



WWW.DRONES-MAGAZIN.DE

IM TEST:

MAVIC MINI
von DJI
ANAFI FPV
von Parrot

HEB AB, KOLLEGE

WIE DROHNENTECHNIK DIE
BAUWIRTSCHAFT DER ZUKUNFT PRÄGT

ZWISCHENRUF

Alternative Antriebskonzepte:
Nahe Zukunft oder ferner Traum?

REPORTAGE

Drohnen im Potsdamer
GeoForschungsZentrum

EU-RICHTLINIEN

So bewerten Fachverbände
die neue Drohnenverordnung

VON PROFIS, FÜR PROFIS

VERLÄSSLICH, PREISWERT, SCHNELL



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

- Kurzzeitversicherung für Gewerbetreibende
ab 9,98 Euro pro Tag

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



EDITORIAL

**„ABER ZUR WAHRHEIT GEHÖRT AUCH,
DASS DIE BEFRAGUNG DURCHAUS NOCH
BESTEHENDE VORBEHALTE GEGENÜBER
DER ZIVILEN DROHNENNUTZUNG
ZUTAGE FÖRDERTE.“**

02/2020

In der vergangenen Ausgabe habe ich an dieser Stelle darüber geschrieben, dass die öffentliche Akzeptanz ein wesentlicher Faktor für den weiteren Erfolg der Drone-Economy in Deutschland und aller Welt ist. Diese Erkenntnis habe ich natürlich nicht exklusiv. Daher wird dieser Frage auch jede Menge Aufmerksamkeit geschenkt. Ende des vergangenen Jahres lieferte eine Studie der HfT Stuttgart für manche überraschend hohe Zustimmungswerte für Lufttaxis. Eine YouGov-Umfrage im Auftrag des Verbands Unbemannte Luftfahrt (VUL) bestätigt die Aufgeschlossenheit vieler Menschen für personentragende Drohnen. Aber zur Wahrheit gehört auch, dass die Befragung durchaus noch bestehende Vorbehalte gegenüber der zivilen Drohnennutzung zutage förderte. Vor allem die Sorge vor missbräuchlicher Verwendung ist offenkundig groß.

Wo der große Nutzen auf der Hand liegt, da sind die Zustimmungswerte hoch. Einsätze im Katastrophenfall, bei medizinischen Notfällen oder für Search & Rescue-Missionen haben laut der VUL-Umfrage hohe Zustimmungswerte. Die Akzeptanz wächst also mit dem Wissen darüber, welche positiven Dinge mit Drohnen machbar sind. Wo – mehr oder weniger diffuse – Ängste vor einer Verletzung der Privatsphäre, vor Terroranschlägen oder einer anderweitigen Beeinträchtigung des öffentlichen Lebens dominieren, da ist die Aufgeschlossenheit gering, ist Akzeptanz auch kaum zu erwarten.

Dass es jede Menge an faszinierenden und absolut sinnvollen Einsatzmöglichkeiten für Drohnen gibt, steht außer Frage. Dies aber nicht leichtfertig als „common sense“ vorauszusetzen, das ist eine der vermeintlich so einfachen Wahrheiten, die aber im Alltag manchmal nur schwer zu befolgen sind. Nicht zuletzt mit Blick auf Fragen der CO₂-Emissionen, des Klimawandels und der dringend notwendigen Energiewende können – und werden – Drohnen einen nicht zu unterschätzenden Beitrag für Gesellschaft und Ökonomie der Zukunft leisten.

Diese Prozesse zu begleiten, zu analysieren, zu berichten und darüber zu diskutieren, das ist es, was wir mit großer Leidenschaft und Freude machen. Gerne auch mit Ihnen. Sie haben eine Anregung, Kritik oder Lob, das Sie mal loswerden wollen? Dann melden Sie sich gerne unter redaktion@drones-magazin.de bei uns. Ich freue mich auf Ihre Zuschriften.

Ihr

Jan Schönberg
Chefredakteur Drones

Im Großraum Ingolstadt werden verstärkte Anstrengungen unternommen, um die Entwicklung der „Urban Air Mobility“ voranzutreiben. Eines der spannenden Projekte hört auf den Namen FreeRail und wird unter anderem von Quantum Systems, der TH Ingolstadt und der DB Fahrwegdienste GmbH mit Leben gefüllt. Ziel ist es, mit Drohnen Inspektionsflüge außerhalb der Sichtweite des Steuerers (BVLOS) oder sogar komplett autonom durchzuführen und so das Streckennetz der Deutschen Bahn auf Schäden zu überprüfen und die Vegetation an den Gleisen zu erfassen.

78



Foto: Matthias Maier / DB Fahrwegdienste GmbH



Editorial	3
World of Drones	6
Bauwirtschaft: WARUM BAUKONZERNE AUF DROHNENTECHNIK SETZEN	8
Interview: PATRICK PLACHT VON STRABAG ÜBER DROHNEN IM VERKEHRSWEGEBAU	10
Investor: PROMINENTE UNTERSTÜTZUNG FÜR ZIPLINE	12
Hintergrund: SO BEWERTEN FACHVERBÄNDE DIE EU-DROHNENVERORDNUNG	14
Vermessungstechnik: DROHNE MIT LIDAR-SCANNER	18
Droneracing: XBLADES RACING VERTEIDIGT ERNEUT DCL-TITEL	20
Review: KOMPAKT-PROFI – MAVIC MINI VON DJI	24
Fachkonferenz: EXPERTENRUNDEN BEIM EUROPEAN DRONE SUMMIT	28
Lufttaxi: SKAI, MANNTRAGENDE DROHNE MIT BRENNSTOFFZELLEN-TECHNIK	30
Grundlagenforschung: IM GESPRÄCH MIT PROF. DR. OLIVER BIMBER	34
Finanzierung: WINGCOPTERS MILLIONENINVESTMENT AUS SINGAPUR	39
Review: ANAFI FPV VON PARROT	40
Die Welt von oben: MIT DER DROHNE ÜBER DER GRÜNEN INSEL	46
Kurz vorgestellt: DIE INTERNATIONAL EMERGENCY DRONE ORGANIZATION	54
Essay: EIN ZWISCHENRUF ZUR VERKEHRSTAUGLICHKEIT VON ELEKTRO-ANTRIEBEN	56
Kurz vorgestellt: SKYDIO 2 SOLL NEUE MASSSTÄBE SETZEN	64
Prävention: DJI-DROHNEN UNTERSTÜTZEN KAMPF GEGEN MALARIA	66
Weltmeisterschaft: TEAM SÜDKOREA UM CHANGHYEON KANG DOMINIERT	70
Industrielle Produktion: IPH VERMISST FABRIKHALLEN MITTELS DROHNE	72
Zusammenarbeit: PORSCHES UND BOEING PLANEN LUXUSDROHNE	75
Review: DAS KANN DER KAMERAWÜRFEL RUNCAM 5	76
Projektstudie: GLEISSTRECKEN-MONITORING IN INGOLSTADT	78
Künstliche Intelligenz: TEAM MAVLAB GEWINNT AIRR-RENNSERIE	82
Preview: ALPINE DRONE CONFERENCE IN KUFSTEIN	85
Hintergrund: ROADMAP DROHNENDETEKTION AN DEUTSCHEN VERKEHRSFLUGHÄFEN	86
Drohnenabwehr: DEDRONE-TECHNIK IN ENGLAND ZERTIFIZIERT	89
Interview: IM GESPRÄCH MIT VOLOCOPTER CEO FLORIAN REUTER	90
Reportage: WISSENSCHAFTLICHE DROHNENNUTZUNG AM GFZ IN POTSDAM	92
Vorschau	98

FLUG (ÜBER) DER KARIBIK

Knapp 70 Kilometer Luftlinie liegen zwischen den Karibik-Inseln St. Croix und St. Thomas. Eine beachtliche Strecke für eine Drohne. Vermutlich nicht zuletzt deshalb suchten sich die Beratungsunternehmen Guinn Partners und Skyfire Consulting, der koreanische Drohnenhersteller Doosan Mobility Innovations sowie das US-Gesundheitsministerium die beiden Inseln für ein Pilotprojekt aus: den Drohnen-Transport medizinischer Güter von einer Insel zur anderen. 1 Stunde und 43 Minuten war die Doosan DS30 unterwegs, um ein klimatisiertes Nutzlastsystem inklusive Simulationsfläschchen als Ersatz für diagnostische Proben oder Impfstoffe an den Bestimmungsort zu bringen. Das Besondere: Die Drohne wird per Brennstoffzelle angetrieben, sodass die Reichweite sogar mehr als die 70 Kilometer (43 Meilen) beträgt. Ein interessanter use case, der das Potenzial moderner Drohnentechnik auf mehrfache Weise demonstriert.

