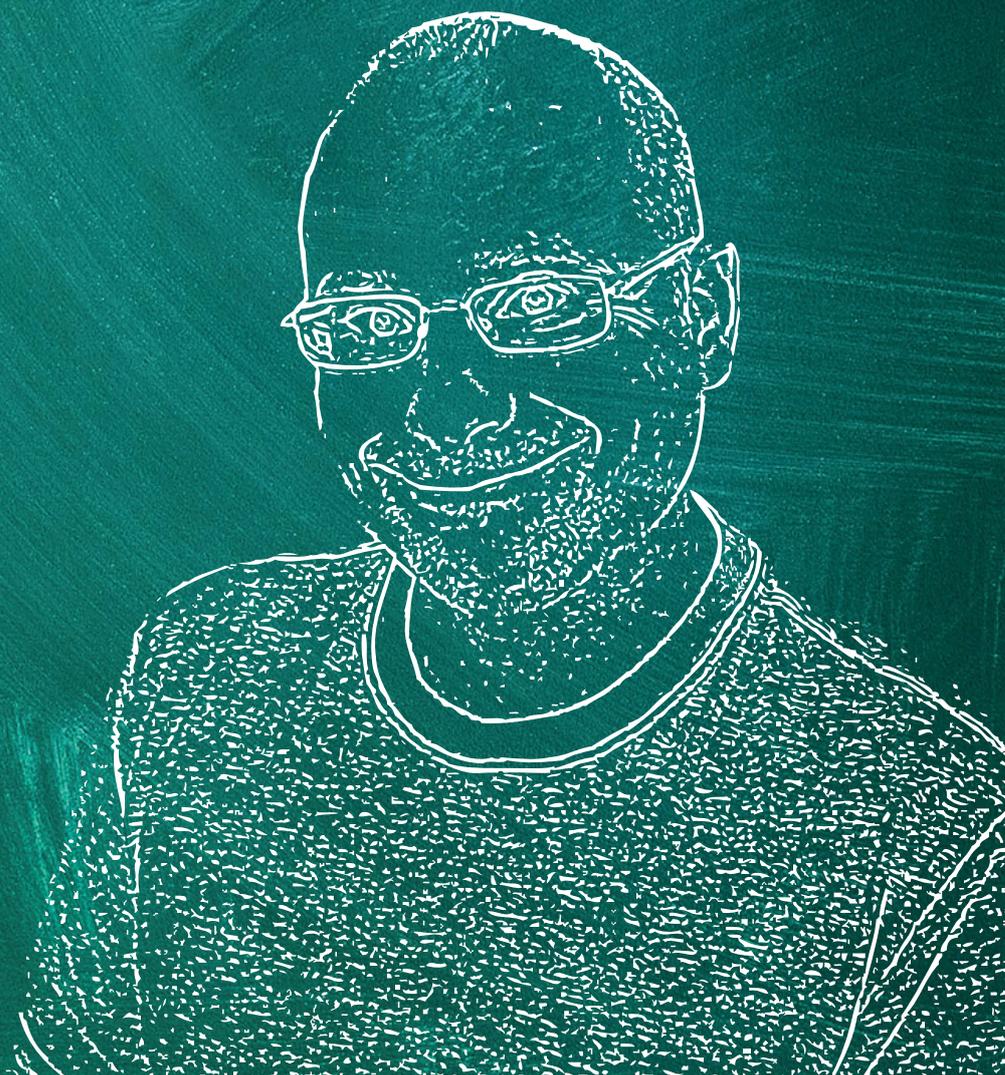
FACEBOOK:  
@SPINFASTHANNOVER

INSTAGRAM:  
@SPINFAST\_DRONE\_EVENTS

Das Team von Spinfast.de veranstaltet in Zusammenarbeit mit den CEBIT-Machern ein Video-Casting. Die beiden Hauptpreise? Ein Platz in dem Copter-Team, das den CEBIT-Drohnen-Trailer 2018 produzieren wird. Wer dabei sein möchte muss seine Drohnen-Skills in einem 90-Sekunden-Video auf den Punkt bringen. Ob Race- oder Kamera-Drohne ist dabei egal, jeder Pilot kann mitmachen. Ob epische Naturaufnahmen, knallhartes Racing oder rasantes Freestyling ist dabei jedem Teilnehmer selbst überlassen. Raus gehen, fliegen und den fertigen, exakt 90-sekündigen Videoclip bis spätestens zum 7. Januar 2018 direkt unter [www.spinfast.de](http://www.spinfast.de) hochladen. Das Voting beginnt am 20. Januar 2018. Die sechs beliebtesten Video ziehen ins Re-Voting ein, in dem die beiden Gewinner ermittelt werden. Diese bekommen obendrein noch ein TeamBlackSheep-Hardware-Paket im Wert von 100,- Euro und jeweils zwei CEBIT-Tickets für die ganze Messe-Woche im Wert von 200,- Euro. Der Videodreh findet voraussichtlich Anfang März auf dem Messe-Gelände in Hannover statt.

# DER LEHRMEISTER

IM GESPRÄCH MIT  
DROHNEN-YOUTUBER  
JOSHUA BARDWELL



**Wenn es darum geht, anderen etwas beizubringen, dann ist Joshua Bardwell der aktuell vielleicht begabteste Drohnen-Tekkie mit eigenem Youtube-Channel. Der sympathische Tüftler lebt in Knoxville, Tennessee und hat sich über die letzten zweieinhalb Jahre eine beachtliche Fanbase aufgebaut. Fast zu jeder neuen Racedrohne und jedem neuen Ausrüstungsteil gibt es auf seinem Kanal ein Video. Und das meistens mit einer ordentlichen Prise Humor. Aber bei allem Entertainment kommt das Wesentliche nie zu kurz. Schließlich heißt es nicht umsonst am Anfang seiner Videos: „Hello, my name is Joshua Bardwell, and you are gonna learn something today.“ Wir haben den Lehrmeister zum Interview getroffen.**

**Drones: Hierzulande verbindet man den Namen Deiner Heimatstadt eher mit dem Schauspieler Johnny Knoxville denn mit Spitzentechnik. Wie kommt man in Knoxville darauf, sich mit Drohnen zu beschäftigen und einen Youtube-Channel dazu zu machen?**

Joshua Bardwell: Also Knoxville ist schon ziemlich ländlich. Viele Farmen zwischen Bergen, Tälern und Flüssen. Wir sind vor einiger Zeit aus Atlanta dorthin gezogen, weil wir uns mit unserer kleinen Ziegenzucht nicht so ausbreiten konnten. Dort zu leben und jeden Tag fliegen gehen zu können sofern das Wetter mitspielt, ist eine großartige Sache. Sonst wäre es schlichtweg nicht möglich, diesen Kanal zu betreiben. Ich muss mich darauf verlassen können, dass meine Wiese jeden Tag da ist, wenn ich sie brauche.

**Gab es bei Dir so einen Auslöser, dich zum Drohnenfliegen brachte? Was hat bei Dir die Büchse der Pandora geöffnet?**

Einen solchen Moment gab es eigentlich gar nicht. Ich habe irgendwann mit dem Hobby angefangen und mich dann stetig weiterentwickelt. Seit 2014 habe ich meinen Channel und jetzt haben wir bald 2018 und es gibt eben diesen total abgefahrenen Kram auf dem Markt. Aber das war schon ein langer, steiniger Weg.

**Du hast Deine Wiese schon angesprochen. Einige deiner ersten Videos aus Deinem Garten oder auch von anderen Locations waren ja noch sehr ruckelig. Kannst du dich noch erinnern, wie es war, das erste Mal Manöver mit der Drohne zu erleben?**

Das war so dermaßen unkontrolliert, ja, natürlich weiß ich das noch. Ich bin immer höher und höher gestiegen weil ich Angst hatte zu crashen. Ich weiß gar nicht mehr genau, wie ich runter gekommen bin. Die Technik war wirklich noch in der Steinzeit vor einigen Jahren.

**Dein Youtube-Kanal hat inzwischen mehr als 55.000 Abonnenten. Hast Du damals, als Du angefangen hast regelmäßiger zu posten, auch nur ansatzweise mit einem solchen Erfolg gerechnet. Und wie hat sich das dann angefühlt, vor und mit einem solchen Publikum zu reden?**

Für mich war das nichts Neues, vor vielen Leuten zu sprechen. In der Uni habe ich auch nach meinem Studium noch Kurse geleitet und vor Studenten gesprochen. Aber es war dann doch am Anfang etwas seltsam, sein Gesicht in die Kamera zu halten. Aber ich musste irgendwann einmal eine Entscheidung treffen: entweder man lässt seine Arbeit für sich sprechen oder man



## DER LEHRMEISTER

Seit 2014 ist der Amerikaner Joshua Bardwell als Youtuber aktiv. Für seine mehr als 55.000 Abonnenten macht er Testreihen, löst viele Probleme und gibt aktive Hilfestellungen zu alle Fragen rund ums FPV-Racing. Der 42-Jährige ist hauptberuflich Technischer Angestellter und lebt mit Frau und Sohn in Knoxville, Tennessee.

personalisiert das Ganze und lässt sich drauf ein. Für mich hat es sich so richtiger angefühlt. Die Abo-Zahlen sind aber für mich immer noch erstaunlich. Vielleicht knacke ich ja irgendwann sogar die 100.000.

### **Wie war das damals in der Schule und auf der Uni bei Dir? Hast Du schon früh gemerkt, dass Du ein richtiger Tekkie bist?**

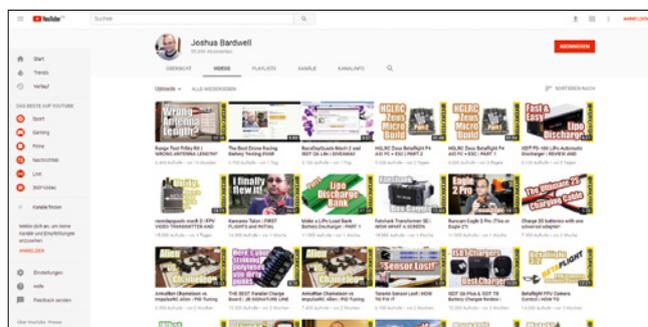
Das habe ich auf jeden Fall. Ich habe dann ja auch meinen Abschluss auf der Uni gemacht und bin eigentlich seit ich denken kann mit Computern und Programmieren beschäftigt. In den 1980ern hatte ich natürlich auch einen C-64 und habe alles an Technik aufgesogen. Das erste mal 16 Farben auf einem Computer-Bildschirm, das war wie eine völlig neue Welt.

### **Bis jetzt sind schon weit über 1.000 Videos auf Deinem Kanal erschienen, viele davon haben einer Menge Leute den Einstieg in das Hobby erleichtert. Hast Du manchmal das Gefühl, in der Verantwortung zu sein für Deine Fans? Spürst du eine Art Druck?**

Nein, das ist ok, den Druck gibt es nicht. Aber ich spüre und sehe durchaus, dass mir Leute zuhören und auch Dinge tun, weil ich eventuell den Anstoß dazu gegeben habe. Das erfüllt mich ein wenig mit Stolz. Aber vor allem habe ich einen sehr hohen Anspruch an mich selbst. Dem gerecht zu werden ist manchmal gar nicht so leicht.



Zum vom Spinfast-Team organisierten Meet 'n' Greet mit Joshua Bardwell waren einige seiner Fans nach Stuttgart gekommen



In seinen Videos stellt Joshua Bardwell Produkte vor und liefert gerade für Hobby-Neulinge wertvolle Praxis-Tipps

### **Dein Spitzname ist „FPV-Know-it-All“. Hast Du Dir den selbst ausgesucht oder hat ihn Dir jemand verpasst?**

Ja, den habe ich mir in der Tat selbst gegeben (lacht). Ich nehme mich aber nicht so ernst dabei. Natürlich weiß niemand wirklich alles. Dennoch gab es auch immer wieder Leute, die mich genau darauf jetzt festnageln wollten und in den Kommentaren dann gesagt haben: „Siehste, wusste ich doch, dass Du nicht alles weißt.“ Ganz ehrlich, da bleibt mir die Spucke weg.

### **Du hast ja ein sehr breites Spektrum an Videos in Deinem Kanal. Da gibt es Videos zu einzelnen Teilen, ganzen Sets, Ladegeräten und Tutorials, wie man seine Drohne besser fliegt. Und dann kommen noch Interviews mit anderen Spezialisten dazu. Was fordert Dich dabei am meisten heraus?**

Ganz sicher die Videos, für die ich erst fünf Stunden teste und dann noch drei Stunden schneide. Vor allem muss man sich im Klaren sein, dass man irgendwo zwischendurch auch mal Ergebnisse liefert und sie auch dokumentiert. Mir ist es schon häufiger passiert, dass ich dann mit ein paar Nachdrehs die eigentlichen Erkenntnisse meiner Tests nachschieben musste, da ich zwischendrin so beschäftigt war und es glatt vergessen habe.

**Was fehlt aus Deiner Sicht an Technologie, um FPV-Fliegen noch einfacher, besser und vielleicht sogar billiger zu machen? Es wird ja sogar schon munter über Batterien aus Glas und dergleichen spekuliert.**

Das sind alles nicht so aussichtsreiche Optionen glaube ich. Wäre natürlich toll, wenn sich auf dem LiPo-Markt etwas tun würden. Wenn man sich aber vor Augen führt, das selbst Leute wie Elon Musk [Chef des E-Auto-Herstellers Tesla, Anm. d. Red.] stinknormale 18650er-Zellen nutzen, sehe ich das für den kleinen Race-Copter-Markt eher nicht kommen. Gäbe es so was in einsatzbereiter Form, wäre es im Tesla verbaut. Aber ein günstiges, für Droneracing geeignetes HD-System wäre sehr vorteilhaft. Da sind die bestehenden Systeme leider zu teuer oder schlicht zu groß.

**Wäre es nicht vielleicht ein logischer Schritt, Foto-Drohnen schneller und Racedrohnen Kamera-tauglicher zu machen? Eine Art Hybrid?**

Naja, so ein paar Versuche in die Richtung gibt es ja schon. Aber ich glaube es wird immer eine klare Trennung zwischen den beiden Kategorien geben. Dennoch haben schon viele ihre Gimbals an ihre Miniracer gebastelt und viele haben ihre Mavics oder Phantoms „gepimpt“. Bestimmt kommt da noch mal ein ernsthafter Versuch.