Foto: Doosan Mobility Innovations



Symbolbild: Pixabay/Andreas Breiting

DATENERHEBUNG

Auch wenn es mittlerweile bereits viele praktische Anwendungsfälle gibt, steht die kommerzielle Drohnenutzung doch noch am Anfang einer Entwicklung, die Wirtschaft und Gesellschaft tiefgreifend verändern könnte. Neben ihrer fairen und effizienten Integration in den Luftraum steht daher natürlich auch die Betriebsicherheit unbemannter Luftfahrtsysteme im Fokus der öffentlichen Diskussion. Um diesbezüglich für eine möglichst breite Datenbasis zu sorgen und „den Aufbau eines nationalen Meldesystems zur Erfassung technischer Zwischenfälle mit UAV-Systemen bis 25 Kilogramm Abflugmasse zu unterstützen“, hat der Fachausschuss unbemannte Luftfahrtsysteme im Verein Deutscher Ingenieure e.V. eine Online-Umfrage gestartet. „Die Datenerhebung in Form eines Fragenkataloges soll eine Korrelation von Fehlerart und Häufigkeit, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anwenderprofile (z.B. privat, gewerblich) ermöglichen“, heißt es in den einleitenden Erläuterungen zur VDI-Umfrage. Die Teilnahme erfolgt anonym: WWW.SURVEYMONKEY.DE/R/UAV-SICHERHEIT

PROJEKT LARUS: DROHNEN-UNTERSTÜTZTE SEENOTRETTUNG

Lageunterstützung bei Seenoteinsätzen durch unbemannte Luftfahrtsysteme. Oder kurz: LARUS. So heißt ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt, in dem in den vergangenen drei Jahren ein unbemanntes Flugsystem entwickelt wurde, das ohne Steuerung durch einen Piloten die Suche und Rettung von Menschen in Seenot unterstützen kann. Das Unternehmen Hanseatic Aviation Solutions aus Bremen konstruierte dafür ein unbemanntes Starrflügelflugzeug mit 3,6 Metern Spannweite für die Anforderungen im Seenotrettungsdienst weiter, das mit einer Reihe von Kommunikations- und Sensorik-Komponenten ausgestattet wurde. „Mit dem LARUS-Demonstrator haben wir verschiedene optische und sensorische Nutzlastkomponenten ebenso wie neuartige Konzepte für eine zuverlässige Funkvernetzung erprobt. Alle Komponenten senden Live-Informationen zum Boden, von wo der sichere Flugbetrieb ständig überwacht werden kann“, erklärte der Koordinator des Forschungsverbundes Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld, Leiter des Lehrstuhls für Kommunikationsnetze an der Technischen Universität Dortmund. „Es geht darum, die Seenotretter mit sehr leistungsfähiger Technik für Einsätze unter besonders schwierigen Bedingungen zu unterstützen.“



Foto: TU Dortmund

SDK-PARTNER-PROGRAMM FÜR PARROTS ANAFI-DROHNE

Soft- und Hardware optimal miteinander zu verbinden, das ist ein lohnenswertes Ziel auf dem hart umkämpften Markt für professionelle Drohnenanwendungen. Schließlich wollen potentielle Anwender möglichst schnell und einfach die Vorteile nutzen, die moderne Drohnentechnik bieten kann. Die Voraussetzung: eingesetzte Drohne und angeschlossene Software zur Verarbeitung der gewonnenen Daten müssen gut harmonieren. Um das Einsatzspektrum der hauseigenen Plattformen zu erweitern, hat der französische Drohnenhersteller Parrot mit dem SDK-Programm (SDK = Software Development Kit) die eigenen Produkte für App-Entwickler geöffnet, die auf eigene Faust Applikationen für Bebop, Anafi & Co. entwickeln wollen. Mit dem neu vorgestellten SDK-Partner-Programm geht man nun noch einen Schritt weiter. Künftig erhalten Parrots Industriepartner Soft- und Hardware Support, wenn sie die eigenen Produkte bestmöglich mit Parrots Anafi-Drohnenplattform verknüpfen. Erster prominenter Parrot-Partner ist das Unternehmen Kittyhawk, das Anafi-Nutzern ab 2020 die Nutzung der Unternehmensplattform Air Control ermöglichen wird, mit deren Hilfe kommerzielle Einsätze geplant, verwaltet und umgesetzt werden können. Damit forciert Parrot seine Strategie, ein auf der Anafi-Drohne basierendes Ökosystem von Lösungen zu schaffen, das in erster Linie auf professionelle Anwender zugeschnitten ist.



6,6 Milliarden US-Dollar sollen 2024 im Markt für Drohnenabwehr-Produkte weltweit umgesetzt werden. Das prognostiziert die Hamburger Marktforschungsagentur Drone Industry Insights. Für das Jahr 2019 beziffern die Analysten die Marktgröße auf 1,2 Milliarden US-Dollar. Mit derzeit mehr als 170 Unternehmen ist die Branche der Drohnenbekämpfung in den letzten Jahren stetig gewachsen. Drohnensichtungen rund um Flughäfen und andere Störfälle mit Drohnen in der Nähe von sensiblen Einrichtungen haben aber zu einer verstärkten öffentlichen Beachtung des Themas geführt, die nach der Drone Industry Insights-Prognose zu einem weiteren rapiden Wachstum des Markts beitragen wird. WWW.DRONEI.COM

STUDIEN ZUR AKZEPTANZ VON FLUGTAXIS

Ende 2019 wurden gleich zwei Umfrageergebnisse veröffentlicht, die die Hersteller von mantragenden Drohnen mit großer Aufmerksamkeit zur Kenntnis genommen haben dürften. Eine YouGov-Umfrage im Auftrag des Verbands Unbemannte Luftfahrt (VUL) lieferte insgesamt zwar ein durchaus wechselhaftes Stimmungsbild zur Akzeptanz der Drohnentechnik in der Gesellschaft, die Aufgeschlossenheit gegenüber Flugtaxis war unter den Befragten jedoch vergleichsweise groß. Kurze Zeit später stellte die Hochschule für Technik Stuttgart eine Studie vor, die auf einer Befragung basiert, die am Rande der Veranstaltung „Vision Smart City“ Mitte September rund um das Mercedes-Benz-Museum in Stuttgart durchgeführt wurde. Die Ergebnisse untermauern die bereits beachtliche Akzeptanz dieser möglichen Form der Mobilität der Zukunft. Da am Tag der Umfrage mit 1.203 Teilnehmern auch der Volocopter des gleichnamigen deutschen Unternehmens seinen Erstflug über einer europäischen Großstadt (Foto) hatte, kommt der Studie eine spezielle Bedeutung zu. Schließlich ist es die erste ihrer Art, bei der die Teilnehmer ein Flugtaxi tatsächlich live erleben konnten.



Foto: Daimler AG

Wie die HfT Stuttgart in einer Pressemitteilung herausstellte, sprachen sich knapp 80 Prozent der Teilnehmer dafür aus, dass der Volocopter tatsächlich über der baden-württembergischen Landeshauptstadt eingesetzt werden sollte. Auch die Tatsache, dass das Flugtaxi deutlich leiser als erwartet eingestuft wurde, gehört zu den bemerkenswerten Erkenntnissen der Umfrage. Insgesamt zeigt die Studie laut den beteiligten Wissenschaftlern auch, dass „Personen mit mehr Vorwissen über Flugtaxis eine höhere Nutzungsabsicht haben“. Daher könne „mit einer weiteren Zunahme der Akzeptanz gerechnet werden, wenn die Technologie bekannter wird“.

EASA-VIDEO ZUR EU-DROHNENVERORDNUNG

Die europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) war federführend für die Entwicklung der neuen EU-Drohnenverordnung verantwortlich, die zum 01. Juli 2020 auch in Deutschland Teile der bisher geltenden Regeln für die zivile Nutzung von unbemannten Luftfahrtgeräten ablöst. Um die Bevölkerung über die wichtigsten Neuerungen und Grundsätze zu informieren, hat die EASA ein kurzes Video veröffentlicht, das sich vor allem an Neu- und Gelegenheitspiloten richtet - aber auch für ambitionierte Drohnenutzer recht sehenswert ist. Hier gibt's das kurzweilige Video, das zwar auf Englisch gehalten, aber auch ohne größere Sprachkenntnisse durchaus verständlich ist: TINYURL.COM/EASA-VIDEO

Mit einem kurzen Video im Comic-Stil möchte die EASA über die wichtigsten europäischen Drohnenregeln aufklären



Register yourself

Check where you can fly

Keep the drone in sight

Do not fly above 120m or close to obstacles and airports

DIE ZUKUNFT IST JETZT

TEXT:
JAN SCHÖNBERG

Warum Baukonzerne auf Drohnentechnik setzen

Die Zukunft ist digital. Auch im Bauwesen. Und sie ist bereits weit fortgeschritten. Dabei spielen Drohnen zwar sicher nicht die alleinige Hauptrolle, einen wesentlichen Beitrag zum Einzug neuer Technologien in den Bereichen Planung, Überwachung und Automatisierung leisten sie aber allemal. Und das gleich an mehreren Stellen der „bauwirtschaftlichen Wertschöpfungskette“. Ein Einblick.

Hört man sich bei den großen Playern der Branche um, dann werden Drohnen und das so genannte Building Information Modeling (wir berichteten in Drones-Ausgabe 1/2020) oft in einem Atemzug genannt, wenn es um die vielleicht wichtigsten Komponenten der Digitalisierung in der Bauwirtschaft geht. Technische Neuerungen wie unbemannte Luftfahrtsysteme werden jedoch nicht um ihrer selbst willen eingesetzt, sondern sollten immer im Kontext der Prozessoptimierung betrachtet werden. „Innovation ist ein entscheidender Wettbewerbsfaktor und einer unserer Unternehmensgrundsätze“, heißt es beispielsweise aus der Essener Konzernzentrale der Hochtief AG. „Es geht im Kern darum, Werte für unsere Kunden, Stakeholder und Mitarbeiter zu schaffen, indem wir die Art unseres Arbeitens ändern.“

MASSEN UND MENGEN

Bei der Konkurrenz von Eurovia setzt man Drohnen bereits seit einigen Jahren unter anderem in Steinbrüchen ein, um den Materialabtrag sowie die noch vorhandenen -reserven ohne größeren Aufwand bestimmen

zu können. Überhaupt sind es vor allem Fragen von Massen- und Mengenberechnungen, die bei Eurovia zu Dokumentationszwecken, zur Leistungsmeldung und Bestandserfassung anfallen. Und auch wenn mit der eigens gegründeten Plattform Avus.Digital die digitale Bauplanung etabliert worden ist, greift man bei der konkreten Befliegung von Arealen aktuell noch zu 90 Prozent auf externe Piloten zurück.