**Viele Debatten drehen sich bereits darum, was man noch machen kann, damit mehr Leute dem FPV-Sport Aufmerksamkeit schenken. Was könnte das sein?**

Keine Ahnung, vielleicht eine Art Quidditch für Drohnen? Wenn man es hinbekommen würde, wie im vorhin schon erwähnten Quidditch-Spiel [Ball-sport aus der Zauberwelt von Harry Potter, Anm. d. Red.] der Drohne einen „Ball“ zuzuweisen, durch ein Telemetrie-Signal vielleicht, der dann überspringt auf eine andere und so weiter, das wäre schon eine tolle Sache. Ich bin mir aber überhaupt nicht sicher, ob das überhaupt möglich ist. —————



Merchandising gehört beim Youtuben mittlerweile irgendwie dazu, auch Joshua Bardwell bietet Fan-Artikel mit dem charakteristischen FPV-Know-it-all-Schriftzug an



In Knoxville zuhause, weltweit bekannt: Youtuber Joshua Bardwell, besser bekannt als „FPV-Know-it-All“

**JOSHUA BARDWELL IM NETZ**

- WEBSITE: [WWW.FPVKNOWITALL.COM](http://WWW.FPVKNOWITALL.COM)
- YOUTUBE: [WWW.YOUTUBE.COM/JOSHUABARDWELL](http://WWW.YOUTUBE.COM/JOSHUABARDWELL)
- FACEBOOK: @FPVKNOWITALL
- INSTAGRAM: @JOSHUABARDWELL

TEXT: JAN SCHÖNBERG

# Wer oder was ist eigentlich MultiGP?

## MASSENPHÄNOMEN



Foto: John &amp; Lisa Zoldak

MEHR INFOS IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE

**In der weltweiten Droneracing-Szene tummeln sich mittlerweile jede Menge Player. Gut so, schließlich soll der Sport global wachsen. Einer der Namen, der neben DCL, DR1, DRL und Co. immer wieder fällt, ist MultiGP. Doch was verbirgt sich eigentlich dahinter. Verein? Liga? Verband? Irgendwie von allem ein bisschen.**

Understatement ist fehl am Platze, wenn man Großes vor hat. Das weiß man auch in Palm Bay an der Westküste des US-Bundesstaates Florida. „Unser Ziel ist es, Droneracing als weltweit beachtete Sportart zu etablieren, an der jeder Spaß haben kann.“, formuliert es Shawn O’Sullivan, bei MultiGP für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig. Und auch der Weg dahin ist klar skizziert. „Wir bringen Droneracing überall hin und machen es jedem leicht, dabei zu sein.“

### GLOBAL ORGANISIERT

In der Tat sind es beachtliche Zahlen, die bereits jetzt auf der Habenseite verbucht werden können. Und das in relativ kurzer Zeit. Im Jahr 2015 hatte Gründer Chris Thomas die Idee dazu, nachdem er

eine Gruppe von Piloten in Florida beobachtet hatte. Ihm war klar, dass diese und andere Racer eine organisierte und verlässliche Struktur brauchen, um miteinander in Kontakt zu kommen und den Sport von einer lokalen auf eine regionale, nationale und später globale Ebene heben zu können. Mehr als 20.000 Piloten sind aktuell bei MultiGP organisiert. Und das in fast 1.200 so genannten Chapters rund um den Globus. „Wir haben mehr registrierte Teilnehmer als alle anderen Rennligen auf der Welt zusammen“, erklärt Shawn O’Sullivan nicht ohne Stolz. „Teil dieser Liga zu sein bedeutet für jeden Einzelnen mehr Möglichkeiten zu haben, an Wettbewerben teilzunehmen und die eigenen Fähigkeiten zu verbessern.“

Durchschnittlich 150 Events pro Woche werden von den Chapters auf der ganzen Welt organisiert. Um ein gesundes Wachstum und – ganz dem Community-Gedanken verpflichtet – möglichst keine regionale Konkurrenz zwischen den Chapters zu gewährleisten, unterstützt MultiGP seine Mitglieder dabei, sich weiterzuentwickeln. Von kleinen informellen Gruppen möglichst hin zu großen, aktiven Vereinigungen. Dazu bietet man auch Support in Form von Material wie Gates oder Raceflags.

## UNIVERSAL TIME TRIAL

Ein weiterer Teil der Community ist das sogenannte Universal Time Trial (UTT). Dabei gibt MultiGP regelmäßig wechselnde Racetrack-Verläufe vor, die von Piloten überall auf der Welt geflogen, die Zeiten verglichen werden können. Die entsprechenden Ranglisten werden unter [www.multigp.com](http://www.multigp.com) geführt. Auf diese Weise ist die Philosophie, sich und seine Fähigkeiten gemeinsam weiterzuentwickeln nicht auf die Chapter und damit regional begrenzt, sondern in weltweitem Maßstab vorhanden. Darüber hinaus sind die UTT-Zeiten auch Teil der bislang auf die USA begrenzten nationalen Meisterschaft. Denn neben dem Weg, sich über lokale und regionale Ausscheidungswettkämpfe für die „Nationals“ zu qualifizieren, können sich auch die Zeitbesten auf den UTTs ihre Startberechtigung sichern. Dieses, bislang noch auf Einwohner der USA begrenzte System hat durchaus das Potenzial, sich zu einem praktikablen Prozedere für weitere Landesmeisterschaften und, daran anschließend, vielleicht sogar eine MultiGP-Weltmeisterschaft zu entwickeln.

Man darf gespannt sein, wohin sich das auf Teilhabe und Breitensport basierende Konzept der weltweiten Förderung des FPV-Sports entwickelt. „Die privat organisierten Chapter sind der Motor hinter dem aktuellen Wachstum des Droneracings“, ist sich Shawn O’Sullivan sicher. Anders als die großen Profi-Ligen kann man zwar (noch?) nicht auf multinationale TV-Präsenz verweisen, aufgrund der Masse an Piloten und Events ist aber auch MultiGP vor allem in sozialen Netzwerken enorm präsent. Viele Chapter streamen ihre Rennen in sozialen Netzwerken und auch das Team rund um O’Sullivan arbeitet intensiv an einer adäquaten Außendarstellung. Der kürzlich verkündete Deal mit der Drone Racing League und die Zusammenarbeit beim DRL-Simulator mit speziellen Preisen für die erfolgreichsten MultiGP-Piloten während der laufenden Swatch Tryouts (siehe Bericht in diesem Heft) verdeutlichen, welche großen Schritte das Team aus Florida bereits gegangen ist.



Durch das Universal Time Trial-System können sich Piloten über große Entfernungen miteinander messen



Foto: Zephyr McIntyre Photography

MultiGP unterstützt die Chapter unter anderem mit Equipment, um Races veranstalten zu können



Alex „Captainvanover“ Vanover sicherte sich den Titel bei den US-Meisterschaften von MutliGP

### MULTIGP IM NETZ

- WEBSITE: [WWW.MULTIGP.COM](http://WWW.MULTIGP.COM)
- YOUTUBE: [TINYURL.COM/YT-MULTIGP](http://TINYURL.COM/YT-MULTIGP)
- FACEBOOK: [@MULTIGPDRONERACING](https://www.facebook.com/MULTIGPDRONERACING)
- TWITTER: [@MULTI\\_GP](https://twitter.com/MULTI_GP)
- INSTAGRAM: [@MULTIGP](https://www.instagram.com/MULTIGP)

VS.



[2,8]

Sekunden war Ken Loo im Rennen gegen seinen „Kontrahenten“ A.I. pro Runde im Durchschnitt schneller. Dass der Amerikaner, vielen als Flyingbear bekannt und unter anderem in der Drone Racing League aktiv, mit seiner Racedrohne schneller ist als andere, dürfte nicht überraschen. Allerdings war sein Gegner diesmal eine mit künstlicher Intelligenz gesteuerte Drohne, die Wissenschaftler des Jet Propulsion Laboratory am California Institute of Technology (Caltech) im Auftrag der NASA konstruiert hatten. Während A.I. (A.I. = Artificial Intelligence) konstant und weich durch den sehr engen Kurs navigierte, punktete Ken Loo vor allem durch rasantere Beschleunigungswerte als sein etwas „vorsichtigerer“ Gegner. Internet: [HTTPS://TINYURL.COM/KEN-VS-AI](https://tinyurl.com/ken-vs-ai)



„THE DRONE RACING LEAGUE'S 2018 WORLD CHAMPIONSHIPS WILL OCCUR IN ONE OF THE WORST COUNTRIES FOR WOMEN ON EARTH“

@TheDroneGirl



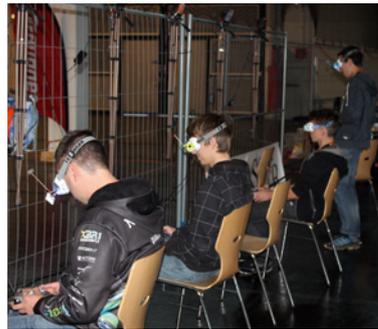
### BLACK EYE-PIECE

Neu bei DJI ist eine optimierte Version der DJI Goggles. Die Videobrille soll laut Hersteller speziell für die Verwendung im Droneracing konzipiert worden sein und will unter anderem mit hochwertigen roten Lederpolstern für maximalen Tragekomfort punkten. In Kombination mit der DJI OcuSync Air Unit – dem Videoübertragungsmodul – können die DJI Goggles RE Videos in HD-Auflösung mit einer Latenz von nur 50 Millisekunden im 2,4- oder 5,8-Gigahertz-Band anzeigen. Der Preis: 599,- Euro. Internet: [WWW.DJI.COM](http://WWW.DJI.COM)

## ES GEHT WEITER

Fast 700 Zuschauer und lauter zufriedene Piloten waren das erfreuliche „Ergebnis“ des ersten Spinfast-Festivals in Hannover (Drones berichtete). Nun steht der Termin für die Fortsetzung. Spinfast DroneVention am 17. und 18. Februar 2018 soll noch größer, noch spektakulärer werden. „Racing, Freestyle, Maker Space, Shows und alles, was Ihr schon immer über FPV und das Hobby wissen wolltet“, so lautet die Ankündigung der Macher. Klingt cool, wir bleiben dran. Internet: [WWW.SPINFAST.DE](http://WWW.SPINFAST.DE)

THE DRONEVENTION  
**SPINFAST 2**  
COMING FEBRUARY 17+18.2018



## MESSE-CUP

Im Rahmen der Publikumsmesse Faszination Modellbau Anfang November in Friedrichshafen veranstalteten Team NÖ und das Team Aircrasher gemeinsam ein Indoor-Rennen. Mehr als 50.000 Besucher beim Großereignis der RC-Modellbau-Branche nutzten die Chance, sich das Spektakel hautnah anzusehen. Für viele der erste Kontakt mit dem Thema Droneracing. Die 40 Starter aus Deutschland, Österreich und der Schweiz machten jede Menge Werbung für die boomende Sportart. Beim Hauptrennen triumphierte im Übrigen Nexxblades-Pilot Markus Würzburger, Andreas Gaida und Niklas Jung folgten auf den Plätzen.

## AUF TOUR

Im Vorfeld des DRL-Finales von London verkündeten die Macher der Drone Racing League die geschlossene Partnerschaft mit der Amazon Prime-Serie „The Grand Tour“. So war beispielsweise das Finish-Gate im Alexandras Palace mit dem Logo der TV-Show versehen, mit der die Macher von „Top Gear“ nach dem Aus bei der britischen BBC an den Erfolg ihrer Kultserie zum Thema Automobile anknüpfen wollen. Nun traten die DRL-Piloten gewissermaßen zum Gegenbesuch an und waren die Stars verschiedener Promo-Videos vor dem Start der zweiten „The Grand Tour“-Staffel am 08. Dezember. Aber seht am besten selbst: [HTTPS://TINYURL.COM/RACE-AND-DESTROY](https://tinyurl.com/race-and-destroy)



Auf „Zerstörungs-Tour“ (von links): Wild Willy, Jet, A\_Nub und Duncan

TEXT: JAN SCHÖNBERG



**Dario Neuenschwander aus der Schweiz gewinnt FAI-WM**

## WER HAT'S GEWONNEN?

**15 Events in 12 Ländern. Stopps in Europa, Rennen in Australien und Korea. Der vom Weltluftsportverband Fédération Aéronautique Internationale (FAI) ins Leben gerufene Drone Racing World Cup war eine wirklich internationale Angelegenheit. Gewonnen hat die Weltmeisterschaft am Ende ein Schweizer. Dario Neuenschwander setzte sich vor dem Deutschen Andreas Hahn und dem erst 16-jährigen Thomas Grout aus Frankreich durch.**



Der 16-jährige Thomas Grout aus Frankreich war der Beste der insgesamt 75 World Cup-Teilnehmer unter 18 Jahren

Als Weltluftsportverband ist die FAI mit Sitz im schweizerischen Lausanne die zuständige Organisation für die Anerkennung von Weltrekorden und Weltmeisterschaften. Mit der Einführung des World Cups in der Sportklasse F3U, im Klartext: Droneracing, unterstrich man im vergangenen Jahr die wachsende Bedeutung des FPV-Sports. Die rapide gestiegene Teilnehmerzahl von 433 Piloten aus 37 Ländern (2016: 229 Piloten aus 17 Nationen) zeigt anschaulich, dass dies ein notwendiger Schritt war.

### MODUS ENTSCHEIDET

Die vier besten Ergebnisse der Teilnehmer gingen am Ende in die Gesamtwertung ein. Hier hatte Dario Neuenschwander mit 142 Punkten das beste Scoring aufzuweisen. Sein härtester Verfolger Andreas Hahn aka McStralle (134 Punkte) konnte zwar mit drei Siegen und einem zwölften Platz zum Saisonabschluss in Sevilla sogar die für sich genommen besseren Ergebnisse vorweisen, aufgrund des Wettbewerbsmodus musste er sich dem Schweizer dennoch geschlagen geben. Denn die mit den Platzierungen zu erreichende Punktzahl schwankte von Event zu Event, war abhängig von der jeweiligen Teilnehmerzahl. Mit dem besseren Ende für Neuenschwander. Außerdem bemerkenswert: auf den Plätzen drei bis fünf landeten mit Thomas Grout, Alejandro Zamora Cabañas (Spanien) und dem Polen Jan Wielgosz gleich drei Piloten unter 18 Jahren. Ein Novum in der Geschichte der FAI World Cups und ein Beleg dafür, wie schnell Nachwuchspiloten im Droneracing in die absolute Weltspitze vorstoßen können.

#### FAI IM NETZ

WEBSITE: [WWW.FAI.ORG](http://WWW.FAI.ORG)  
 YOUTUBE: [WWW.YOUTUBE.COM/USER/AIRSPORTSCHANNEL](http://WWW.YOUTUBE.COM/USER/AIRSPORTSCHANNEL)  
 FACEBOOK: @AIRSPORTS.FAI  
 TWITTER: @AIRSPORTS\_FAI  
 INSTAGRAM: @AIRSPORTS.FAI



# FEUER FREI!

TEXT: JAN SCHNARE, TOBIAS MEINTS

## Das Battle-Feature der Propel Star Wars-Drones

Was macht die Star Wars-Drones von Propel so besonders? Ist es die coole Optik? Sind es die guten Flugeigenschaften? Punktet vielleicht das Simulator-Feature? Klar, das sind alles wichtige Punkte, aber das Key-Feature und für viele mit Sicherheit kaufentscheidend ist die Live-Battle-Funktion – die Möglichkeit gegen andere Piloten anzutreten und echte Gefechte auszutragen. Die Drones-Redaktion hat dieses Feature getestet.

Das Besondere an den Star Wars-Battle Drones von Propel ist – wie der Name schon sagt – der Battle-Modus. Dabei können Piloten in Live-Gefechten mit ihren Drohnen gegeneinander antreten, ihre fliegerischen Fähigkeiten verbessern und Freunde in Grund und Boden fliegen. Doch das Beste dabei: Jeder Treffer wird registriert und bringt Punkte. In der App-Statistik steigt man so mit jeder Schlacht im Rang auf. Schnell wird man vom einfachen Officer zum Junior Lieutenant – der Weg zum Admiral ist allerdings lang und gepflastert mit vielen virtuellen Opfern.

## SO GEHT'S

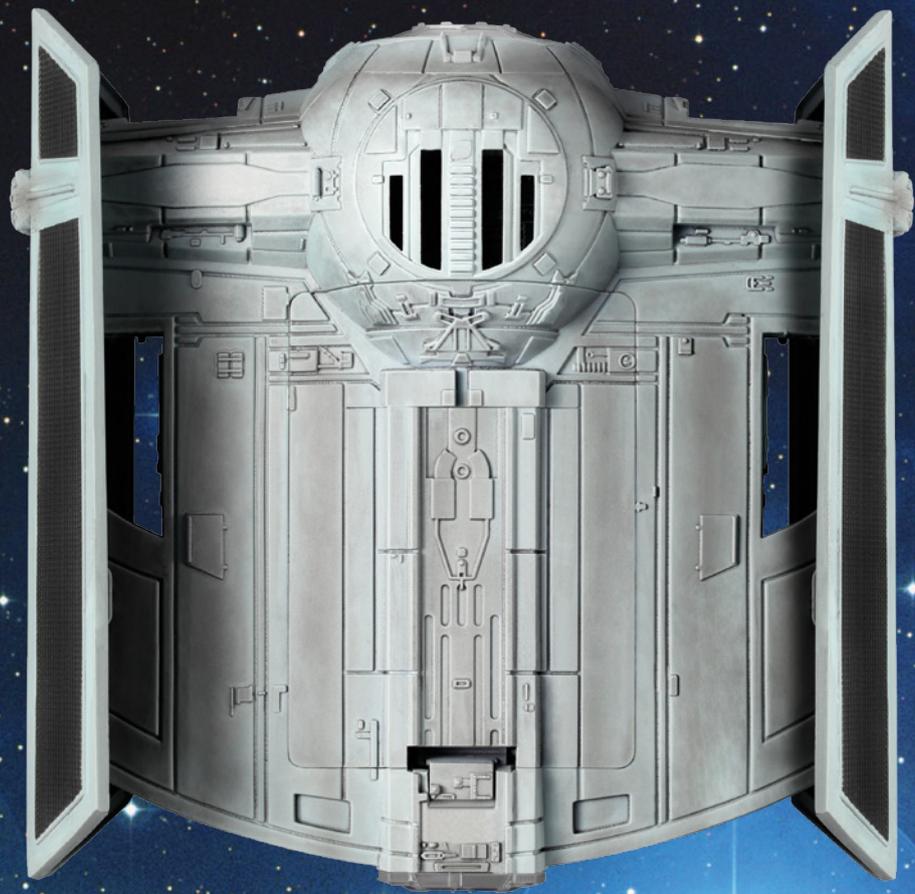
Doch wie funktioniert das Ganze: Jede Drohne verfügt über ein „Waffensystem“ in Form eines Senders und einer Empfangseinheit. Mit jedem Schuss werden Lichtsignale gesendet. Trifft ein solcher „Strahl“ auf einen Empfänger, registriert die Drohne diesen Treffer. Wie bei jedem Videospiel – auch wenn es im Real-Life stattfindet –, verfügt man über eine Anzahl von „Leben“. Bei den Propel-Drones sind es drei. Der dritte Treffer ist der sogenannte „Todesschuss“, der dazu führt, dass der Kopter zur Landung ansetzt und erst nach einigen Sekunden wieder gestartet werden kann, um ins Gefecht zurückzukehren – natürlich mit drei frischen „Leben“.

Um ein solches Gefecht zu starten, müssen die Piloten zunächst sämtliche Tutorial- und die ersten neun Trainings-Missionen erfüllen. Anschließend ist das Live-Battle-Feature freigeschaltet. Dies stellt sicher, dass die angehenden Drohnen-Piloten auch wissen, wie die Steuerung funktioniert. Für erfahrene Piloten ist dies etwas lästig. Mit einem Klick auf den Live-Battle-Button beginnt die Initialisierungsphase. An deren Ende ist die Drohne für die Schlacht registriert. Die Piloten sollten nacheinander diese Prozedur durchlaufen, um Probleme bei der Verbindung zu vermeiden. Danach wird bestimmt, wie viele Piloten in die Schlacht gehen und wie lange diese dauern soll. Aufgrund der maximalen Akkulaufzeit von 6 bis 8 Minuten sollte man maximal 5-minütige-Battles starten.

Los geht's: Starten und mit möglichst waghalsigen Manövern versuchen, dem Feuer der Gegner auszuweichen, während man sich selber in eine möglichst gute Schussposition bringt. Das bringt Spaß und nach kurzer Zeit werden die ersten Treffer registriert. Dass es ab und zu zu Crashes kommt, ist nicht schlimm. Die Drohnen stecken einiges weg. Im schlimmsten Fall fliegt mal ein Propeller davon. Die Drones-Redaktion hat sich ein solches Battle geliefert und berichtet auf der folgenden Doppelseite von Erfahrungen und persönlichen Eindrücken.



Gruppengröße und Kampfdauer werden vorab in der App festgelegt (1) Nach dem dritten Treffer landet die Drohne und der Gegner bekommt Punkte (2) Am Ende werden die Punkte vergeben – auf diese Weise steigt man im Rang auf (3) Die Pilotenstatistik ist sehr interessant und spiegelt die eigenen Erfolge wider (4)



## Jan Schnare – zieht es auf die dunkle Seite der Macht

Wow, mal wieder irgendeine 0815-Drohne. Diesmal im Star Wars-Look. Die ganzen kleinen Spielzeug-Kopter kann doch eh keiner mehr sehen. Doch es gibt da diese eine Kleinigkeit, die mein Interesse weckte: der Battle-Modus. Vielleicht sollten die neuen Propeller-Teile ja doch nicht so langweilig sein wie die Konkurrenz. Also ließ ich mich zu einem Testflug überreden.

Die Verarbeitung ist nicht gerade umwerfend. Der Kunststoff ist weich, schon fast gummiartig. Die Passgenauigkeit ist auch nur Mittelklasse. Wieder wett gemacht wird das allerdings durch die wirklich coole Optik. Es handelt sich – abgesehen von den ja nun mal notwendigen Antrieben – nicht nur um originalgetreue Replikas der Sternenkrieger-Fluggeräte, sondern die Außenhaut macht mit den Alterungsspuren ordentlich was her; eigentlich schon fast zu schade zum Fliegen. Doch zu einem Duell lässt sich ein Mann nicht zweimal bitten. Also Akku rein, Funke an und – nach einem gut geführten Einrichtungsprozess – kann es losgehen. Die Macht sei mit mir.

Die Steuerung ist einstellbar von handzahn bis agil. Bei voller Fahrt geht es dann ganz schön zur Sache. Ich fliege also mal rüber zu Tobi und feuere ein paar virtuelle Infrarot-Kugeln in Richtung seiner Drohne. Zack, seine Drohne wackelt kurz – Treffer. Ich fliege einen Halbkreis und drücke direkt noch mal ab – nächster Treffer. Jetzt ist mein Ehrgeiz geweckt. Doch der dritte Punkt lässt auf sich warten. In der Zwischenzeit kassiere ich dann auch noch einen Gegentreffer. Doch dann endlich die Erlösung: Ich punkte ein letztes Mal und Tobias' X-Wing sinkt taumelnd zu Boden. Natürlich lasse ich es mir nicht nehmen, meinem Kontrahenten seine Unfähigkeit unter die Nase zu reiben. Doch die Strafe folgt auf dem Fuß, denn in der nächsten Runde verliere ich.

Schnell zeigt sich, dass die Erfassung der Treffer mal mehr, mal weniger zuverlässig klappt. Aber die Akkus hängen trotzdem schon am Ladegerät, denn es macht richtig Spaß. Danke Propel, für diese doch gar nicht so 0815-mäßige Drohne.

## Tobias Meints – schließt sich den Rebellen an

Ich muss ganz ehrlich zugeben, dass ich kein großer Star Wars-Fan bin. Als Star Trek-Fan habe ich mich lieber mit Gene Roddenberrys-Zukunftsvision um Captain James T. Kirk beschäftigt. Allerdings muss ich gestehen, dass die Star Wars-Drones von Propel es mir richtig angetan haben. Ich durfte sie bereits beim großen Presseevent im Herbst 2017 in Brüssel fliegen (Artikel in Drones 6/2017) und war begeistert. Nun konnte ich zudem meinen Redaktionskollegen Jan zum Duell bitten. Er ist auf die dunkle Seite der Macht gewechselt und war mit Darth Vaders TIE-Fighter unterwegs, während ich auf einen X-Wing der Rebellen setzte. Geflogen wurde im großen Foyer im Drones-Redaktions-Gebäude. Viel Platz für spektakuläre Manöver und eine Fun-Garantie schlechthin.

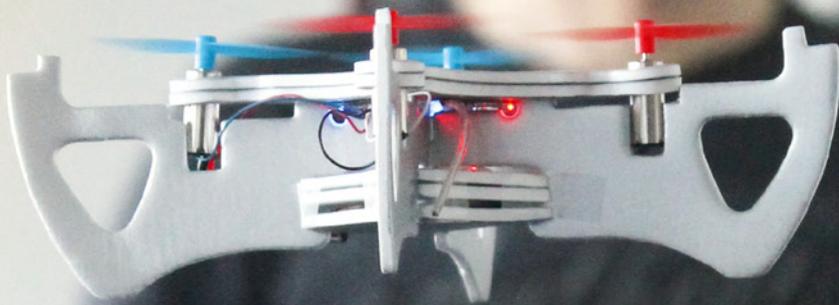
Die beiden Kontrahenten wurden an den Start gebracht, die Initialisierungsprozedur durchlaufen und nach wenigen Sekunden konnte es auch schon losgehen. Parallel drücken wir den Start-Button und schon ertönt das Geräusch des Waffenfeuers aus den Sendern. Ich stecke einen Treffer ein, steige weg und bringe mich in Sicherheit. Eine weiträumige Kurve – Gas raus und drehen. Schon bin ich hinter meinem Kontrahenten. Feuer, Treffer, Ausgleich. Über den Sender wird die Agilität

der Drohne erhöht und auf diese Weise bekomme ich einen Vorteil gegenüber meinem Gegner. Ein gewagtes Manöver folgt dem anderen, was mit einem Einschlag in die Wand endet und Jans Spruch unsterblich macht: „Lieber die Drohne zerstören, als einen Treffer einstecken?“ Irgendwie schon, aber keine Sorgen, die Drohne hat keinen Schaden genommen. Lediglich ein Propeller muss wieder aufgesteckt werden. Weiter geht's. Ich stecke einen weiteren Treffer ein, die Drohne zuckt und kurze Zeit später erfolgt der „Todesschuss“. Der X-Wing geht runter und landet. Erst nach einigen Sekunden kann ich wieder starten. Revanchiere mich und am Ende zeigt sich, dass wir nach zwei Akku-Ladungen eine ausgeglichene Statistik aufweisen.

Die Battles machen Spaß und man kann dabei die Zeit vergessen – allerdings gibt es auch einige kleine Wermutstropfen. Im Testbetrieb wurden auf beiden Seiten Treffer, die eindeutig welche sein mussten, nicht registriert und teilweise war es erforderlich die Drohnen komplett neu zu binden, da zwischen einzelnen Battles die Verbindung abbricht. Ärgerlich, aber nichts, was den Spaß trüben würde. Nun gilt es an der eigenen Statistik zu arbeiten und im Rang aufzusteigen.