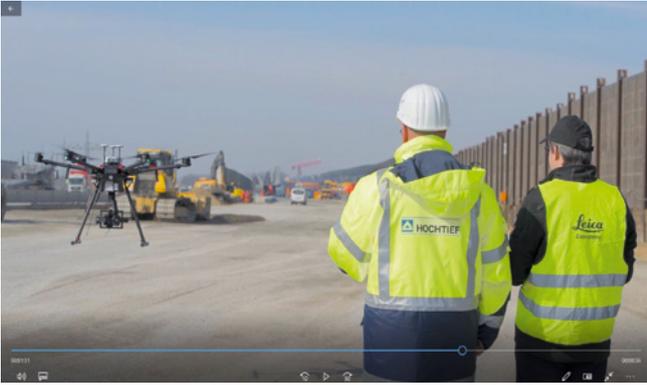
Besonders wahrnehmbar sind die Aktivitäten in puncto Drohneneinsatz bei der Strabag AG. „Bei Strabag werden Drohnen in verschiedenen Stadien des Bauprozesses eingesetzt“, erklärt Dr. Thomas Gröninger, als Stabsbereichsleiter Digitale Objekterfassung und Drohnen eine der zentralen Figuren des Baukonzerns mit Hauptsitz in Österreich, wenn es um die Implementierung von unbemannten Luftfahrtsystem geht. „Wir setzen dabei auf umfassendes internes Know-how, greifen jedoch bei Ressourcenknappheit auch auf externe Dienstleister aus dem Vermessungssektor zurück.“ Einer der nach Unternehmensangaben ersten in Deutschland

INFO

WWW.EUROVIA.DE
WWW.HOCHTIEF.DE
WWW.STRABAG.DE



Foto: DJI GmbH / Strabag AG



Im Rahmen der Arbeiten an der A6 in Süddeutschland hat die Hochtief AG ein Pilotprojekt gestartet und Drohnen mit Laserscanner-Technik eingesetzt



behördlichen genehmigten „Beyond Visual Line of Sight“-Flüge fand an einer Autobahnbaustelle der Strabag statt. Bei diesem Projekt, das gemeinsam mit der Deutschen Flugsicherung, der Deutschen Telekom und dem Drohnenhersteller Microdrones realisiert wurde, nahm die Drohne einen 12 Kilometer langen Abschnitt des Autobahn-Neubaus der A33 zwischen Paderborn und Bielefeld photogrammetrisch auf.

TECHNOLOGIE-THINKTANKS

Auffällig ist, welche Anstrengungen die Konzerne unternehmen, um künftig einen direkten Zugriff auf digitale Planungs- und Monitoring-Technologien zu haben. Bei Strabag ist es der hauseigene „Bereich Digitale Objekterfassung und Drohnen“, Eurovia hat Avus. Digital gegründet und bei Hochtief ist es Nexptore, die nach eigenem Wording „konzernweite digitale Innovationsdrehscheibe“. 2018 gestartet, setzt man in Essen große Hoffnungen darauf, mit Hilfe der Neugründung konsequent die Möglichkeiten zu nutzen, die sich aus Themen wie Künstliche Intelligenz, virtuelle Realität oder Industrie 4.0 für die Bauwirtschaft ergeben. Man kann davon ausgehen, dass man auch bei Nexptore das Thema Drohnen ganz genau im Blick haben wird.



Foto: Strabag AG

Dr. Thomas Gröninger ist Stabsbereichsleiter Digitale Objekterfassung und Drohnen bei Strabag



Foto: Strabag AG

Der Strabag-Konzern setzt bereits seit Langem in beachtlichem Umfang auf Drohrentechnik



Foto: Eurovia GmbH

Für Geländevermessungen sowie für die Ermittlung von Materialreserven nutzt Eurovia Drohnen auch oft in Steinbrüchen wie hier in Lasbeck; damit lassen sich der Fortschritt im Abbau und die vorhandenen Bestände wesentlich häufiger und genauer erheben

INTERVIEW: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: STRABAG, PATRICK PLACHT



„ES IST DEFINITIV EIN TREND ERKENNBAR“

Im Gespräch mit Strabag-Mitarbeiter Patrick Placht

Dass Drohnentechnik gerade in Straßenbau und Vermessungswesen riesige Erfolgspotentiale hat, liegt auf der Hand. Und ein Ende der Entwicklungen ist dabei noch gar nicht wirklich absehbar. Aber wie genau integrieren sich Drohnen bereits jetzt in den Arbeitsalltag von Baukonzernen? Im Gespräch mit der Drones-Redaktion gibt Strabag-Mitarbeiter Patrick Placht einen interessanten Einblick in die Veränderungen, die Drohnen für sein berufliches Leben mit sich bringen.

Drones: Wie hat sich der Verkehrswegebau im Allgemeinen sowie Ihr beruflicher Alltag im Besonderen durch die Drohnentechnik verändert?

Patrick Placht: Die größten Vorteile haben wir in der Abrechnung und in der Kalkulation. Die gewonnenen Daten sind wesentlich genauer und die Aufnahmen flächendeckender, sowie dichter als die noch parallel stattfindende konventionelle Vermessung.

Mit Hilfe von Drohnen kann man sich natürlich einen sehr guten Überblick über Gelände und Baufortschritte verschaffen. Aber in Kombination mit der entsprechenden Software können Drohnen ja noch viel mehr. In welchem Bereich sind Drohnen mittlerweile die größte Hilfe?

Wir verwenden die Drohne vorwiegend in der Kalkulation zur Ermittlung von Massen für die Erstellung von Angeboten sowie später auch für die Abrechnung. Aufgrund der sehr genauen Daten können wir die jeweilige

Baustelle schon in der Planungsphase sehr gut vorbereiten. Diese Daten helfen dann später in der Bauausführung, um zum Beispiel die fertigen Geländemodelle in GPS-gesteuerte Bagger und Gräber zu überspielen. Somit kann jede beliebige Fläche genauso wie geplant hergestellt werden. Dies spart vor allem Zeit und damit ist auch die Wirtschaftlichkeit höher.

Der Strabag-Konzern widmet sich unter anderem mit dem hauseigenen 3D-Mapping-Service in Regensburg der kommerziellen Nutzung der Drohnentechnik. Wie ist die Zusammenarbeit mit den Kollegen in Deutschland und inwiefern können Sie eigenständig agieren beziehungsweise Ihr Knowhow auch extern vermarkten?

Die Kollegen in Deutschland stehen immer mit Rat und Tat an unserer Seite. Ich habe in Regensburg eine Schulung speziell auf Basis der Erfahrungen unserer Kollegen hinsichtlich der Auswertung der gewonnenen Daten

machen dürfen. Auch auf Baustellen hier in Österreich haben wir uns schon getroffen und beispielsweise die Umfahrung der A5 in Drasenhofen gemeinsam digitalisiert. Die Kollegen aus Deutschland mittels Mobile Mapping per Laserscan, ich photogrammetrisch mit unserer Drohne. Wir verwenden die Drohne größtenteils für unsere internen Baustellen. Dies umfasst immerhin weite Gebiete im Burgenland und in Niederösterreich. Extern versuchen wir, die Nachricht von unseren Möglichkeiten im Bereich der Digitalisierung zu verbreiten. So konnten wir beispielsweise auch schon für Betreiber von Schottergruben und Deponien Aufnahmen machen.

Die Digitalisierung des Bauwesens – Stichwort BIM-Datenerfassung – ist bereits weit fortgeschritten und wird gerade bei Aufträgen von Städten und Kommunen immer wichtiger: welche Bedeutung haben Drohnen mittlerweile für die erfolgreiche Beteiligung an öffentlichen Ausschreibungen?

Es wird bereits bei einigen Ausschreibungen explizit eine Drohnenvermessung gefordert. Aktuell vor allem deshalb, weil die Auftraggeber Erfahrungen mit dieser doch noch neuen Technologie sammeln wollen. Aber es ist definitiv ein Trend erkennbar. Mit jedem Projekt und jeder Anfrage lernen auch wir dazu und versuchen, die Technologien sinnvoll einzusetzen. Ich denke in Zukunft wird diese Art der Vermessung noch deutlich mehr genutzt werden. Wichtig ist, dass erst einmal alle Beteiligten lernen müssen, mit den erzeugten Daten umzugehen. Es ist doch etwas anderes mit einem 3D-Modell zu arbeiten, als wie gewohnt in einem 2D-Plan.

Können Baukonzerne wie die Strabag AG aus Ihrer Sicht noch auf Drohnentechnik verzichten, wenn sie konkurrenzfähig bleiben wollen?

Es ist jetzt sicher noch möglich, aber die Zukunft heißt Digitalisierung. Wir verfolgen das Ziel, dass wir von Anfang an dabei sind und mit der Technologie wachsen wollen. Nur so ist gewährleistet, dass wir in Zukunft die Qualität sichern und Marktführer bleiben können. Daher beschäftigen wir uns mittlerweile nicht mehr nur mit photogrammetrischer Vermessung mittels Drohne sondern auch vermehrt mit Laserscanning und auch mit neuen Technologien, um zum Beispiel 3D-Tiefenkarten, also Unterwasser-Aufnahmen zu erfassen und daraus Geländemodelle zur weiteren Verwendung zu erstellen.



Aus den per Drohne gewonnenen Daten lassen sich 3D-Ansichten erstellen, mit denen die Projektplanung beschleunigt und damit kostengünstiger wird

STRABAG IM NETZ

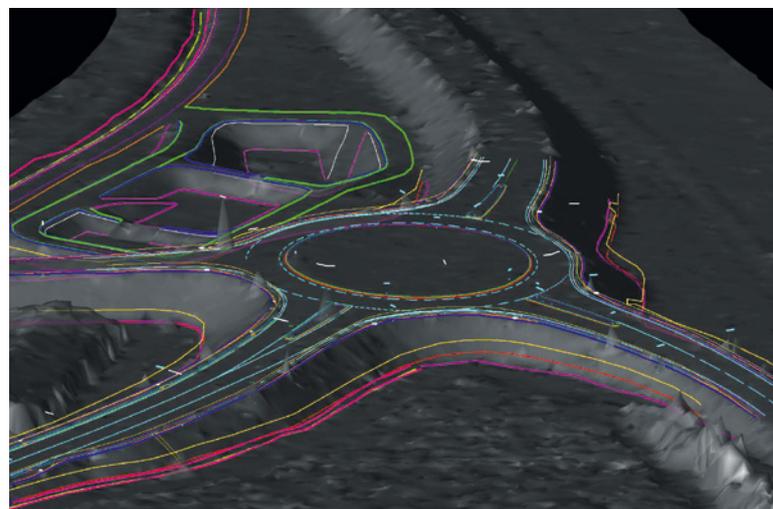
WEBSITE: WWW.STRABAG.DE / WWW.STRABAG.AT
 FACEBOOK: @STRABAGGROUP
 INSTAGRAM: @STRABAG_OFFICIAL
 YOUTUBE: TINYURL.COM/STRABAG-YT



Die DJI-Drohne Matrice 600, die Patrick Placht und seine Kollegen hauptsächlich einsetzen, ist von der österreichischen Flugsicherung Austro Control für Flugeinsätze über besiedeltem Gebiet zugelassen

ZUR PERSON: PATRICK PLACHT

INGENIEUR PATRICK PLACHT ARBEITET IM BEREICH VERKEHRSSWEGEBAU BEI STRABAG ÖSTERREICH. SEIT MEHR ALS 15 JAHREN IST ER AKTIVER MODELLBAUER, SODASS ER JEDE MENGE TECHNISCHES KNOWHOW UND ERFAHRUNG IN SEINE ARBEIT MIT DROHNEN EINBRINGEN KANN. IN SEINER FREIZEIT FLIEGT PLACHT ZUDEM ALS HOBBYPILOT SEGEL- UND MOTORFLUGZEUGE, SODASS ER AUCH ÜBER FUNDIERTE KENNNTNISSE IM BEREICH LUFTRECHT VERFÜGT.