 MEHR FOTOS IN DER  
**DIGITAL-  
AUSGABE**



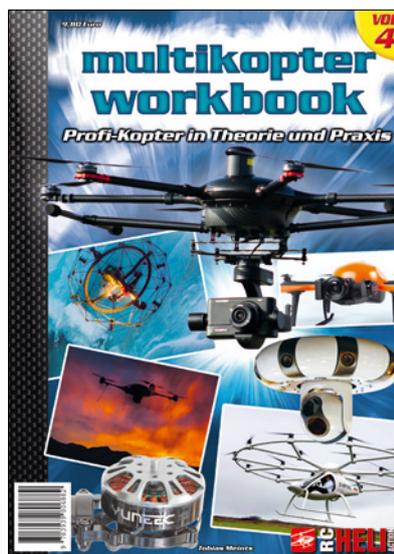
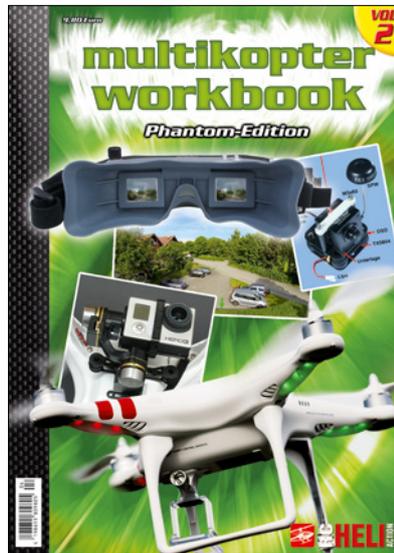
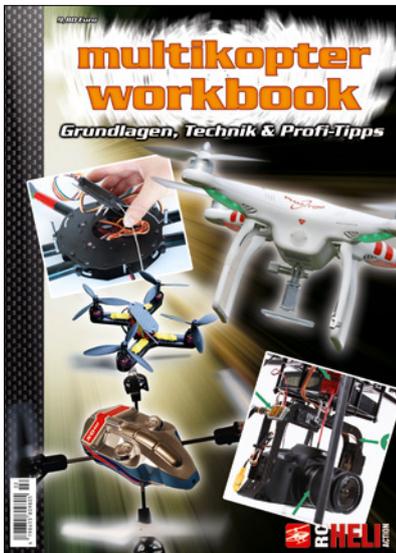


# KOPTER-BAUSATZ MIT MOTION CONTROL VON DROHNENSTORE24



Wer schon immer mal eine Drohne selber bauen und im Anschluss fliegen wollte, hat nun die Möglichkeit dazu: mit dem DIY TB-820 Drohnen-Bausatz mit Motion Control von Drohnenstore24. Der Clou daran: Man bekommt neben einigen präzise geschnittenen Schaumteilen und einem Herzstück, das die gesamte Elektronik aufnimmt, einen Sender sowie Akku, Lader und Anleitung. Und das Ganze zu einem wirklich günstigen Preis: 17,90 Euro muss man für die Do-it-yourself-Drohne auf den Tisch legen. Der Kopter lässt sich schnell zusammensetzen und – hat man sich an die Gestensteuerung des Motion Control-Handhelds gewöhnt – gut fliegen. Der kleine Akku ermöglicht Flugzeiten von bis zu 5 Minuten. Geladen wird er über einen einfachen USB-Charger. Internet: [www.drohnenstore24.de](http://www.drohnenstore24.de)

# 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.

NEU!



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

MAVIC PRO

#: MIJ04-338-L015-2645  
H: 20,7 m - A: 11 m/s  
43° 47' N, 11° 15' O

PHANTOM 3 SE

#: KxG02-442-A375-7776  
H: 63,2 m - A: 3 m/s  
43° 47' N, 11° 15' O

# LUFTRAUM- ÜBERWACHUNG

The background of the page is a dark green aerial photograph of a city grid. Overlaid on this is a semi-circular radar-like graphic with concentric yellow and green lines, and several intersecting green lines that suggest a scanning or detection area.

TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS

# DJI's Drohnen-Radar AeroScope

**Tausende Menschen drängen sich vor der Bühne, die Band beginnt zu spielen und die Stimmung steigt. In diesem Moment gibt das mobile AeroScope-System von DJI, in der Sicherheitszentrale des Festivalgeländes einen Alarm aus. Eine Drohne ist in der Luft, ein Phantom 4 Pro und nähert sich dem Gelände. Unter Missachtung der geltenden Regeln – vielleicht aus Unwissenheit, vielleicht, weil sie ihn nicht interessieren –, möchte der Pilot Luftbilder von dem Event machen. Da seine Startposition bekannt ist, kann die Security schnell reagieren und ihn von seinem Vorhaben abhalten. Ein solches Szenario könnte, wenn es nach DJI geht, schon bald Realität werden.**

In diesem Herbst stellte DJI einer ausgewählten Gruppe von Journalisten in der belgischen Hauptstadt Brüssel das neue System zur Erkennung und Überwachung von Drohnen mit dem Namen AeroScope. Letzteres nutzt bereits in DJI-Drohnen implementierte Technik und berücksichtigt gleichzeitig Sicherheits- und Datenschutzfragen.

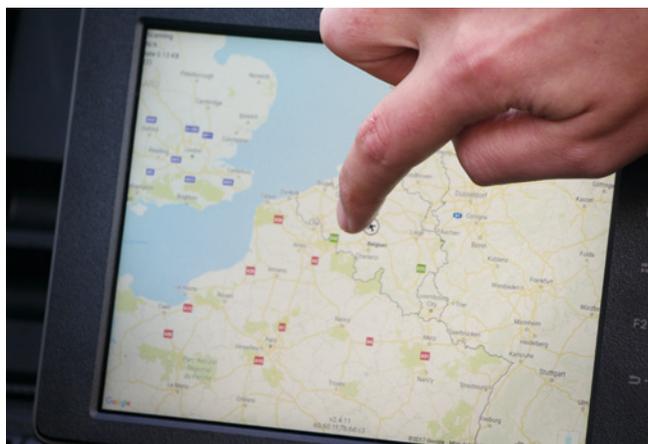
## UND SO GEHT'S

Doch wie genau funktioniert das System? AeroScope nutzt die Kommunikationsverbindung zwischen Drohne und Sender, um grundlegende Telemetriedaten, wie GPS-Position, Höhe, Geschwindigkeit oder Flugrichtung und die Registrierungs- oder Seriennummer zu erfassen. Sicherheitsbehörden, Luftfahrtbehörden und andere autorisierte Parteien können den AeroScope-Empfänger verwenden, um diese Informationen zu sammeln, zu analysieren und zu verarbeiten. AeroScope ist bereits seit April an zwei internationalen Flughäfen installiert worden und wird auch an anderen Orten getestet. Erhältlich ist es als stationäres und mobiles System. Letzteres eignet sich hervorragend, um den Luftraum von Festival-Locations oder Openair-Konzerten, kurzfristig und vorübergehend auf Drohnen zu scannen.

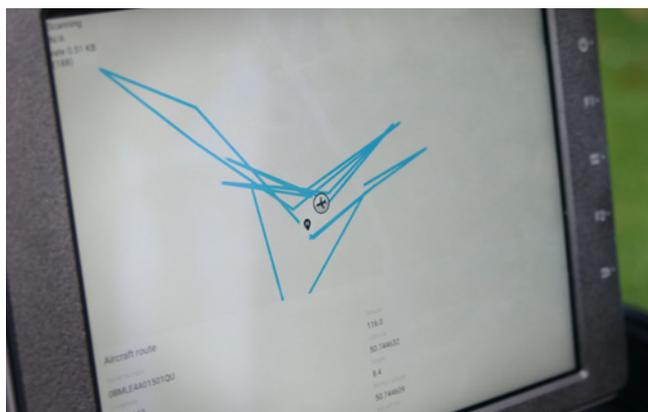
„Da Drohnen mittlerweile im Tagesgeschäft von Unternehmen oder auch zur Freizeitgestaltung zunehmend eingesetzt werden, wollen Behörden sicherstellen, dass sie im Luftraum überwacht und verfolgt werden können, wenn sie sich beispielsweise in der Nähe von sensiblen Gebieten wie Flughäfen aufhalten“, erklärte Brendan Schulman, Vice President for Policy and Legal Affairs bei DJI. „AeroScope entspricht diesen Anforderungen durch eine einzigartige und zuverlässige Technologie, die einfach zu bedienen, erschwinglich und schon jetzt einsatzbereit ist.“



Ideal für die nicht permanente Luftraumüberwachung – zum Beispiel über einem Openair-Gelände



Auf dem Touchscreen werden die Flugbewegungen in der Luft befindlicher Drohnen abgebildet



Neben der Registrierungs- oder Seriennummer der getrackten Drohne zeigt AeroScope deren Flugbewegungen an und gibt sämtliche Telemetriedaten aus

Die Live-Demonstration in Brüssel zeigte, wie der AeroScope-Empfänger eine Drohne beim Einschalten sofort entdeckt und dann die GPS-Position auf einer Karte in Echtzeit darstellt sowie die Registrierungsnummer identifiziert. Diese Nummer ist das Äquivalent eines Drohnen-Nummernschildes und kann von den Behörden genutzt werden, um den Besitzer einer Drohne zu ermitteln.

## KOMPATIBILITÄT

AeroScope ist mit allen aktuellen Modellen von DJI kompatibel. Analysten schätzen, dass sie annähernd zwei Drittel des weltweiten zivilen Drohnenmarktes ausmachen. Da AeroScope die vorhandene Kommunikationsverbindung eines Kopters nutzt, sind in der Drohne selbst keine zusätzlichen Elemente erforderlich, welche Kosten verursachen, das Gewicht erhöhen oder die Lebensdauer der Batterien verkürzen würden. Andere Drohnenhersteller können ihre vorhandenen und zukünftigen Drohnen-Modelle ebenfalls mit AeroScope konfigurieren, um diese Technologie zu nutzen.

AeroScope verzichtet auf eine internetbasierte Schnittstelle. Um die Privatsphäre von Personen und Unternehmen beim Drohnenflug zu schützen, werden die gesammelten Informationen ausschließlich lokal auf dem AeroScope-Empfänger dargestellt. Der Bedarf der Behörden, auffällig gewordene Drohnenflüge zu identifizieren, hat eine immer größere Relevanz, steht jedoch im Kontrast zum Recht von Piloten, Drohnen ohne eine allgegenwärtige Überwachung zu fliegen. DJI ist mit Sicherheitsvorteilen wie Geofencing und Sense-and-Avoid-Technologie bereits branchenführend und glaubt, dass AeroScope ein angemessenes Gleichgewicht bei der Drohnenregulierung bringen wird – ohne Piloten beim Fliegen einzuschränken. Die Einstellungen für die Erkennung werden in der Drohnen-Software von DJI enthalten sein, damit Piloten den Inhalt ihrer eigenen Identifizierung auswählen können. Um die Privatsphäre der Piloten zu schützen, übermittelt das AeroScope-System keine persönlich identifizierbaren Informationen automatisch, bevor Vorschriften oder Richtlinien in der Gerichtsbarkeit des Piloten dies nicht erfordern.

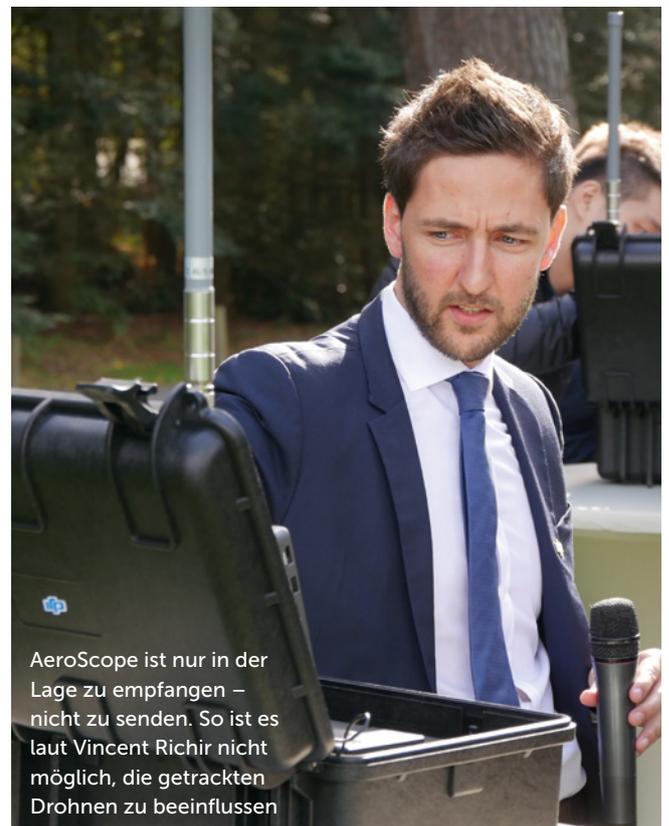


Vincent Richir, DJIs European Policy Manager, präsentierte in Brüssel mobile AeroScope-Systeme

„Die schnelle Einführung von Drohnen hat neue Bedenken in Bezug auf Sicherheit, Schutz und Privatsphäre hervorgerufen, aber diese müssen mit den unglaublichen Vorteilen verglichen werden, die Drohnen der Gesellschaft bereits gebracht haben“,

**„Sorgfältig implementierte elektronische Drohnerkennung kann bei Problemen in der Gesetzgebung helfen.“**

sagte Schulman. „Sorgfältig implementierte elektronische Drohnerkennung kann bei Problemen in der Gesetzgebung helfen und restriktive Gesetze verhindern. Die neue Technologie bietet Rechenschaftspflicht, ohne die Privatsphäre der Piloten zu verletzen und Kosten zu verursachen. DJI ist stolz darauf, Lösungen zu entwickeln, die dazu beitragen, diese Vorteile umfassend zu verbreiten und gleichzeitig den Behörden zu helfen, die Luftraumsicherung zu gewährleisten.“



AeroScope ist nur in der Lage zu empfangen – nicht zu senden. So ist es laut Vincent Richir nicht möglich, die getrackten Drohnen zu beeinflussen



Gestartet wird ganz lässig aus der Hand. Die Inbetriebnahme dauert nur Sekunden

**Das AirSelfie, die nach Herstellerangaben kleinste Selfie-Drohne, hat in der Community für viel Furore gesorgt. Rund 2.300 Personen unterstützten das Projekt auf der Crowdfunding-Plattform Kickstarter. Das brachte den Initiatoren rund 580.000,- Euro ein, um das AirSelfie serienreif zu machen. Im Gegensatz zu anderen vielfach überfinanzierten Projekten wie Lilly oder Zano, setzten die AirSelfie-Macher ihre Vision um und nun ist die kleine Drohne, die ungefähr die Abmessungen einer Kreditkarte hat, auch in Deutschland erhältlich.**

Ausgeliefert wird das AirSelfie mit einer spartanischen Anleitung, einer Schutzhülle aus Gummi, die die Seiten der Drohne bei Kollisionen schützt sowie einer Powerbank. Letztere hat es in sich. Man braucht kein Ladekabel. Stattdessen wird der Kopter einfach in den externen Akku hineingeschoben und automatisch geladen. Das ist praktisch, da man so zwischen zwei Spots im Urlaub den Akku einfach wieder befüllen kann. Laden muss man übrigens oft. Der Hersteller gibt die Akkulaufzeit mit drei bei vier Minuten an, in der Realität muss man eher mit zwei Minuten rechnen. Vor allem, wenn man nicht bei absoluter Windstille fliegt und das AirSelfie aktiv gegensteuern muss.