Per Luftaufnahmen und CAD-Technik wird ein Kreisverkehr geplant



TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: ZIPLINE

BLOODY DELIVERY

Prominente Unterstützung für Zipline

Das amerikanische Unternehmen Zipline gehört zu den „Vorzweifirmen“ der globalen Drone Economy. Mit dem Transport von medizinischen Gütern in entlegene Gebiete Ruandas und Ghanas trägt man nicht nur zur wachsenden Akzeptanz von Drohnentechnik bei, man hat zudem einen Business Case entwickelt, der neben Renommee auch Profit abwirft. Ein positives Image, das mit dem Eintritt von U2-Frontman Bono in das „Board of Directors“ von Zipline zusätzlichen Glanz erhielt.

Das Zipline-Headquarter befindet sich in Half Moon Bay im US-Bundesstaat Kalifornien. Gut 30 Kilometer weiter nördlich, auf etwa halber Strecke nach San Francisco, liegt das 60.000-Einwohner-Städtchen South San Francisco, wo die Zipline-Drohnen produziert werden. Zum Einsatz kommen die UAVs jedoch 15.000 Kilometer südöstlich davon. Seit 2016 ist das amerikanische Unternehmen im ostafrikanischen Ruanda aktiv, 2019 wurden zudem erste Flugservices in Ghana angeboten. Das Prinzip ist so simpel wie effektiv: Per Smartphone-App können medizinische Einrichtungen dringend benötigte Medikamente bei Zipline anfordern. Von einer Basisstation aus werden die Hilfsgüter per autonom fliegender Drohne auf die Reise geschickt und kurze Zeit später am Zielort per Fallschirm abgeworfen. Nicht nur, aber eben insbesondere in

abgelegenen Regionen Afrikas oft die einzige Möglichkeit, die dringend benötigten Medikamente schnell genug zu erhalten. Und Leben zu retten.

SCHWIERIGE AUFGABE

Um soziale und ökologisch nachhaltige Projekte wie dieses zu fördern und zum dauerhaften ökonomischen Erfolg zu verhelfen, wurde 2016 der Rise Fund gegründet. Zu den Initiatoren des Fonds, gehört neben Unternehmer Richard Branson oder den eBay-Gründern Pierre Omidyar und Jeff Skoll unter anderem auch Paul David Hewson, besser bekannt als Bono, Frontmann der Rockband U2. Im Mai 2019 gab der Rise Fund sein Investment in Zipline bekannt, seit September vertritt Bono die Fond-Interessen im Aufsichtsrat des Drohnenlieferdienstes.



Die Zipline-Drohnen fliegen autonom zum Zielgebiet, wo dann die benötigten Medikamente oder auch Blutkonserven per Fallschirm abgeworfen werden



„Firmen wie Zipline sind der Grund, warum wir Rise gestartet haben“, erklärt Bono. „Sie gehen eine sehr schwierige Aufgabe mit einer einfach erscheinenden Lösung an, die aber erstaunlich komplex ist.“

Nicht nur der Musiker, der sich seit Jahren im Kampf gegen Aids und den Hunger in Afrika engagiert, auch die Zipline-Verantwortlichen sind begeistert über die Zusammenarbeit. Und auch ein bisschen stolz auf das neue Aushängeschild, das ihnen weltweit große mediale Beachtung beschert. „Aufgrund seines Engagements für soziale und wirtschaftliche Gerechtigkeit und seines Gespürs dafür, wie der Privatsektor eine treibende Kraft für das Gute auf der Welt sein kann und sollte, ist Bono die perfekte Bereicherung für unsere Gremien“, findet Zipline CEO Keller Rinaudo. „Es ist uns eine Ehre, ihn im Team zu haben.“

EINSATZ FÜR DIE SCHWÄCHSTEN

Wenn es nach Bono und seinen Mitstreitern im Rise Fund-Projekt geht, dann verkörpert Zipline das ideal eines förderungswürdigen Unternehmens. „Zipline verbindet



Im Gespräch mit Zipline-CEO Keller Rinaudo (links) ist Bono die Begeisterung für das Thema Drohnenlieferung von medizinischen Hilfsprodukten deutlich anzusehen



Im Größenvergleich sind die Abmessungen der Zipline-Drohne gut zu erahnen

meine – neben der Musik – glühendsten Leidenschaften“, erklärt der 59-jährige Ire. „Nämlich, dass die Wirtschaft den Menschen dienen soll und nicht anders herum. Dass sich die klügsten Köpfe für die Schwächsten überall auf der Welt einsetzen sollten und dass wir unseren Verstand nutzen sollten, um unsere Ideale umzusetzen.“



Werden per App bestimmte Hilfsprodukte angefordert, geht kurze Zeit später eine Drohne auf die Reise und liefert die Waren schnellstmöglich aus

MEHR ZUM THEMA

WWW.FLYZIPLINE.COM
WWW.THERISEFUND.COM

So bewerten Fachverbände die EU-Drohnenverordnung

IT'S UNDER REVIEW

TEXT: JAN SCHÖNBERG



Mit der Durchführungsverordnung der EU-Kommission über die Vorschriften und Verfahren für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge vom 24. Mai 2019 wurde das in Rechtsform gegossen, was der damit befasste Ausschuss der Europäischen Flugsicherheitsbehörde EASA am 28. Februar 2018 vorgelegt hatte. Und durch die Veröffentlichung im EU-Amtsblatt sind diese Vorschriften nun seit dem 11. Juni 2019 in Kraft. Vorschriften, die hierzulande erst zum 01. Juli 2020 so richtig zum Tragen kommen werden, wenn das zuständige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die erforderlichen Änderungen im deutschen Recht umgesetzt haben will. Doch was bedeutet die europäische Drohnenverordnung nun aber für die kommerzielle Drohnenutzung? Wir haben beim Bundesverband Copter Piloten (BCP), bei UAV Dach und dem Verband Unbemannte Luftfahrt (VUL) nachgefragt.



Für personentragende Drohntaxis wie den CityAirbus, dessen Demonstrator Ende 2019 seine ersten Flugversuche unternahm, müssen die europäischen Regularien erst noch konkret vereinbart werden

Zugegeben, noch fällt eine abschließende Bewertung der neuen europaweiten Richtlinien für den Betrieb unbemannter Fluggeräte ein wenig schwer. Denn noch ist nicht bis ins letzte Detail geklärt, wie deren Implementierung in deutsches Recht erfolgen, welche Auswirkungen dies gegebenenfalls haben wird. „Das BMVI begrüßt grundsätzlich europäische Regelungen, durch die die öffentliche Sicherheit und Ordnung noch besser geschützt werden können“, teilte das zuständige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur im Dezember mit. „Die Prüfung, inwieweit die nationalen Luftverkehrsvorschriften vor dem Hintergrund der EU-Vorgaben anzupassen sind, ist noch nicht abgeschlossen.“ Und da lässt die Vorgabe aus Brüssel (Hauptsitz der EU-Kommission) beziehungsweise Köln (Sitz der EASA) in ein paar interessanten Themenfeldern durchaus Spielraum. „Bereiche, wie der Schutz der Umwelt, der Privatsphäre und der allgemeinen öffentlichen Sicherheit, die nicht Gegenstand der EU-Regelungen sind, können weiterhin national geregelt werden. Dies gilt auch für Zuständigkeiten und Ordnungswidrigkeiten“, heißt es dazu aus dem BMVI.

„UAV DACH BEGRÜSST DIE NEUEN EU-VERORDNUNGEN AUSDRÜCKLICH, WEIL NACH LANGER ZEIT DER DISKUSSION DER EINSATZ VON UAS IN ALLEN EUROPÄISCHEN MITGLIEDSSTAATEN EINHEITLICH GEREGLT UND DADURCH DER MARKTFRAGMENTIERUNG ENTGEGENGEWIRKT WIRD. DARÜBER HINAUS HALTEN WIR DEN RISIKOBASIERTE UND SICHERHEITSORIENTIERTEN ANSATZ FÜR GENAU RICHTIG.“

Achim Friedl, Vorstandsvorsitzender UAV DACH

POSITIVE BEWERTUNG

Doch auch wenn noch so manches Detail zu klären und gegebenenfalls umstritten sein dürfte, so haben die befragten Fachverbände, die als Mitglieder im Beirat Unbemannte Luftfahrt (UAV-Beirat) des Bundesverkehrsministeriums am Umsetzungsprozess der europäischen Vorgaben in nationales Recht beteiligt sind, eine prinzipiell durchaus positive Meinung von dem,

was da auf ihre Mitglieder zukommt. „Die europäische Regelung ist ein Schritt in die richtige Richtung“, findet beispielsweise Christoph Bach, Vorstandsvorsitzender des BVCP. Insbesondere die Kategorisierung von Drohnen und Einsatzszenarien nach Betriebsrisiko sorgt für allgemeine Zustimmung. „Der UAV DACH hält den gewählten, risikobasierten und sicherheitsorientierten Ansatz für genau richtig“, erläutert Achim Friedl, Vorsitzender des UAV DACH-Vorstands.