## TECHNIK AUF KLEINEN RAUM

In dem kleinen Kopter, der übrigens hervorragend verarbeitet ist und über eine fantastische Haptik verfügt, ist eine Full-HD-Kamera mit einem 5-Megapixel-Sensor verbaut. Die Kamera ist nicht sonderlich lichtstark und Indoor-Aufnahmen wirken schnell verrauscht. Bei Sonnenlicht werden die Fotos und Videos durchaus brauchbar. Natürlich kommen sie nicht an die Aufnahmen gimbalstabilisierte Kopter-Cams heran, aber für den schnellen Schnappschuss zwischendurch hat sich das AirSelfie bewährt – vorausgesetzt, das Wetter ist gut, idealerweise gepaart mit Windstille. Denn selbst bei leichten Böen wird die Drohne im Freien stark versetzt, herrscht kontinuierlicher Wind, muss man aktiv gegensteuern, was teilweise nicht klappt, da die Motorleistung nicht ausreicht. Da macht zum Beispiel die Hoover Camera – die ja auch etwas größer und damit stabiler ist – eine bessere Figur.

TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS

# SCHNAPPSCHUSS- DROHNE



**Wie gut ist das AirSelfie wirklich?**

Ausgeliefert wird das AirSelfie inklusive Powerbank für schnelles mobiles Laden ohne Kabelsalat



MEHR FOTOS IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE



**„Der Reiz des AirSelfie liegt insbesondere in der Tatsache begründet, dass man den Kopter bequem in die Hosentasche stecken kann.“**

Der Reiz des AirSelfie liegt insbesondere in der Tatsache begründet, dass man den Kopter bequem in die Hosentasche stecken kann und das sogar mit der Powerbank – obwohl das dann nicht mehr ganz bequem ist.

Hat man die Drohne mit dem Smartphone gebunden und die kostenlose App installiert, geht es ganz schnell. Nach dem Einschalten des AirSelfie und dem Auswählen des von der Drohne aufgebauten W-Lans, wird die App gestartet. Nun stehen verschiedene Flugmodi zur Verfügung. Darunter einer, der speziell für Einsteiger konzipiert wurde. Darüber hinaus gibt es einen klassischen Steuermodus – wie man ihn von anderen Drohnen kennt und eine Art Gestensteuerung, die über die Bewegung des Smartphones funktioniert.



Beispielbild: Porträt bei künstlichem Licht indoor. Das Foto rauscht zwar stark – die Qualität ist jedoch brauchbar. Das eingblendete Wasserzeichen lässt sich deaktivieren

Die Flugeigenschaften des AirSelfie sind okay. Gegensteuern ist allerdings Pflicht – auch indoor



AIRSELFIE	
ABMESSUNGEN:	94,5 X 10,6 X 67,5 MM
GEWICHT:	61 G
SPEICHER: (VERBAUT)	4 GIGABYTE
KAMERA:	FULL-HD; 5 MEGAPIXEL
FLUGZEIT:	3 MIN
BEZUG:	ZUM BEISPIEL BEI SATURN
PREIS:	349,- EURO

## ABFLUG

Nach dem Starten – das erfolgt aus der Hand – steht die Drohne relativ ruhig in der Luft. Dafür sorgt eine Kamera, die den Boden abtastet. Dennoch muss man Driftbewegungen aktiv aussteuern und das selbst indoor. Hat man die Drohne ausgerichtet, reicht ein Klick auf den Bildschirm und das Auslösen eines Fotos oder die Aufnahme eines Videos wird gestartet. Die Daten werden auf dem internen Speicher des AirSelfie abgelegt und können über die App direkt angesehen werden. Wer hochau aufgelöste Aufnahmen ala DJI Phantom erwartet, wird enttäuscht werden. Im Vergleich dazu sind die Fotos und Video brauchbar – nicht mehr und nicht weniger.

Das AirSelfie schlägt mit 349,- Euro zu Buche. Ausgehend von dem Coolness-Faktor, der innovativen Ladelösung und der hochwertigen Verarbeitung der Drohne ist das in Ordnung. Wenn die Aufnahmen nun noch etwas besser wären und es eine elektronische Bildstabilisierung geben würde, könnte man eine Kaufempfehlung geben. So ist das AirSelfie ein Nice-to-have.

ANZEIGEN

## Lipper Modellbau Tage



19. - 21. Januar 2018  
Messezentrum Bad Salzuflen

Lipper Modellbau Tage -  
Messezentrum Bad Salzuflen

Fr. + Sa. 10 - 18 Uhr  
So. 10 - 17 Uhr

**VERANSTALTER:**  
Messe Ostwestfalen GmbH  
Benzstraße 23 | 32108 Bad Salzuflen



Kennt ihr schon unseren YouTube-Kanal? Reviews, Unboxing-Videos, Messeberichte und Aktuelles aus der Drohnen-Welt.



[WWW.YOUTUBE.COM/DRONESMAGAZIN](http://WWW.YOUTUBE.COM/DRONESMAGAZIN)



TEXT: TOBIAS MEINTS

# DIE NEUE GOPRO HERO 6 BLACK

Darauf haben Sportler-, Outdoorfans und Drohnenbesitzer gleichermaßen sehnsüchtig gewartet: Die neue Hero 6 Black, das neue Flaggschiff von Actioncam-Spezialist GoPro ist erhältlich. Sie ist in der Lage 4K-Videos mit 60 sowie in Full-HD mit 240 Bildern pro Sekunde aufzunehmen. Über die GoPro-App werden Ausflüge in nur wenigen Schritten in QuikStories-Videos verwandelt und können einfach mit der Welt geteilt werden. Die Hero 6 liefert einen deutlich verbesserten Dynamikumfang für besonders detailreiche Bildwiedergabe und satte Farben, auch in Umgebungen mit wenig Licht. Ebenfalls neu ist die digitale Zoomfunktion sowie eine interne Stabilisierung. Natürlich ist die Hero 6 Black auch kompatibel zu GoPro-Kamera-Drohne Karma. Zudem wurden zwei neue automatisierte Aufnahme-Modi implementiert: Follow und Watch. Mittels GPS kann die Karma nun automatisch der Fernsteuerung folgen während der Nutzer sich bewegt. Im Watch-Modus schwebt die Karma an Ort und Stelle und ändert den Aufnahmewinkel entsprechend, um den Nutzer mit dem Sender im Bild zu haben. Weitere neue Karma-Updates beinhalten einen verbesserten Cable-Cam-Modus und die Möglichkeit, die Kamera nach oben über den Horizont zu richten. Der Preis: 569,99 Euro. Internet: [www.gopro.com](http://www.gopro.com)

ANZEIGE

Dieses Produkt kannst  
Du hier kaufen:



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



MEHR FOTOS IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE



# Der vielseitige H520 von Yuneec ARBEITSTIER

TEXT UND FOTOS: TOBIAS MEINTS



MEHR FOTOS IN DER  
DIGITAL-  
AUSGABE



**Während Yuneec im Consumer-Bereich auf den Typhoon H sowie die Breeze setzt, erweitert das Unternehmen, dessen Europazentrale ihren Sitz in Kaltenkirchen in der Nähe Hamburgs hat, seine Professional-Serie um den H520. Die orangefarbene Drohne ist wie der Typhoon H als Hexakopter ausgelegt und wartet ebenfalls mit klappbaren Auslegern auf. Ausgeliefert wird die Drohne als Komplettsset – allerdings ohne Kamera. Hier lässt Yuneec seinen Kunden die Wahl zwischen der E90, der E50 und der Thermalkamera CGOET. Wir haben den H520 mit E90-Kamera mal unter die Lupe genommen.**

Wer kauft einen H520? Laut Yuneec wurde die Drohne für professionelle, gewerbliche und behördliche Anforderungen konzipiert und richtet sich daher nur bedingt an ambitionierte Privatleute und Drohnenenthusiasten. Dies liegt vor allem auch an der Preisgestaltung. Während die Drohne selber mit 1.539,- Euro zu Buche schlägt, müssen zusätzlich Kameras angeschafft werden. Die E90 kostet 1.199,- die E50 999,- Euro und die CGOET, Yuneecs Restlicht-Cam, 1.999,- Euro.

## DAS IST DRIN

Sicher verpackt kommt die Drohne bei seinem neuen Besitzer an. Im Paket enthalten sind neben dem Kopter ein Sender des Typs ST16S, zwei Hochvolt-Flugakkus samt Ladegerät, ein Quick-Start-Guide sowie die Anleitung. Die ST16S unterscheidet sich auf den ersten Blick nicht von der ST16, die dem Typhoon H beiliegt. Die neuen Features offenbaren sich erst, wenn man den Sender startet und die komplett neu entwickelte DataPilot-App aufruft. Die Benutzer-Oberfläche unterscheidet sich deutlich von der, mit der Yuneecs Consumer-Kopter operieren. Die App wirkt aufgeräumt und bietet die wichtigsten Einstell- und Steueroptionen auf einen Blick. Dazu später mehr.

Ausgelegt als Hexakopter bietet der H520 naturgemäß ein Plus an Sicherheit. Anders als bei einem Quadrocopter führt ein Motorausfall so nicht unweigerlich zum Absturz und Verlust des Systems. Darüber hinaus sind weitere Sicherheitssysteme verbaut – dazu zählen eine Kollisionsvermeidung, ein störungsarmer Kompass und natürlich GPS-/GLONASS-/Galileo-Satelliten-Unterstützung zur Positionsermittlung und für Position Hold. Wie der Typhoon H verfügt auch der H520 über ein hochfahrbares Landegestell. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Kamera einen ungestörten Rundumblick hat.

Apropos Kamera: Zusätzlich zum H520 haben wir eine E90 zum Testen bekommen. Die Weitwinkelkamera wurde für professionelle Foto- und Filmaufnahmen sowie Kartierungsanwendungen entwickelt. Sie verfügt über einen 1 Zoll großen CMOS-Sensor. Neben Bilder mit 20 Megapixeln erstellt die E90 auch 4K-Videos mit 60 Bildern in der Sekunde. Das Livebild wird in HD-Qualität auf die ST16S gestreamt. Die Kamera ist extrem hochwertig verarbeitet und lässt sich ganz einfach mit einem Handgriff unter dem Kopter arretieren.

## VORBEREITUNGEN

Bevor man den H520 startet, sollte man auf jeden Fall – das gilt übrigens für alle Drohnen – die Anleitung lesen. Dabei wird klar, wie groß der Funktionsumfang des Systems ist und über welche Fähigkeiten das System verfügt. Freies Fliegen mit der Aufnahme von 4K-Videos ist für den Kopter die

### H520 MIT E90

ABMESSUNGEN:	520 × 455 × 295 MM
GEWICHT:	1.633 G
KAMERA:	4K/60 FPS; 20 MEGAPIXEL
FLUGZEIT:	RUND 25 MIN
BEZUG:	WWW.COPTER.EU
PREIS:	2.738,- EURO



Die ST16S verfügt mit der DataPilot-App über eine komplett neue Bedienoberfläche

Der H520 wird als Komplettsset ausgeliefert und kann mit wenigen Handgriffen abflugbereit gemacht werden



## KAMERAS IM VERGLEICH

### E90

VIDEO: 4K MIT 60 BILDERN PRO SEKUNDE

SENSOR: 1-ZOLL-SENSOR, 20 MEGAPIXEL

EINSATZ: PROFESSIONELLE FILM- UND FOTOAUFNAHMEN, 3D MAPPING/MODELLING, SEARCH AND RESCUE

LINSE: 23 MM WEITWINKELLINSE

GIMBAL: DREIACHS



### E50

VIDEO: 4K MIT 30 BILDERN PRO SEKUNDE

SENSOR: 1/2,3-ZOLL-SENSOR, 12 MEGAPIXEL

EINSATZ: INSPEKTIONSARBEITEN AN FUNKTÜRMEN, WINDKRAFTWERKEN UND ANDEREN VERTIKALEN BAUWERKEN

LINSE: 40 MM-FESTBRENNWEITE

GIMBAL: DREIACHS



Die Hochvolt-Akkus, die hinten in den Kopter eingeschoben werden, ermöglichen Flugzeiten von 25 Minuten



leichteste Übung. Schließlich lassen sich über die ST16S Missionen planen – oder vom Rechner auf den Sender übertragen. Mithilfe von Offlinekarten kann man programmieren, dass der H520 seine Aufgaben autonom erledigt.

Waypoints lassen sich nicht nur einzeln festlegen, sondern auch mit einer Kamerafunktion belegen und das alles mit einem Fingertipp auf dem großen 7-Zoll-Display des Senders. Möchte man eine Fläche scannen, generiert die DataPilot-App automatisch eine Flugroute und gibt zudem an ob und wenn ja, an welcher Stelle der Mission Akkuwechsel erforderlich werden. Das Einsatzspektrum dieses Kopters ist enorm groß. Es reicht von Vermessungs- und Kartografierungsaufgaben, Videoflügen, Search-and-Rescue-Aufgaben, Überwachung, Unfallrekonstruktion, und 3D-Scans. Natürlich können programmierte Missionen einfach gespeichert und wieder aufgerufen werden. Dies erleichtert die Fortschrittsdokumentation oder bei Inspektionen den Vergleich von Aufnahmen und die Suche nach kritischen Bauteilen oder Fehlstellen. Besonders wichtig ist Yuneec, dass im Gegensatz zu Koptern anderer Hersteller keine Datenübertragung auf Fremdserver stattfindet.

Sämtliche Funktionen zu testen, die der H520 zur Verfügung stellt und diese entsprechend zu dokumentieren, würde den Rahmen dieses Artikels bei Weitem sprengen. Einige werden jedoch in separaten Beiträgen in den nächsten Ausgaben von Drones behandelt werden. Im Folgenden wird auf die erste Inbetriebnahme und die Videoflugfunktion eingegangen.



Die DataPilot-App ermöglicht es dem Piloten Missionen im Vorfeld ganz exakt zu planen



Fotos mit der E90 gelingen hervorragend.  
Verzerrungen und Fehler sind keine festzustellen

## ABFLUGBEREIT

Sind die Akkus des H520 geladen, geht es auf das Fluggelände zum ausführlichen Test des Systems. Zunächst wird der Sender eingeschaltet und nach dem Hochfahren des Systems wird der Akku in die Drohne eingesetzt und der Ein-aus-Schalter betätigt. Nach einer kurzen Initialisierungszeit steht die Verbindung und auf der ST16S wird das Livebild der E90 angezeigt sowie die wichtigsten Telemetriedaten.