Mit Blick auf die mögliche Etablierung von personentragenden Drohnen wartet man beim VUL jetzt vor allem noch darauf, inwiefern die diesbezüglich noch bestehende regulative Lücke geschlossen und die entsprechenden EASA-Konzepte umgesetzt werden. „Wir unterstützen den gewählten Grundsatz, dass die Drohnen abhängig vom Betriebsrisiko in Kategorien eingeteilt werden und dass in diesen Kategorien unterschiedliche Regelungen gelten“, heißt es von Seiten des Verbands Unbemannte Luftfahrt, einer gemeinschaftlichen Initiative vom Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft (BDL) und vom Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI). „Es bedarf jedoch noch der Regulierung der risikovollsten Kategorie ‚certified‘, mit der beispielsweise Passagierdrohnen erst möglich wären.“

REGISTRIERUNGSPFLICHT

Große Einigkeit herrscht bei den drei Interessenvertretungen auch bezüglich der Einführung einer europaweiten Registrierung für Drohnen und Piloten. Während Christoph Bach dieses als einen „Beitrag zu mehr Luftsicherheit“ lobt und Achim Friedl vor allem das BMVI in der Pflicht sieht, Systeme „zur Registrierung von UAS-Betreibern und zulassungspflichtigen UAS“ aufzubauen und zu pflegen, gehen die Vorgaben aus Europa den VUL-Verantwortlichen noch nicht weit genug. Sie wünschen



Achim Friedl ist Vorsitzender des UAV DACH-Vorstands



Christoph Bach, Vorstandsvorsitzender des Bundesverbands Copter Piloten

sich eine „Registrierung nicht nur von Drohnenbesitzern, sondern von allen einzelnen Drohnen mit einer Masse von mehr als 250 Gramm“. Eine entsprechende Regelung fand jedoch unter den Mitgliedsstaaten keine Mehrheit. „Die ab Juli 2020 geltenden Regeln setzen lediglich auf eine Registrierung der Betreiber und sehen eine Registrierung von Drohnen nur bei ‚zulassungspflichtigen‘ Drohnen vor, also jenen in der Kategorie mit dem größten Betriebsrisiko“, bedauert man auf Seiten des VUL.

„DER VUL BEGRÜSST DIE VORGELEGTE REGELUNG, INSBESONDERE, DASS DIE BETREIBER VON DROHNEN NUN IN VIELEN FÄLLEN EINEN KOMPETENZNACHWEIS ERBRINGEN MÜSSEN. WIR SEHEN ALLERDINGS ÜBER DIE NUN VORGELEGTE REGELUNG HINAUS HANDLUNGSBEDARF: INSBESONDERE EINE REGISTRIERUNG NICHT NUR VON DROHNENBESITZERN, SONDERN VON ALLEN EINZELNEN DROHNEN MIT EINER MASSE VON MEHR ALS 250 GRAMM.“

Verband Unbemannte Luftfahrt

So positiv die grundsätzliche Bewertung der neuen EU-Drohnenverordnung bei den befragten Fachverbänden auch ausfällt, ein wichtiger Faktor dafür, ob die deutsche Drone-Economy auf kontinentaler und globaler Ebene davon bestmöglich profitieren kann, ist die konkrete Ausgestaltung der nationalen Umsetzung. „Wir als BVCP erhoffen uns in erster Linie, dass hier nicht zu kleinteilig gedacht und genügend Freiraum für die Entwicklung bereits bestehender und neuer Anwendungsfelder für Drohnen geschaffen wird“, sagt Christoph Bach mit Blick auf das, was derzeit im BMVI erarbeitet werden muss. „Denn die Drohnen-Branche ist eines der am stärksten wachsenden Wirtschaftsfelder – wenn man sie lässt.“

CHANCEN ERGREIFEN

Ebenfalls große Hoffnungen hegt man beim VUL. Neben dem Aufbau der Verwaltungsinfrastruktur – Stichwort: Pilotenregister – spielt auch der Faktor Zeit in den Verbandsüberlegungen eine Rolle: „Mit einer zügigen und technologisch visionären Umsetzung kann Deutschland hier zu einem Leitmarkt innerhalb Europas

„DIE EUROPÄISCHE REGELUNG IST EIN SCHRITT IN DIE RICHTIGE RICHTUNG. WIR BRAUCHEN EINE LÄNDER- UND STAATENÜBERGREIFENDE REGELUNG DES LUFTVERKEHRS UNTER BERÜCKSICHTIGUNG NEU HINZUGEKOMMENER VERKEHRSMITTEL WIE DER DROHNEN. DIESE WERDEN ZUKÜNFTIG EINEN GROSSTEIL DES LUFTVERKEHRS AUSMACHEN. INSBESONDERE IM LUFTRAUM UNTER 150 METERN.“

Christoph Bach, Vorstandsvorsitzender Bundesverband Copter Piloten

werden.“ Achim Friedl vom UAV DACH verbindet mit der Umsetzung der europäischen Vorgaben vor allem auch die Chance, wachstumshemmende Regulierungen und Beschränkungen abzubauen. „Zu viele Verbote und Beschränkungen würden die Innovation beim Betrieb von UAS wieder bremsen und das wäre kontraproduktiv. Die große Anzahl und Ausdehnung von den derzeit festgelegten Überflugverboten sollte deutlich reduziert werden, soweit die Flugsicherheit dies zulässt. Beispielsweise muss es künftig möglich sein, Bundesfernstraßen und Bahnanlagen in einer sicheren Höhe zu kreuzen.“

Beim Bundesverkehrsministerium ist man sich der Möglichkeiten, die die europäischen Richtlinien für nationale Akzente eröffnet, durchaus bewusst. „Artikel 15 Absatz 2 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 der Kommission ermöglicht es den zuständigen Behörden auf nationaler Ebene, dass geografische UAS-Gebiete ausgewiesen werden, in denen der UAS-Betrieb von einer oder mehreren Anforderungen des Betriebs in der offenen Kategorie ausgenommen wird“, beziffert man von Seiten des Ministeriums die Spielräume, die man im Sinne von guten und verlässlichen Rahmenbedingungen für die Drone-Economy nutzen wolle. Eine Option könnte es beispielsweise sein, spezielle Testgebiete auszuweisen, in denen künftige Betriebsarten unter Realbedingungen erprobt werden. Denkbar scheint aber auch, dass spezielle geographische Zonen nicht nur für unbemannte Systeme geöffnet, sondern (kommerziellen) Drohnen gegebenenfalls sogar vorbehalten bleiben könnten. Schlusswort BMVI: „In welcher Form von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht werden kann, wird derzeit geprüft.“



Da EU-Recht über der nationalen Gesetzgebung steht, müssen viele Vorgaben der neuen europäischen Drohnenverordnung direkt in deutsches Recht übertragen werden. In einigen wichtigen Bereichen haben die Nationalstaaten jedoch einen beachtlichen Spielraum, um eigene verkehr- und wirtschaftspolitische Akzente zu setzen



DRONES

AUSGABE 02/2020 D: 8,50 € A: € 9,40 CH: SFR 16,50

DRONES



WWW.DRONES-MAGAZIN.DE

IM TEST:
MAVIC MINI
von DJI
ANAFI FPV
von Parrot

HEB AB, KOLLEGE

WIE DROHNENTECHNIK DIE
BAUWIRTSCHAFT DER ZUKUNFT PRÄGT

ZWISCHENRUF

Alternative Antriebskonzepte:
Nahe Zukunft oder ferner Traum?

REPORTAGE

Drohnen im Potsdamer
GeoForschungsZentrum

EU-RICHTLINIEN

So bewerten Fachverbände
die neue Drohnenverordnung

JETZT BESTELLEN!

www.drones-magazin.de/kiosk
040 / 42 91 77-110

ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Jede Ausgabe bares Geld sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



LASERPOINTER

TEXT: CARSTEN FINK
FOTOS: SOLECTRIC GMBH

Komplettsystem: Drohne mit LiDAR-Scanner

Laser-Scanner, die zur professionellen Geländevermessung eingesetzt werden, waren in der Regel sehr schwer und wurden bis vor kurzem vom Boden aus oder in Kombination mit einem bemannten Flugzeug oder Hubschrauber betrieben. Doch es gibt auch immer mehr mobile Lösungen, die für den Einsatz an einer Drohne konzipiert sind.

Noch vor einigen Jahren bedeutete der Einsatz eines LiDAR-Laser-Scanners einen enormen Organisationsbedarf, da ein mannttragendes Flugzeug oder ein Helikopter benötigt wurde. Dies war stets mit einem hohen planerischen Aufwand und exorbitanten Kosten verbunden. Wer auf eine Drohne zurückgreifen wollte, war auf ein System mit hoher Traglast angewiesen – wie zum Beispiel den RiCopter des LiDAR-Spezialisten Riegl.

NEUE WEGE

Doch es geht auch eine Nummer kleiner: Das Unternehmen Solectric, einer der größten europäischen Partner von DJI, hat ein Komplettsystem zur luftgestützten Geländevermessung im Sortiment. Es besteht aus einer Drohne des Typs Wind 8 von DJI und einem Riegl

LiDAR-Scanner des Typs miniVUX-1UAV. Das LiDAR-System wurde dabei mechanisch und elektronisch komplett in den Wind 8 integriert. Hinzu kommt eine modifizierte Fernsteuerung, die es dem Anwender ermöglicht, Drohne und Scanner gleichzeitig zu betreiben. Eine weitere, an der Drohne angebrachte Kamera erleichtert es dem Piloten, zu navigieren.

In der Praxis bedeutet das: Die Flugroute, die die Drohne in der Luft automatisch abfliegen soll, wird geplant und der Steuerer muss den Laser nur noch an den richtigen Stellen an- und abschalten. Alle aufgenommenen Daten werden dann auf einer SD-Karte im Laser-Scanner gespeichert und anschließend im so genannten post-processing bearbeitet. Für dieses gibt



Dank DJI Wind 8 und Riegls Miniaturisierung im Bereich der Laser-Scan-Technik sind keine manntragenden Flugzeuge oder Spezialdrohnen-Systeme mehr erforderlich



Der miniVUX-1UAV von Riegl ist ein extrem kleiner Laser-Scanner, der für den Einsatz an Drohnen konzipiert wurde

es verschiedene Softwarepakete direkt von Riegl, aber auch von Herstellern wie Pix4D, mit denen Solectric seit April 2019 zusammenarbeitet.

VIELFÄLTIGE ANWENDUNGSGEBIETE

Im Gegensatz zu bemannten Flügen mit Laser-Scannern bietet Solectric durch die Kombination von Drohne und LiDAR eine kostengünstige und verlässliche Alternative bei der Vermessung und Kartierung an. Der eingesetzte Scanner des Typs miniVUX-1UAV ist mit 2,5 Kilogramm verhältnismäßig leicht und ein Allrounder, der in der Land- und Forstwirtschaft, bei der Gletscher- und Schneefeldkartierung, der Baustellenüberwachung sowie der Kontrolle von Industrieanlagen zum Einsatz kommen kann.

LiDAR
 DER BEGRIFF LiDAR IST EINE ABKÜRZUNG FÜR DEN ENGLISCHEN TERMINUS „LIGHT DETECTION AND RANGING“. DABEI HANDELT ES SICH UM EINE DEM RADAR VERWANDTE METHODE ZUR OPTISCHEN ABSTANDS- UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNG. DER UNTERSCHIED LIEGT DARIN, DASS KEINE RADIOWELLEN, SONDERN LASERSTRAHLEN VERWENDET WERDEN.



Der Sender der DJI Wind 8 wurde so modifiziert, dass der Steuerer die Drohne fliegen und gleichzeitig den Scanner bedienen kann



Die Wind 8-Drohne, ein Highlight im Professional-Segment von DJI, lässt sich kompakt zusammenfallen



XBlades Racing verteidigt DCL-Titel erneut

THE SAME PROCEDURE ...

Der ehemalige englische Nationalspieler Gary Lineker war einer der besten Kicker seiner Generation. Weltweite Bekanntheit erlangte er aber vor allem mit einem Zitat: „Fußball ist ein Spiel, bei dem 22 Spieler hinter einem Ball herjagen und am Ende gewinnt immer Deutschland.“ Auf die Drone Champions League übertragen hieße das wohl: DCL ist Droneracing, bei dem acht Piloten gegeneinander antreten und am Ende gewinnt immer XBlades Racing. Denn mit dem Triumph 2019 machte der britische Rennstall den Titel-Hattrick perfekt.

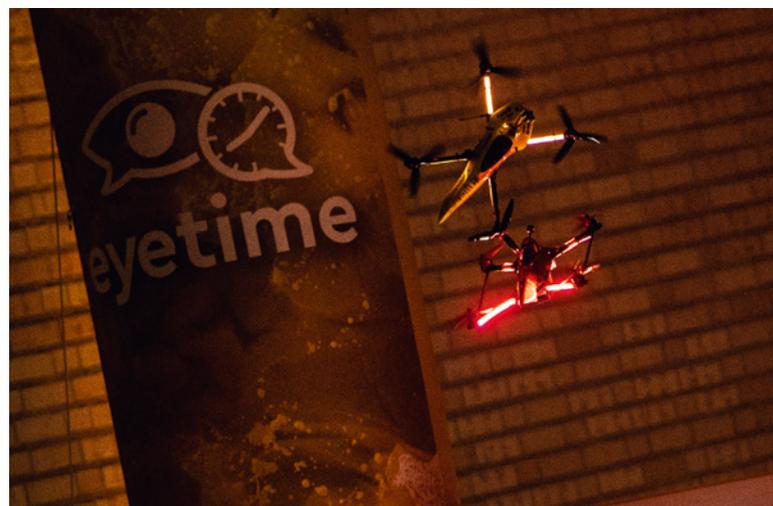


TEXT: JAN SCHÖNBERG
 FOTOS: MATTHIAS KNIEPEISS,
 JÖRG MITTER, DANIEL GASSNER / DCL MEDIA

Wer kennt nicht „Dinner for one“? Jener legendäre Theater-Sketch, der im Deutschen zuweilen auch als „Der 90. Geburtstag“ bekannt ist. James, der Butler, stellt dabei dem „Geburtstagskind“, der hochbetagten Miss Sophie, immer wieder die ein Frage: The same procedure as last year? Und erhält dabei die für ihn zwar unbefriedigende, für die Zuschauer aber umso erheiterndere Antwort: The same procedure as every year! Was das Ganze mit Droneracing zu tun hat? Mit Blick auf die Drone Champions League (DCL) eine ganze Menge, denn fast scheint es so, als könnte es außer XBlades Racing aus Großbritannien keinen DCL-Champion geben. Denn nach dem Sieg im vorletzten Saison-Rennen in der Salina Turda sicherten sich Luke Bannister, Brett Collis, Gary Kent und Killian Rousseau vorzeitig den



Ein Sieg in Laax sowie Rang zwei im vorletzten Rennen in der Salina Turda waren die besten Ergebnisse von Veloce Racing aus Südkorea, das als Vierter am Ende denkbar knapp am Podium der Gesamtwertung vorbeischrammte

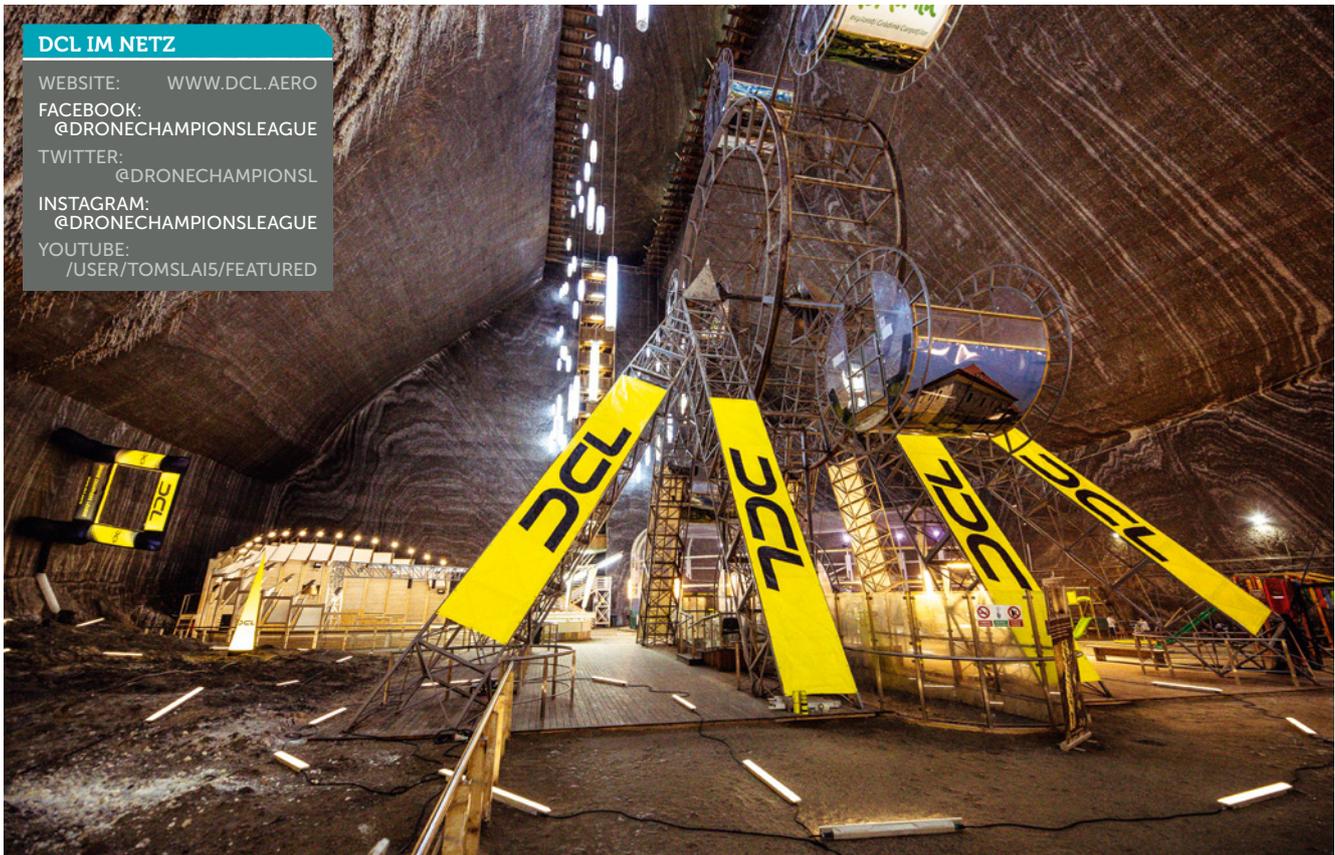


Packende Fights und so manche Kollision gehören zum Droneracing einfach dazu

Gesamtsieg für das XBlades-Team. Der dritte in Folge. Für Bannister war es bereits der vierte DCL-Titel in Serie, gewann er doch beim Debüt 2016 gleich beide Rennen. Mit jeweils 21 Lauf-Siegen teilten sich Bannister und Collis am Ende die Auszeichnung als „Pilot des Jahres 2019“. Dementsprechend ausgelassen war der Jubel über die erneute Titelverteidigung und man konnte es verschmerzen, im letzten Rennen einen Tag später, das erneut in dem rumänischen Salzbergwerk ausgetragen wurde, den Konkurrenten von Apex Racing aus Dänemark den Vortritt lassen zu müssen.

RACING IN RUMÄNIEN

Apropos Salina Turda. Nachdem das ursprünglich geplante Event im saudi-arabischen Neom abgesagt werden musste und auch der Renntag in Asien nicht stattfinden konnte, hatten die DCL-Verantwortlichen kurzfristig die Salina Turda – früher Salzbergwerk, heute ein beliebter Vergnügungspark – als Austragungsort für den großen Abschluss-Showdown aus dem Hut gezaubert. Eine gute Wahl, schließlich ist die 120 Meter unter der Erdoberfläche gelegene Location nicht nur ausgesprochen spektakulär. Da die DCL dort bereits in den Vorjahren erfolgreich



DCL IM NETZ
 WEBSITE: WWW.DCL.AERO
 FACEBOOK: @DRONECHAMPIONSLEAGUE
 TWITTER: @DRONECHAMPIONSL
 INSTAGRAM: @DRONECHAMPIONSLEAGUE
 YOUTUBE: /USER/TOMSLAI5/FEATURED

Die Salina Turda wurde kurzfristig als Schauplatz der beiden letzten DCL-Rennen 2019 ins Programm genommen

Station gemacht hatte, konnte man zudem auf Erfahrungswerte zurückgreifen. Ein nicht zu unterschätzender Faktor bei einer aufwändigen Produktion wie einem Renntag der Drone Champions League. „Das Salzbergwerk ist ein besonderer Ort. Die Atmosphäre dort unten ist ganz anders, der Sturzflug nach unten ist mit nichts anderem

zu vergleichen. Es ist Adrenalin pur, wenn man zum ersten Mal von der Klippe wegfliegt“, erklärt Gary Kent, auch bekannt als Justice FPV, ein XBlades-Teammitglied und einer der erfahrensten Piloten weltweit.