Wer schon einmal einen Typhoon H geflogen ist, dürfte mit dem Startprozedere keine Probleme haben. Die Schalter und Geberbelegung ist nahezu gleich. Ein längerer Druck auf den Start-Button und die Motoren beginnen sich zu drehen. Ein beherzter Gasstoß bringt die Drohne auf Höhe. Landegestell hochfahren und schon können die ersten Runden im GPS-Unterstützten Angle-Mode geflogen werden. Der H520 steht trotz leichter Böen wie angenagelt am Himmel.

Nun wird die Kamera ausgerichtet – die gewünschten Parameter wurden vorher eingestellt – Aufnahme starten und ein langsamer Überflug. Nun entstehen noch einige Fotos, dann wird die Agilität des H520 erhöht und er auf Höhe gebracht. Ein 360-Grad-Schwenk und weitere Aufnahmen folgen. Die Bedienung der Drohne funktioniert intuitiv, sodass sich schnell ein Gefühl der Sicherheit einstellt. Bei gemischter Flugweise endet der Flugspaß nach 24 Minuten – damit erreicht der H520 die Herstellerangabe von 25 Minuten mit der E90 fast. Das gefällt. Landen, Akku tauschen und zwischenzeitlich die aufgenommenen Fotos und Videos sichten.

## ÜBERZEUGEND

Sowohl die Videos als auch die aufgenommenen Fotos sind sehr gut, obwohl die Testbedingungen alles andere als ideal waren: Bedeckter Himmel und Nebel. Unter Idealbedingungen dürften die Aufnahmen von herausragender Qualität sein. So muss es sein und motiviert für den zwei Flug. Dieser wird genutzt, um verschiedene Kameraparameter zu testen und Einstellungen auszuprobieren. Auch bei diesem Flug, der wieder nach 24 Minuten endete, traten keine Probleme auf. Gelandet wurde über den Coming-Home-Modus – nahezu exakt setzte der H520 auf seinem Startpunkt auf.

Yuneec ist mit dem H520 ein echter Coup geglückt. Sie haben eine professionelle Drohne auf den Markt gebracht, die über einen extrem großen Funktionsumfang verfügt und für viele Aufgabenbereiche geeignet ist. Die einfache intuitive Bedienung gepaart mit der langen Flugzeit und der Möglichkeit, auf unterschiedliche Kameras zurückzugreifen, macht den H520 zu einem echten Multitalent.

ANZEIGE

Dieses Produkt kannst  
Du hier kaufen:

**COPTER.EU**



[www.copter.eu](http://www.copter.eu)



# DJI INSPIRE MIT X7

Darf's ein bisschen mehr sein? Dann ist DJIs Inspire mit Zenmuse X7 die perfekte Wahl. Der bekannte Highend-Kopter ist nun mit DJIs neuer 6K-Kamera ausgerüstet. Die Zenmuse X7 ist eine Super 35 Kamera mit einem integriertem Gimbal. Die Kamera wurde spezifisch für Highend-Filmproduktionen konzipiert. Der neue 24-Megapixel-CMOS-Sensor verfügt über 14 Blendstufen, hält beeindruckende Details fest und bietet CinemaDNG RAW in 6K, sowie Apple ProRes in 5,2K. Des Weiteren unterstützt der Sensor kontinuierliche Serienbilder im RAW-Format bei 20 fps und Standbilder mit 24 MP. Die X7 führt zudem das neue DL-Mount ein, es ermöglicht, sehr kompakte Optiken zu verwenden. Derzeit stehen vier Optiken mit Festbrennweite zur Verfügung. Das neue DJI Cinema Color System garantiert präzise Farben, für nahtlose Nachbearbeitung nach dem Dreh. Die Zenmuse X7 kostet ab 2.999,- Euro. Allerdings nur der Body – ohne Objektiv. Internet: [www.dji.com](http://www.dji.com)



# STEHT KOPF

## 360-Kamera fürs iPhone

TEXT UND FOTOS:  
MARIO BICHER

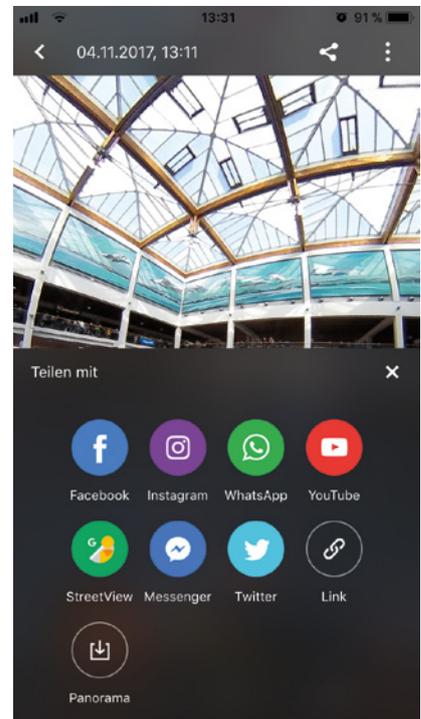
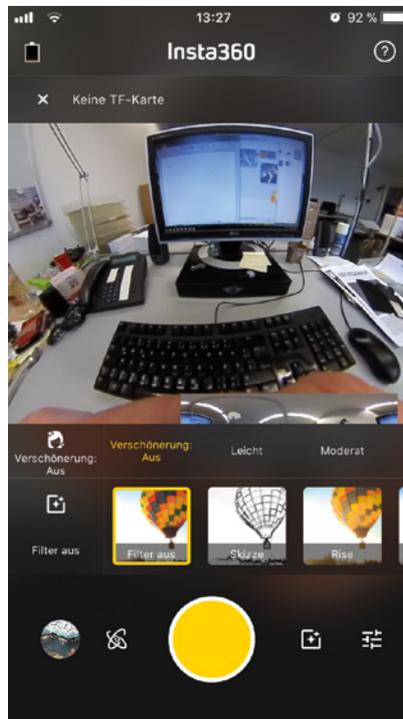
Aus dem iPhone im Handumdrehen eine 360-Grad-Kamera machen? Nichts leichter als das. Mit der Insta360 Nano wird diese Fingerübung zum Kinderspiel. Die handliche Aufsteckkamera hat dabei noch einiges mehr zu bieten, beispielsweise eine volle Social Media-Integration.



Über den Lightning-Connector ist der Anschluss zum iPhone gegeben. Auf der anderen Seite ist die Auslösetaste für den Solo-Betrieb



Zahlreiche Einstellmöglichkeiten stehen zur Verfügung, ebenso eine umfangreiche Social Media-Anbindeung



Dem Design der aktuellen iPhone-Generation folgend, präsentiert sich die Aufsteckkamera Insta360 Nano mit gerundeten Kanten und im Apple-Silber. Zur Verfügung gestellt wurde sie von Gearflick. Zum Aufstecken beziehungsweise Verbinden ist ein Lightning-Connector fest in der Cam implementiert. Perfekt verschmelzen Nano und iPhone zur Einheit. Naja, solange keine feste Schutzhülle ums iPhone drumherum ist – die gehört zunächst entfernt. Feste zupacken sollte man fortan ebenfalls, um das Gebilde am Aus-der-Hand-rutschen zu hindern. Dass der Homebutton jetzt ungewohnt Kopf steht, ist geschenkt, die Insta360 Nano-App richtet sich korrekt, also um 180 Grad gedreht, aus.

Die komplette Kamera-Steuerung erfolgt über die App. Die lässt sich intuitiv bedienen und die Funktionen ohne Handbuch verstehen. Zahlreiche Einstellmöglichkeiten wie Bildqualität, Belichtungssteuerung, Timer, HDR oder Weißabgleich stehen zur Aufnahmesteuerung bereit. Fotoergebnisse können im geringen Umfang durch Effektfiler oder spielerische Elemente innerhalb der App bearbeitet werden. Dank umfangreicher Einbindung mit gängigen Social Media-Kanälen lassen sich die Kunstwerke auf beispielsweise facebook, twitter, YouTube, WhatsApp und natürlich Instagram veröffentlichen. Wer keine direkte Verbindung wünscht, speichert das Bild oder Video auf dem iPhone.



Mitten im Geschehen zu sein, das ist das Besondere an Fotos mit der Insta360 Nano



Möglich sind 360-Grad-Fotos und -Videos in einer Auflösung von  $3.040 \times 1.520$  Pixel. Das liegt etwas über 2.7K und wäre für eine reine Action-Cam im 4K-Zeitalter noch akzeptabel. Tatsächlich schrumpft die Auflösung angesichts des gezeigten 360-Grad-Bildfelds deutlich, was sich auch in einem stark pixeligen und damit unscharf wirkendem Foto bemerkbar macht. Bei Videos fällt diese Eigenschaft aufgrund der Bewegungen weniger ins Gewicht. Interessant ist in der Hinsicht auch die Livestream-Funktion. Grundsätzlich ist die gebotene Bild-/Video-Qualität aber ordentlich und dem Preis angemessen.

Die Akkulaufzeit im Solo-Betrieb liegt bei Videos unter 30 Minuten, erhöht sich aber bei Aufstecken auf das iPhone. Dem Energiehunger der Insta360 Nano sollte man dennoch durch eine Powerbank Rechnung tragen. Laden lässt sich die Nano auch über den integrierten USB-Anschluss.

#### INSTA360 NANO

OBJEKTIV:	F2.0
AUFLÖSUNG:	$3.040 \times 1.520$ PIXEL
SPEICHERMEDIUM:	TF-KARTE, FEST INSTALLIERT
ABMESSUNGEN:	$110 \times 33 \times 21$ MM
GEWICHT:	72 G
AKKUKAPAZITÄT:	800 MAH
PREIS:	AB 169,90 EURO
INFOS:	<a href="http://WWW.INSTA360.COM">WWW.INSTA360.COM</a>

# CHECKLISTE

## Fünf goldene Regeln für Drohnenflieger

Bei einer Drohne, so klein sie auch sein mag, handelt es sich um ein Fluggerät. Man muss es kennen, beherrschen und sich der Tatsache bewusst sein, dass der Kopter auch abstürzen kann. Um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten, sollte man sich an die „Fünf goldenen Drohnenregeln“ halten. Beherzigt man die Tipps auf den folgenden Seiten, minimiert man das Risiko und kann ungetrübtem Flugspaß frönen.

1. Grundlagen-Check
2. Technik-Check
3. Umgebungs-Check
4. Selbst-Check
5. Fähigkeits-Check



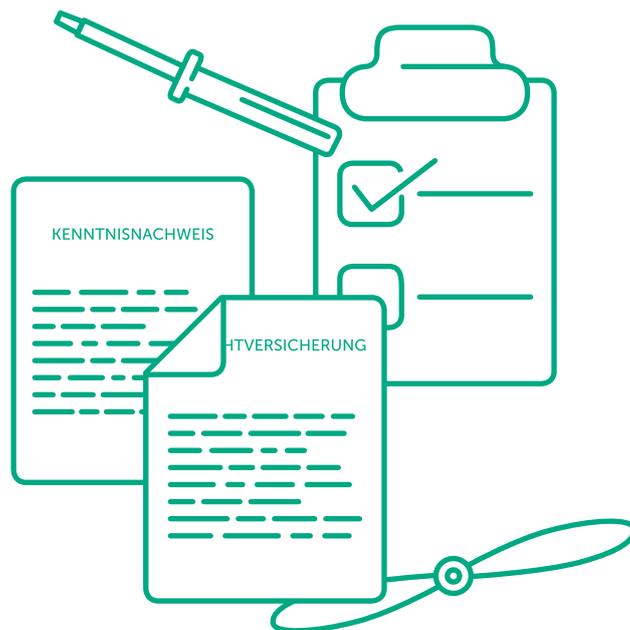
## Regel 1: Grundlagen-Check

Wer in Deutschland eine Drohne betreiben möchte, benötigt eine spezielle **Haftpflichtversicherung**. Diese deckt Schäden ab, die durch die Drohne verursacht werden. Es gibt verschiedene Anbieter. Einer der bekanntesten ist der Deutsche Modellflieger Verband. Hier kostet die Mitgliedschaft, die auch die Versicherung beinhaltet für Erwachsene 42,- Euro im Jahr. Andere Anbieter sind häufig viel teurer. Wichtig: Die normale Privathaftpflicht deckt Unfälle mit Drohnen in den meisten Fällen nicht ab. Wer sich nicht sicher ist, fragt besser nach.

Die neue LuftVO, besser als Drohnenverordnung bekannt, schreibt vor, dass Piloten, die Kopter mit einem Gewicht von über 2.000 Gramm starten wollen, einen **Kenntnisnachweis** benötigen. Um diesen zu erlangen, wendet man sich am besten an die großen Modellsport-Verbände – **DAeC** oder **DMFV**. Beide haben spezielle Websites eingerichtet, auf denen Drohnenpiloten ihre „Einweisung“ erhalten können, die zum Erwerb des Nachweises erforderlich ist. Die Kosten belaufen sich auf 26,75 Euro. Einen Kenntnissnachweis benötigt nicht, wer mit einer Drohne mit einem Gewicht über 2.000 Gramm auf einem Modellflugplatz mit Aufstiegs Genehmigung fliegt.

Seit dem 1. Oktober 2017 müssen alle Drohnen mit einem Abfluggewicht ab 250 Gramm mit einem gut sichtbar angebrachten, dauerhaft montierten und **feuerfesten Schild** gekennzeichnet sein, auf dem die Adresse des Piloten vermerkt ist. Telefonnummer und E-Mail-Adresse sind nicht zwingend erforderlich, die Angabe kann jedoch durchaus sinnvoll sein. Diese Kennzeichnungspflicht hat dafür gesorgt, dass viele Anbieter auf dem Markt entsprechende gravierte oder gelaserte Schilder anbieten. Da die Preisspanne sehr groß ist, lohnt sich ein Vergleich.

Die wichtigste Frage lautet: „Darf ich hier eigentlich fliegen?“ Dies gilt es im Vorfeld zu klären. Erforderlich ist die **Genehmigung des Grundstückseigners**, von dessen Gelände gestartet und auf dem gelandet werden soll. Ist es kein Privatgrundstück, muss gegebenenfalls die Gemeinde oder die Stadt kontaktiert werden. Darüber hinaus ist es in bewohntem Gebiet erforderlich, die Grundstückseigner um Erlaubnis zu fragen, deren Besitz überflogen wird. Ist dies geklärt, muss man noch checken, ob man überhaupt fliegen darf – und wie hoch. Darüber geben die Deutsche Flugsicherung und die Landesluftfahrtbehörden Auskunft.