Dass die internationale Konkurrenz, allen voran der hartnäckigste Verfolger Apex Racing, den Briten den Titel nicht kampflos überlassen wollten, versteht sich zum Einen von selbst, wurde zum Anderen aber auch im Qualifying mehr als deutlich. In der Qualifikation, die am neuen Simulator DCL – The Game ausgetragen wurde, sicherte sich Veloce Racing die Top-Platzierung. Das Team aus Südkorea, vor dem Saisonabschluss als Dritter selbst noch mit einer kleinen Chance auf den Gesamtsieg, verwies Apex Racing auf Rang zwei, die Titelverteidiger und großen Favoriten aus England kamen „nur“ auf den dritten Quali-Platz.

DER FAVORIT LIEFERT AB

Doch als es darauf ankam, war XBlades Racing zur Stelle. Im Halbfinale des ersten Renntages kam es zum direkten Duell mit Apex Racing, wo der Favorit seine große Klasse zeigte und mit 4:1 gewann. Die Entscheidung in der Vorrundenschlussrunde und auch die vorzeitige Entscheidung im Meister-Rennen. Im Finale setzte sich XBlades dann mit 4:2 gegen Veloce Racing durch. Am zweiten Tag ging es in der Salina Turda „nur noch“ um die Platzierungen hinter dem Seriensieger. Doch wer befürchtet hatte, dass das negative Einfluss auf die Spannung haben könnte, der wurde eines Besseren belehrt. Das finale Rennen Salina Turda endete mit einem Wimpernschlagfinale, lagen XBlades und APEX am Ende des Finales doch gleichauf. Die Anzahl der



Auch wenn es ganz an der Spitze dank Seriensieger XBlades Racing keine Überraschung gab, insgesamt war die DCL-Saison 2019 voll von spektakulären Flügen und engen Duellen um jeden Punkt



In Turin reichte es für Drone Sports „nur“ zu zwei vierten Plätzen, im Gesamtklassement sicherte sich das russische Team jedoch Rang drei



Beim „Heimrennen“ der Drone Champions League in Vaduz feierte XBlades-Racing einen Doppelsieg

einzelnen Pilotenpunkte musste schließlich über Sieg und Niederlage entscheiden – und hier hatte APEX die Nase vorne. Platz zwei der Tageswertung ging an die XBlades vor dem russischen Team Drone Sports. Und auch im Gesamtklassement wurde es richtig eng: konnte sich APEX noch souverän Rang zwei sichern entschied Drone Sports nur mit der Winzigkeit von zehn Punkten den Kampf um den letzten Podestplatz gegen Veloce Racing.

Nach der feierlichen Siegerehrung fiel dann so langsam die große Anspannung von den Piloten ab. „Das ist unglaublich. Man kann vielleicht einmal durch Zufall gewinnen, aber nicht dreimal in Folge“, gab ein glücklicher Brett Collis zu Protokoll. „Wir haben gezeigt, dass wir nach wie vor die Besten sind. Es waren ein paar unglaubliche Kämpfe und fantastische Rennen. Die Big Heats sind einfach nur verrückt.“ Seriensieger Luke Bannister war, trotz der vielen Erfolge, die der junge Engländer schon feiern konnte, der Stolz über das Geleistete anzumerken. „Es ist unglaublich, da oben zu stehen – und das schon so lange. Zusammen mit meinen Teamkollegen haben wir sehr viel investiert, und ich bin froh, dass wir es am Ende wieder geschafft haben.“

DCL-TABLEAU 2019

1.	XBLADES RACING	GROSSBRITANNIEN	1.810 PUNKTE
2.	APEX RACING	DÄNEMARK	1.550 PUNKTE
3.	DRONE SPORTS	RUSSLAND	1.220 PUNKTE
4.	VELOCE RACING	SÜDKOREA	1.210 PUNKTE
5.	CHINA DRAGONS	CHINA	360 PUNKTE
6.	QUAD FORCE ONE	USA	220 PUNKTE
7.	DMM RAIDEN RACING	JAPAN	0 PUNKTE



Mehr als 100 Meter unter der Erdoberfläche rasen die DCL-Drohnen mit bis zu 160 Kilometer pro Stunde durch das stimmungsvolle Ambiente des ehemaligen Salzbergwerks



Tomohiko Koyama aus der japanischen DMM Raiden Racing-Mannschaft ist mit seiner typischen Kopfbedeckung ein echter Hingucker. Sportlich lief es in diesem Jahr für seine Teamkollegen und ihn nicht besonders gut

WAS WIRD 2020?

Ob die beiden „Piloten des Jahres“ auch in der kommenden Saison wieder dabei sein werden, ist noch unklar. Doch egal ob mit oder ohne „CollisionFPV“ und „BanniUK“, für Spannung und spektakuläre Rennen dürfte auch 2020 wieder gesorgt sein. Vor allem die tolle Performance der neuen Teams aus Dänemark, Russland und Südkorea gibt Grund zur Vorfreude. Und auch das Draft-System sowie die Einbeziehung des DCL-Simulators haben ihr Potenzial unter Beweis gestellt. Bleibt jedoch zu hoffen, dass die Probleme mit dem Renn-Kalender, der in den vergangenen Jahren zum Teil kurzfristig verändert werden musste, künftig der Vergangenheit angehören. Damit die Frage nach dem Sieger vielleicht wieder mit „The same procedure ...“ beantwortet wird. Nicht aber die Frage, ob wieder ein angekündigtes Rennen ausfallen musste.

KOMPAKT-PROFI



TEXT UND FOTOS: JAN SCHNARE

Mavic Mini von DJI

Drohnen immer größer, schneller und teurer zu machen, ist keine Kunst. Doch mit der Mavic Mini schlägt DJI nun die genau entgegengesetzte Richtung ein und hat sich selbst ein Ziel gesetzt: unter 250 Gramm Abflugmasse soll sie wiegen. Warum? Weil es rechtlich einige Vorteile mit sich bringt, wenn diese Grenze nicht überschritten wird. Und davon können auch professionelle Anwender profitieren.

Im Grunde kann man Drohnen in drei Kategorien unterteilen. Erstens: Die kleinen, kompakten Foto- und Video-Kopter für Urlaub und Freizeit. Zweitens: Mittelklasse-Modelle á la Phantom, Typhoon und Vergleichbare – perfekt für gehobene Ansprüche und Semi-Professionelles Footage. Drittens: Profi-Werkzeuge für Inspektionsaufgaben, Search-and-Rescue-Manöver und mehr. Doch spätestens seitdem selbst handflächen-große Drohnen gestochen scharfe und absolut ruhige Aufnahmen hinbekommen, verschwimmen die Grenzen zwischen Kategorie eins und zwei immer mehr. Und es kommt auch immer wieder vor, dass Anbieter von Mittelklassedrohnen Features implementieren, die daraus Geräte für professionelle Anwendungen machen. Da stellt sich die Frage: Kann auch eine kompakte Urlaubsdrohne in Kategorie drei rutschen?

SCHNITTMENGE

Um diese Frage zu beantworten, muss man sich nur anschauen, welche Vorteile kleine Urlaubsdrohnen gegenüber Profi-Koptern haben. Und das ist eigentlich klar: Sie sind kleiner und leichter. Im Falle der Mavic Mini von DJI sogar so leicht, dass weder eine Kennzeichnung, noch der Eintrag in ein Pilotenregister notwendig sind. Denn das erfordern die 2020 in Kraft tretenden EU-Richtlinien erst ab 250 Gramm Startgewicht. Mit 249 Gramm liegt die Mavic Mini knapp darunter – aber wirklich knapp. Das Zutplastern mit Aufklebern oder das Anbringen der beiliegenden Rotorschutzhäute treiben das Gewicht auf über 250 Gramm, das sollte man wissen. Abgesehen von einer Haftpflichtversicherung und gegebenenfalls einer Aufstiegs-genehmigung im gewerblichen Bereich wird also nichts weiter benötigt.



Doch das Gewicht ist nicht alles. Auch auf die Größe kommt es bekanntermaßen manchmal an. Und hier punktet die Mavic Mini ebenfalls. Zusammengeklappt misst sie nur 140 × 82 × 57 Millimeter. Das entspricht der Grundfläche eines aktuellen Smartphones, nur etwas dicker. Somit passt das Klappvehikel in jede (größere) Hosentasche, ins Handschuhfach oder einen Rucksack. Wovon Privatnutzer im Urlaub profitieren, daraus können auch gewerbliche Anwender ihren Nutzen ziehen. Denn nicht immer sind die Einsatzgebiete gut zugänglich. Ein großer Koffer mit

sämtlichem Equipment ist vielleicht nur schwer mitzuführen. Oder man möchte eventuell auch mal spontan ohne lange Vorbereitung abheben und ein paar Fotos oder Videos aus der Luft machen. Und genau hier kann die Mavic Mini die Vorteile ihrer geringen Größe voll ausspielen.

KLEINE KÖNNERIN

Aber taugt die kleine Drohne überhaupt dazu? Sind die Flugeigenschaften und die Kameratechnik gut genug, um beispielsweise bei Inspektionsaufgaben

Die bewährte DJI-Fernsteuerung liegt auch der Mavic Mini bei



Akkufach,
Micro-SD-Kartenslot
und USB-Anschluss –
alles von hinten erreichbar



Die Akkuanzeige befindet sich auf der Unterseite.
Ebenso Sensoren für die Positionserkennung



Die unscheinbare Kamera liefert hervorragende Fotos
und ist an einem Dreiechs-Gimbal aufgehängt

hochauflöstes Bildmaterial zu bekommen? Die kurze Antwort lautet: Ja! Die etwas Längere: Mit einer Flugzeit von knapp 30 Minuten und einer Windresistenz bis knapp 29 Kilometer pro Stunde – was 4 Beaufort oder einer mäßigen Brise entspricht – sind Spontaneinsätze auch bei mittelmäßig widrigen Bedingungen kein Problem.