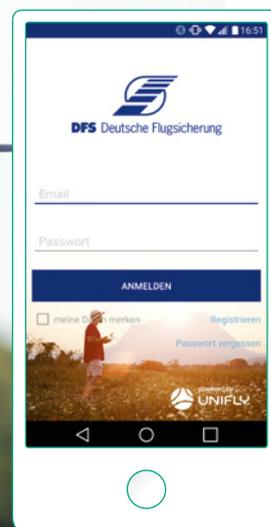
## Regel 2: Technik-Check

Bevor man sich auf den Weg zum Fluggelände macht, sollte man eine **Checkliste** abarbeiten, um nichts zu vergessen, was man später vermissen – oder was den Einsatz der Drohne gar unmöglich machen könnte. So sollte man neben Kopter und Sender auch an die Flugakkus denken und checken, ob in der Kamera der Drohne auch eine Speicherkarte steckt. Darüber hinaus ist es sinnvoll zu prüfen, ob alle Akkus geladen sind.

Neben den offensichtlichen Dingen, die man zum Fliegen mitnimmt, gibt es einige, an die man nicht unbedingt denkt: Dazu zählen **Ersatzpropeller** oder ein **Werkzeugsatz**, falls kleinere Reparaturen oder einfach das Nachziehen von Schrauben erforderlich werden sollte. Neben einer **Sonnenbrille** macht auch Sonnencreme Sinn sowie eine Matte oder Decke, von der aus in unwegsamem Gelände gestartet werden kann. **Ganz wichtig: Der Versicherungs- und falls erforderlich auch der Kenntnissnachweis müssen immer mitgeführt werden.**

Vor dem Flug steht eine **Sichtprüfung** der Drohne an. Hierbei wird sie auf defekte oder verbogene Teile überprüft. Besondere Aufmerksamkeit gilt hierbei den Propellern. Sind diese schon längere Zeit im Einsatz oder weisen Scharten auf, sollte man sie unbedingt austauschen. Defekte Props sorgen nicht nur für ein schlechteres Flugverhalten, sie können brechen und zum Absturz führen. Daher ist es besser, nicht an Ersatzpropellern zu sparen.

Fliegen Ja oder Nein? Auskunft über geltende Regeln und Vorschriften für die Verwendung von Drohnen in Deutschland gibt beispielsweise die Drohnen-App der Deutschen Flugsicherung



### Regel 3: Umgebungs-Check

Bevor man startet, muss jeder Pilot sicherstellen, dass er sich nicht in einer sogenannten **No-Fly-Zone** befindet. Von diesen gibt es in Deutschland viele. Zum Beispiel in der Nähe von Krankenhäusern, die von Rettungshubschraubern angefliegen werden, an Flughäfen, Industrieanlagen, Umspannwerken aber auch an Autobahnen und Bundeswasserstraßen.

Wichtig ist auch, sich einen guten **Landeplatz** auszusuchen, der frei von Hindernissen und Störquellen ist. Auch sollten hier möglichst keine anderen Personen anwesend sein. Auf diese Weise wird der Pilot nicht abgelenkt und die Gefahr von Personenschäden – sollte doch mal was passieren – lässt sich so minimieren.

Film- und Foto-Aufnahmen über **Gewässern** liefern meist beeindruckende Ergebnisse – gleiches gilt für Alleen oder Wälder. Man sollte sich aber der Tatsache bewusst sein, dass ein Absturz in den meisten Fällen zu einem Totalverlust der Drohne führt. Daher sollte man, wenn irgendwie möglich, solche Gebiete meiden und sich bereits vor dem Start nach einem guten alternativen Landeplatz umsehen, den man notfalls ansteuern kann.

### Regel 4: Selbst-Check

Es kommt nicht nur auf die Drohne und der Technik an, sondern auch an den Piloten. **Es versteht sich von selbst, dass man nur fliegen geht, wenn man nüchtern ist und nicht unter dem Einfluss von illegalen Substanzen steht.**

Beim Fliegen – besonders aber in Gefahrensituationen – kommt es auf ein gutes Reaktionsvermögen

an. Daher sollte jeder Pilot nur dann den Flug antreten, wenn er **ausgeruht und gesund** ist. Abgesehen vom erhöhten Gefährdungspotenzial bringt es keinen Spaß mit Schüttelfrost oder Kopf- und Gliederschmerzen eine Drohne zu pilotieren.

### Regel 5: Fähigkeiten-Check

Wer eine Drohne fliegt, sollte sicherstellen, dass er sein Fluggerät auch beherrscht. Viele moderne Kopter sind GPS-gesteuert und verfügen über eine Reihe von hilfreichen Modi wie Coming-Home oder Auto-Landing. Was aber, wenn diese Systeme ausfallen? Dann muss die Drohne manuell gesteuert und gelandet werden. **Daher sollte sich jeder Drohnen-Pilot die Zeit nehmen, das Fliegen ohne GPS-Unterstützung zu erlernen.**

In Deutschland darf man mit einer Drohne nur soweit fliegen, wie man sie mit bloßem Auge erkennen kann. Damit ist nicht ein winziger Punkt gemeint, den man noch erahnen kann, sondern dass man sieht, wie die Ausrichtung des Kopters ist. Das **Fliegen auf Sicht** erhöht die Sicherheit beim Pilotieren einer Drohne deutlich. Wer sich stattdessen auf ein Videobild verlässt, hat keine Chance, seinen Kopter bei einem Abriss der Verbindung manuell zurückzuholen.

**Wer fliegt, muss damit rechnen, dass seine Drohne eventuell auch abstürzt.** Daher sollte man sich die Frage stellen, ob man seine Drohne im Fluggebiet selber bergen oder sich womöglich Hilfe besorgen kann. Sinnvoll ist auch die Investition in kleine GPS-Sender oder Ortungspipser, die den glücklosen Piloten zur Absturzstelle leiten. Das ist in Getreidefeldern oder bewaldeten Gebieten sehr sinnvoll. —



Multicopter, oft auch als Drohne bezeichnet, sind in Deutschland sehr beliebt. Der Markt wächst exponentiell und damit auch die kontroversen Diskussionen.

Im Luftraum über Deutschland ergibt sich eine ganz neue Situation, bei der die Entwicklung von Sicherheitsrichtlinien höchste Priorität hat.

Es gilt die unterschiedlichen Interessen wirtschaftlicher Unternehmen und behördlicher Einrichtungen, sowie die der privaten Nutzer mit dem Sicherheits- und Schutzbedürfnis der Allgemeinheit in Einklang zu bringen.



# Safety first!

Der **Bundesverband Copter Piloten e.V. (BVCP)** hat es sich zur Aufgabe gemacht:

- den Erfahrungsaustausch zum Einsatz von Coptern zwischen Behörden, Luftaufsichtsbehörden, Industrie und Copter Piloten zu fördern
- Gefährdungspotenziale bewusst zu machen und an der Entwicklung von Sicherheitsrichtlinien mitzuwirken
- positive, gewinnbringende Einsatzmöglichkeiten von Multicoptern aufzuzeigen und regelmäßig über aktuelle Trends und wirtschaftliche Perspektiven zu berichten
- sich mit seiner Initiative „Aerial Culture“ für mehr gegenseitiges Verständnis, Respekt und Toleranz einzusetzen
- Auftraggeber, Kooperationspartner und Dienstleister für professionelle Luftbildaufnahmen zusammen zu bringen
- Schulungen, Seminare, Workshops und Veranstaltungen zum Einsatz von Multicoptern zu organisieren



**Jetzt Mitglied werden!**

**Bundesverband Copter Piloten e.V. (BVCP)**

Startplatz - Im Mediapark 5 | 50670 Köln

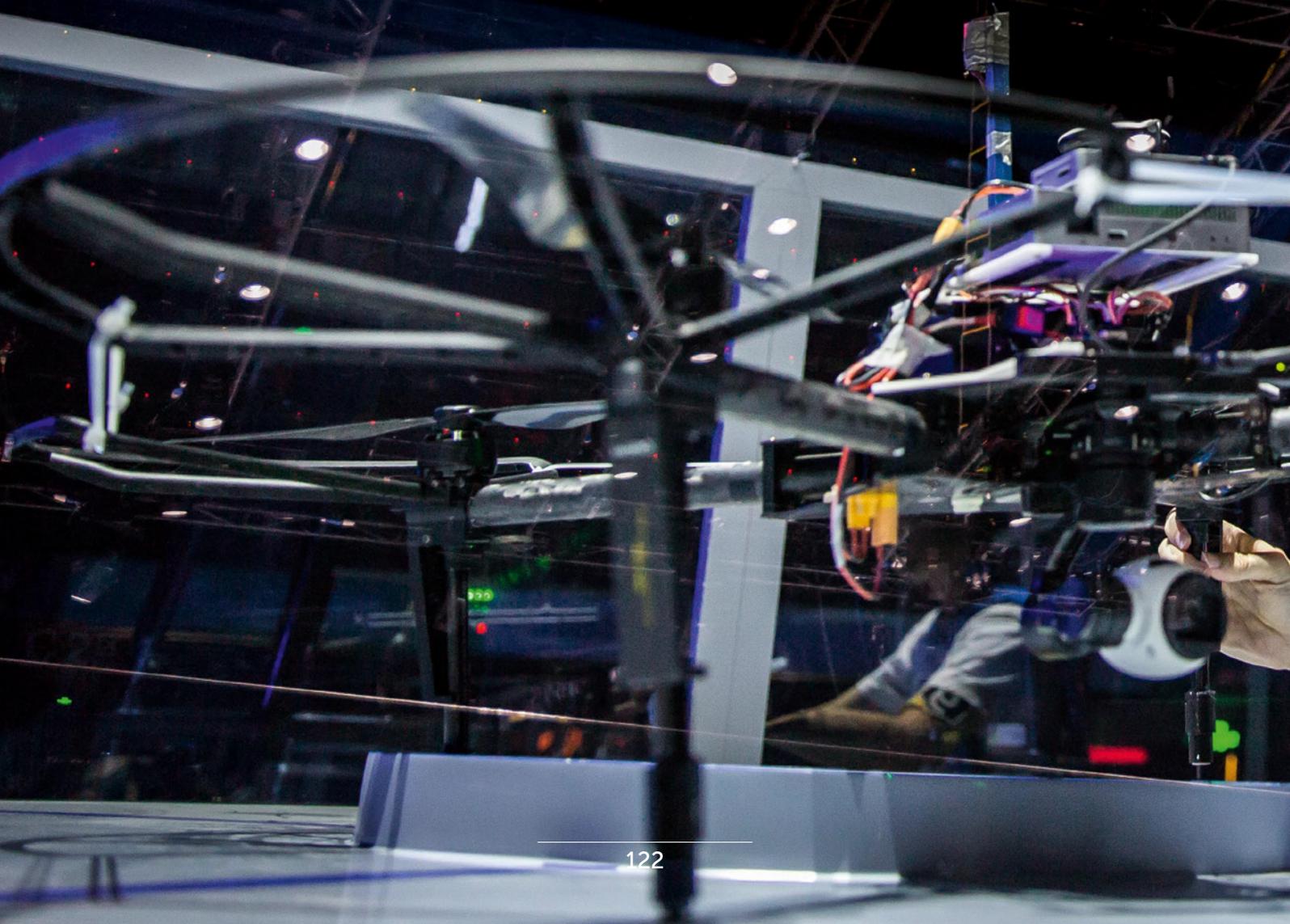
Tel. +49 (0) 221 / 177 33 75 - 0 | Fax +49 (0) 221 / 177 33 75 - 9

eMail: [info@bvcp.de](mailto:info@bvcp.de) | [www.bvcp.de](http://www.bvcp.de)





# DJI GIBT STARTSCHUSS FÜR ROBOMASTER 2018





Es ist soweit, Ende November eröffnete DJI die Registrierung für RoboMaster 2018, den Robotik-Wettbewerb des Unternehmens. Das Siegerteam nimmt nicht nur eine großartige Trophäe mit nach Hause, sondern auch den Hauptgewinn von 75.000,- US-Dollar. RoboMaster ist ein jährlicher Wettbewerb für angehende Ingenieure, um Roboter der nächsten Generation zu konzipieren und diese anschließend in einer Arena gegeneinander antreten zu lassen. Im Jahr 2017 gingen mehr als 700 Teilnehmer aus 200 Universitäten mit Teams aus Deutschland, China, anderen Teilen Asiens und dem Vereinigten Königreich an den Start. 32 Teams bestritten das Finale im Silicon Valley Chinas, Shenzhen. Die Highlights gibt es hier: [www.twitch.tv/robomaster/videos/all](http://www.twitch.tv/robomaster/videos/all) – die Anmeldung für das Jahr 2018 findet sich hier [www.robomaster.com/en-US](http://www.robomaster.com/en-US)

TEXT: TOBIAS MEINTS

# EXPRESS- LIEFERUNG

## In Zürich bringen Drohnen Kaffee und Handys

Man bestellt etwas, das wird in Windeseile gepackt und per Drohne ausgeliefert. Vor einigen Jahren hätte dies noch für Unglauben gesorgt. In der letzten Zeit jedoch häuften sich die Meldungen über derartige Pläne unterschiedlicher Konzerne. Doch niemand ist so weit wie Mercedes-Benz Vans in Kooperation mit dem Drohnensystementwickler Matternet. Deren Drohnen liefern bereits – allerdings „nur“ bis zum Zustellfahrzeug. Das spannende Pilotprojekt fand kürzlich in Zürich statt.



Ein starkes Team: Mercedes-Benz Vans, der US-amerikanische Drohnensystementwickler Matternet und der Schweizer Online-Marktplatz siroop haben in Zürich ein Pilotprojekt für effiziente Lieferungen von Produkten per Transporter und Drohne gestartet. Das Pilotprojekt, das am 25. September 2017 mit ersten Tests begann, stellt einen Meilenstein für autonome Flugsysteme dar: Zum ersten Mal finden umfangreiche Drohneneinsätze autonom und ohne Sichtkontakt mit Transportern als Landeplattformen in einem städtischen Umfeld statt, um ein vollautomatisiertes Drohnensystem für den Onlinehandel zu testen.

## SO GEHT'S

Im Zuge des rund dreiwöchigen Pilotprojekts konnten Kunden beim Online-Marktplatz siroop ausgewählte Produkte bestellen. Diese waren maximal zwei Kilogramm schwer und für den Transport per Drohne geeignet. Zur Produktpalette gehörten zum Beispiel Kaffee oder Elektronikartikel. Die Kunden erhielten diese noch am selben Tag. Der Händler bestückte die Drohnen direkt nach Eingang der Bestellung in den eigenen Räumlichkeiten mit der Ware. Die Kopter flogen daraufhin zu einem von zwei im Projekt genutzten Mercedes-Benz Vito mit integrierter Drohnen-Landeplattform.





Bei dem Pilotprojekt von Mercedes-Benz Vans, dem Drohnensystementwickler Matternet und dem Schweizer Online-Marktplatz siroop liefern Drohnen Waren mit einem Gewicht von bis zu 2 Kilogramm zum Zustellfahrzeug



Die Vans hielten an einem von insgesamt vier fest definierten sogenannten „Rendezvous-Punkten“ im Züricher Stadtgebiet. Dort übernahm der Paketzusteller die Produkte und lieferte sie an die Endkunden aus, während die Drohne zum Händler zurückkehrte. Über die gesamte Prozesskette hinweg wurde die Zeit vom Eingang der Bestellung bis zur Endauslieferung beim Kunden gemessen und mit der für eine herkömmliche Lieferung notwendigen Dauer verglichen, um daraus Erkenntnisse über die Effizienz des Prozesses zu gewinnen.

## SAFETY FIRST

Mit integrierter Präzisionslandetechnologie auf dem Dach wurden die prototypischen Mercedes-Benz Vito zur vernetzten und sicheren Landeplattform für Matternet-Lieferdrohnen. Ziel des Projekts war es, die Effizienz und das Serviceniveau der Lieferungen zu verbessern und dadurch einen Mehrwert für Händler und Endkunden zu schaffen. Das Projekt wurde vom Schweizer Bundesamt für Zivilluftfahrt unter Zustimmung aller zuständigen Schweizer Behörden genehmigt.

Sicherheit stand stets im Fokus der Unternehmung, die an fünf Tagen pro Woche ausschließlich bei günstigen Wetterbedingungen sieben Stunden lang lief. Matternet-Drohnen sind im Übrigen mit dem gleichen Sense-and-Avoid-System in das Schweizer

Luftraumsystem integriert, das von Hubschrauberbetreibern und anderen Nutzern des unteren Luftraums verwendet wird. Sie sind außerdem mit einem Fallschirm-System ausgestattet, das im Falle einer Störung automatisch ausgelöst wird.

## ERSTER PILOTKUNDE

Das Vans & Drones Konzept wurde von Mercedes-Benz Vans und Matternet bereits im September 2016 beim Van Innovation Campus vorgestellt. Drones hat in Ausgabe 2/2017 ausführlich über die Vision des Konzerns berichtet. Das Pilotprojekt in Zürich mit siroop als erstem Nutzer des Systems war die nächste Stufe in der Weiterentwicklung des Konzepts. Das Paket wurde hierbei nicht direkt per Drohne zum Endkunden, sondern zum Zustellfahrzeug geliefert, das die Lieferung auf der letzten Meile übernimmt. Die Nutzung der Vans als intelligente, mobile Landepunkte für die Matternet-Drohnen macht verschiedene Anwendungsfälle möglich und hat eine ganze Reihe von Vorteilen.

Dazu zählen ein kürzerer Lieferzyklus und geringere Kosten im Vergleich zu bestehenden Zustelldiensten. Außerdem können Lieferungen unabhängig von der Verkehrslage schneller zugestellt werden. Ein weiterer Pluspunkt liegt in der Integration von Drohnensystemen in die Logistik-Kette, ohne Änderung des Kundenverhaltens. Kunden werden wie gewohnt



Die M2 von Matternet ist eine Highend-Drohne, die über dieselben Sicherheitssysteme verfügt, wie mantragende Fluggeräte wie zum Beispiel Helikopter

von einem Fahrer beliefert. Darüber hinaus können Händler und Logistikunternehmen ihren Kunden eine echte On-Demand-Lieferlösung anbieten, ohne dass sie zusätzliche Infrastruktur benötigen. Last but not least: Die Drohnen landen auf dem Dach des Transporters in rund zwei Metern Höhe, wodurch die Sicherheit von Passanten gewährleistet ist.

Bei den Drohnen handelt es sich um Matternet Drohnen des Typs M2, die eine Traglast von

maximal zwei Kilogramm und eine Reichweite von etwa 20 Kilometern haben. In den vergangenen Monaten wurde das integrierte System kontinuierlich verfeinert und in Vorbereitung auf den Einsatz im städtischen Umfeld umfangreich getestet.

## ERFAHRUNGSWERTE

„Das Pilotprojekt in Zusammenarbeit mit Matternet und siroop gibt uns die Möglichkeit, unser Konzept im realen Einsatz bei



Die tatsächliche Lieferung der Ware übernimmt weiterhin der Fahrer. Das sorgt für größtmögliche Sicherheit



Durch die Landung auf dem Dach des Transporters wird die Gefährdung für Passanten auf ein Minimum reduziert

On-Demand-Lieferungen zu erproben. Wir versprechen uns davon wertvolle Erkenntnisse für dessen Weiterentwicklung und weitere Ansätze, die mit dieser Technologie möglich sind. Wir haben hier die großartige Chance, den umfassendsten Test der Drohnentechnologie im urbanen Umfeld durchzuführen, den es bislang gab. Unser Konzept in einer frühen Phase gemeinsam mit Kunden und Projektpartnern zu validieren, wird die Entwicklung dieser Technologien stark voranbringen. Wir zeigen, wie ein sinnvolles System aus Drohne und Van für die Belieferung aussehen kann“, erklärte Stefan Maurer, Leiter Future Transportation bei Mercedes-Benz Vans.

„Wir glauben, dass drohnengestützte Logistik-Netzwerke die Art, wie wir tagtäglich auf Produkte zugreifen, grundlegend verändern werden. Wir bestellen etwas im Internet, und wie von Zauberhand haben wir es innerhalb von Minuten in der Hand – mit einem Bruchteil der Kosten und aufgewendeten Energie. Die Schweiz ist ein Vorreiter dieser technologischen Revolution – zum ersten Mal wird ein solches System in einer europäischen Metropole eingesetzt und zum weltweit ersten Mal wird ein Netzwerk aus Drohnen und Transportern hergestellt. Wir hoffen, dass wir weitere Erfahrungswerte in Bezug auf Reaktionen und Akzeptanz von drohnengestützten e-Commerce-Lösungen in der Bevölkerung gewinnen und den Weg für den flächendeckenden Ausbau dieser Systeme ebnen“, erläuterte Andreas Raptopoulos, Gründer und Geschäftsführer von Matternet.

„Schnelligkeit, Flexibilität und Effizienz sind Schlüsselfaktoren für unser Geschäft, den Online-Handel. Das Pilotprojekt mit Mercedes-Benz Vans und Matternet setzt genau an diesen Punkten an. Damit können wir die Verbindung zwischen unseren Händlern und Kunden weiter optimieren und kommen den Wünschen unserer Kunden noch schneller und flexibler Lieferung nach. Wir schaffen für beide Seiten einen echten Mehrwert und erhalten dadurch die Chance, weitere Kunden und Händler für unsere Plattform zu gewinnen. Besonders interessant für uns ist es, den Kundenbedarf

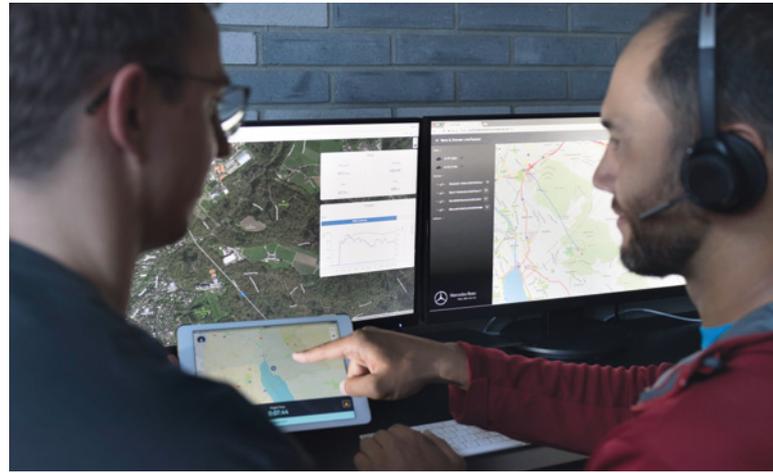


Voll autonom sind die Drohnen unterwegs, eine Überwachung findet natürlich dennoch statt

für Drohnenlieferungen zu prüfen und genauer herauszufinden, welche Produkte und Sortimente sich besonders für die Drohnenlieferung eignen. Wichtige Informationen erwarten wir auch hinsichtlich der praktischen Umsetzung beim Händler“, sagte Peter Rohn, Manager des operativen Geschäfts bei siroop.

## ZUKUNFTSMUSIK

Das Pilotprojekt ist der erste Schritt in einem Prozess, hin zu einer Systemlösung mit einem klaren Zielbild: eine dynamische Routenplanung mit flexiblem Drohneneinsatz und automatisierter Auftragssteuerung für schnelle, zuverlässige und effiziente On-Demand-Lieferung. In Zukunft soll die Drohnenlieferung in konventionelle Liefer-touren dynamisch integriert werden. Die Transporter würden also nicht mehr an vordefinierten



Haltepunkten auf die Drohnenankunft warten, sondern während ihrer regulären Touren an einem geeigneten Haltepunkt durch die Drohne beliefert werden. So können eilige Sendungen in eine laufende Auslieferungsfahrt eingesteuert und damit schneller den Kunden zugestellt werden.



Das Pilotprojekt in Zürich sorgte für großes Publikums- und Medieninteresse

Drones gibt es sechsmal jährlich.

# DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT AM 22.02.2018



Dann stellen wir unter anderem die Klapp-Drohne Walkera Vitus vor.

## AUSSERDEM:

**Neuheitenschau: Die Drohnen-Highlights der CES in Las Vegas**

Das macht die J.ME von Feima Robotics so besonders

**HERAUSGEBER**  
Tom Wellhausen

**REDAKTION**  
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51  
22085 Hamburg  
Telefon: 040/42 91 77-300  
Telefax: 040/42 91 77-399  
redaktion@drones-magazin.de  
www.drones-magazin.de

**LEITUNG REDAKTION/GRAFIK**  
Jan Schönberg

**CHEFREDAKTION**  
Tobias Meints (verantwortlich)  
Raimund Zimmermann

**REDAKTION**  
Mario Bicher  
Jan Schnare

**REDAKTIONSASSISTENZ**  
Dana Baum

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

**GESCHÄFTSFÜHRER**  
Sebastian Marquardt  
post@wm-medien.de

**VERLAGSLEITUNG**  
Christoph Bremer

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

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

**AUTOREN**  
Martin Bennat, Carsten Fink,  
Annekatri Freitag, Stephan Fürnrohr,  
Peter Lübbers, Alexandr Nematov

**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: € 32,-  
Ausland: € 37,-  
Digital-Magazin: € 24,-

Für Print-Abonnenten ist das digitale  
Magazin kostenlos. 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.

**DRUCK**  
Frank Druck GmbH & Co. KG  
Industriestrasse 20  
24211 Preetz/Holstein

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem  
Papier. Printed in Germany.

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

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

**BEZUG**  
DRONES erscheint sechsmal jährlich.  
Bezug über den Fach-, Zeitschriften-  
und Bahnhofsbuchhandel.  
Direktbezug über den Verlag.

**EINZELPREIS**  
Deutschland: € 5,90 / Österreich:  
€ 6,50 / Schweiz: sFr 11,60 /  
Benelux: € 6,60

**GROSSO-VERTRIEB**  
VU Verlagsunion KG  
Meßberg 1  
20086 Hamburg

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.

**DRONES**

wellhausen  
& marquardt  
Mediengesellschaft

Ausgabe 01/2018  
www.brot-magazin.de

**Brot**

# Brot

IM HEFT

mehr als  
**20 Rezepte**  
zum  
Selbermachen

## BACKEN IM TOPF

- Wie es geht,
- Was es bringt
- Was man braucht

## FRONT-BÄCKEREI

Wie im ukrainischen  
Marinka gebacken wird

## SAUERTEIG GLUTENFREI

Alles zu Herstellung  
und Pflege

## INTERVIEW

Warum Backen  
der Seele gut tut

Brot  
endlich verständlich

So gelingt  
jedes Brot

Einsteiger-  
Kurs

5,90 EUR

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



**3 für 1**

Drei Hefte zum  
Preis von einem  
Digital-Ausgaben  
inklusive

**Jetzt bestellen!**

[www.brot-magazin.de](http://www.brot-magazin.de)  
040 / 42 91 77-110

# BUSINESS CLASS DRONE



## H520

- » Vollständig neu entwickelte Hard- und Software für höchste Präzision, Sicherheit und Zuverlässigkeit
- » Ihr täglicher Begleiter im Arbeitsleben
- » Point to fly, Waypoint, Survey-Modes, 2D/3D-Mapping
- » Abgeschirmter Präzisionskompass für geringe Störungsanfälligkeit
- » Optimale Sichtbarkeit durch signalfarbige Lackierung
- » Inklusive E90 20 MP Kamera mit 1" CMOS-Sensor
- » Verschiedene Kameraoptionen verfügbar
- » Umfassende Servicepakete erhältlich

Akku: 5250mAh 4S 15,2 V LiPo-Akku

Maße: 520x457x310 mm

Gewicht (mit Akku / ohne Zuladung): 1633 g



### E90

- » Film- und Fotokamera mit 1" CMOS-Sensor
- » Fotoauflösung: 20 MP
- » Videoauflösung: 4K mit 60 fps
- » Digitale Livebildübertragung mit 720p HD
- » Unterstützt Histogramme für eine professionelle Belichtungssteuerung



### E50

- » Inspektionskamera mit 10-teiliger Glaslinse
- » Äquivalent zu 40 mm Festbrennweite, dadurch live gut sichtbare Details bei sicherem Flugabstand
- » Fotoauflösung: 12 MP
- » Videoauflösung: 4K mit 30 fps
- » 1/2.3" CMOS-Sensor



### CGO-ET

- » Wärmebild- und Restlichtkamera mit kombinierbaren Videos (Bild-in-Bild oder Überlagerung)
- » Temperaturmessung und -anzeige
- » Videoauflösung RGB: 1920x1080 Full HD
- » Videoauflösung Thermal: 160x120 Pixel
- » Ökonomische RTF-Thermallösung