UNBOXING-VIDEO

AUF DEM DRONES-YOUTUBE-KANAL GIBT ES EIN AUSFÜHRLICHES UNBOXING-VIDEO DER MAVIC MINI:



Und auch die Kamera lässt mit einer Video-Auflösung von bis zu 2.720×1.530 Pixel sowie 12-Megapixel-Fotos (4.000×3.000 Bildpunkte) ordentliche Bilder zu, die vergleichbar mit dem sind, was aktuelle Smartphones schaffen. Und die können es heute in manchen Situationen schon mit Spiegelreflexkameras aufnehmen, wie man öfter mal hört. Die Aufnahmen werden superscharf, kontrastreich und glänzen durch eine naturgetreue Farbwiedergabe. Das RAW-Format steht leider zum Speichern von Fotos nicht zur Verfügung, dafür lassen sich aber sämtliche Kameraparameter wie ISO-Wert und Verschlusszeit auf Wunsch auch manuell einstellen.

VIELE QUALITÄTEN

Ist die Mavic Mini also das perfekte Profi-Gerät im Mini-Gewand? Na ja – jein. Sie zeigt, wohin der Weg gehen kann. Nämlich, dass die Hersteller immer ausgereifere Technik in kompakten Drohnen unterbringen. Davon profitieren zwar (im Moment) hauptsächlich Privatanwender, doch auch Profis können sich diese Vorteile zunutze



Trotz strahlenden Sonnenscheins ist nichts über- oder unterbelichtet



Kompakter Begleiter: Die Mavic Mini ist schnell einsatzbereit und fällt in die leichteste Modell-Kategorie (unter 250 Gramm) – das bringt auch bei professionellen Einsätzen einige Vorteile mit sich

machen, wenn nicht allerhöchste Qualität, sondern maximale Flexibilität gefragt ist. Die Mavic Mini ist das perfekte Allroundtool, das tatsächlich den Spagat zwischen Hobby-Filmern und Profis schafft – wenn auch mit Abstrichen.

Man sollte sich bei der Anschaffung darüber im Klaren sein, dass die Mavic Mini ein in sich geschlossenes System ist. Bei größeren Koptern kann man später eventuell andere Kameras, Objektive oder sonstige Zusatzelemente anbringen. Das geht bei der Mavic Mini nicht. Dafür zahlt man aber auch deutlich weniger. Schon ab 399,- Euro ohne SD-Karte geht es los. Die Top-Variante als Fly-More-Combo liegt bei rund 550,- Euro.

SCHNITTPROGRAMM INKLUSIVE

Man darf bei allen Vorteilen, die sie auch für professionelle Anwendungen interessant machen, nämlich nicht vergessen, dass es sich bei der Mavic Mini eben um eine Urlaubs- und Hobbydrohne handelt, die genau dafür viele tolle Features bietet. Denn natürlich sind die bekannten Flugmodi an Bord, mit denen sich spektakuläre Videos und Kamerafahrten umsetzen lassen. Außerdem bietet die neue DJI Fly App die Möglichkeit, aufgenommene Videos direkt auf dem Smartphone zu schneiden, zu bearbeiten sowie Texte, Überblendungen und Musik einzufügen. Das zwar mit beschränkten Optionen, dafür aber sensationell einfach und vor allem schnell.

Die Mavic Mini von DJI ist eine ausgereifte Kompaktdrohne, die wunderbare Fotos und Videos aufnimmt. Man merkt an der Ausgereiftheit einfach, dass die Firma DJI ihr Handwerk versteht. Davon können auch professionelle Nutzer profitieren, die – genau wie Privatanwender – dank des geringen Gewichts von unter 250 Gramm weniger rechtliche Auflagen einhalten müssen und eine vielseitig nutzbare Drohne erhalten, die für viele Zwecke mehr als ausreichend ist.



Die Fly-More-Combo kommt mit einem praktisch Transporttäschen sowie einem Dreifachlader und drei Akkus. Unter anderem sind auch noch Rotorschutzhüllen und mehr Ersatzpropeller enthalten



MAVIC MINI	
ABMESSUNGEN:	
GEFALTET:	140 x 82 x 57 MM
AUSGEFALTET MIT PROPELLERN:	245 x 290 x 55 MM
FLUGGEWICHT:	249 G
KAMERA:	
VIDEO:	2,7K
FOTO:	4.000 x 3.000 PIXEL
FLUGZEIT:	30 MINUTEN
BEZUG:	WWW.DJI.COM
PREIS:	AB 399,- EURO

Die Oberfläche der neuen DJI Fly App ist übersichtlich und intuitiv zu bedienen. Die Farbwiedergabe ist sogar bei tristen Lichtverhältnissen sehr naturgetreu



GIPFELTREFFEN

Expertenrunden beim European Drone Summit

Der Markt für die Nutzung moderner Drohnentechnik wächst rasant. Viel ist in Bewegung, so manches noch in der Entstehung begriffen. Klar ist jedoch, dass die Drone Economy drauf und dran ist, sich dauerhaft einen festen Platz als wichtiger Bestandteil der globalen Wertschöpfungsketten zu erobern. Zu den Strukturen, die sowohl Folge als auch Grundlage einer solchen Entwicklung sind, gehören Diskussions- und Networking-Formate, in deren Rahmen wichtige Fragen diskutiert und noch wichtigere Kontakte geknüpft werden. Eine solche Plattform ist der European Drone Summit, der unter der Regie des Branchenverbands UAV DACH stattfindet.

Nach der gelungenen Premiere in Frankfurt in 2018 fand die zweite Auflage des European Drone Summit im vergangenen Jahr in der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart statt. Parallel zu den Fachmessen Interaerial Solutions und Intergeo trafen sich etwa 200 Teilnehmer aus Wirtschaft, Forschung und Politik, um sich über aktuelle Themen und kommende Herausforderungen für die europäische Drohnenindustrie auszutauschen. In seiner Keynote zu Konferenzbeginn setzte Steffen Bilger, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur den Ton für die kommenden zwei Tage, als er vom Aufziehen eines neuen Zeitalters im Luftverkehr sprach

– und zur Freude vieler der anwesenden Branchenvertreter ein verstärktes Engagement des BMVI für die deutsche Drohnenindustrie ankündigte.

EUROPÄISCHE PERSPEKTIVE

Genauso souverän wie sachkundig führte anschließend der renommierte Wissenschaftsjournalist Ralf Krauter als „Gastgeber“ durch das Vortrags- und Diskussionsprogramm. Ein Schwerpunkt neben möglichen strategischen Konzepten für bemannte und unbemannte Luftfahrtsysteme im urbanen Raum war die europäische Drohnenregulierung, deren Umsetzung im Jahr 2020 natürlich schon in Stuttgart ein viel besprochenes Thema

Zum Auftakt des European Drone Summit in Stuttgart kündigte Steffen Bilder, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, ein verstärktes Engagement für die deutsche Drohnenindustrie an



war. So widmeten sich gleich zwei der hochkarätig besetzten Panels explizit der europäischen Dimension des heraufziehenden Drohnenzeitalters.

Neben eher theoretischen Diskussionen waren es dann vor allem die verschiedenen Master Classes, in denen praktische Anwendungsbeispiele moderner Drohnentechnik vorgestellt sowie Chancen und Hemmnisse aus Sicht der Alltagspraxis geschildert wurden. So brachte beispielsweise Prof. Dr. med. Peter Biberthaler, leitender Unfallchirurg am Klinikum Rechts der Isar in München, den interessierten Zuhörern nahe, welche Möglichkeiten Drohnentechnik für die Erstversorgung von Schwer- und Schwerverletzten bieten kann. Er stellte aber auch klar, welche Herausforderungen noch damit verbunden, welche Probleme zu lösen sind, ehe dies tatsächlich wie selbstverständlich in unseren Alltag integriert werden kann.

BREITER KONSENS

Die Sicherung von Flughäfen und anderen kritischen Infrastrukturen gegen das unbefugte Eindringen von Drohnen war – wie könnte es anders sein – auch beim European Drone Summit in Stuttgart auf der Tagesordnung. Erwartungsgemäß herrschte breiter Konsens, dass man zum Einen effiziente Technologien entwickeln und implementieren müsse, zum Anderen jedoch trotz aller



Nur wenige Tage nach dem Erstflug des Volocopters über einer europäischen Großstadt war CTO Jan-Hendrik Boelens (3.v.l.) nach Stuttgart zurückgekehrt, um an der Master Class „Vertical mobility in urban areas“ teilzunehmen



Achim Friedl, Vorsitzender des ausrichtenden UAV DACH, begrüßte an beiden Tagen die Teilnehmer aus mehr als zehn Nationen

Vorsicht keine absolute Sicherheit gegen den kriminellen Einsatz von Drohnen herstellen könne. Hier galt es vor allem auf die Details in den Ausführungen zu achten, in denen sich die unterschiedlichen Perspektiven der Referenten aus Industrie, Sicherheitsbehörden und Wissenschaft unterschieden.

Für den Abschluss des European Drone Summit 2019 hatten sich die Veranstalter ein viel beachtetes Thema ausgesucht: Vertical Mobility in Urban Areas. Mit viel Verve und interessanten Fakten diskutierten die eingeladenen Experten wie Jan-Hendrik Boelens, CTO von Volocopter, oder Manfred Harder von der Unternehmensberatung Roland Berger über den Stand der Dinge in puncto Lufttaxis, erörterten Business Cases und Voraussetzungen dafür, dass manntragende Drohnen tatsächlich zu einem Teil des Mobilitätsmix der Zukunft werden können. Ein würdiges Ende für eine hochklassige Veranstaltung, die sich bereits nach der zweiten Auflage einen exzellenten Ruf als wichtiges Branchenforum erarbeitet hat.



Tom Plümmer (2. v.l.), CEO von Wingcopter, sprach darüber, wie Drohnen überall auf der Welt für lebensrettende Medikamentenlieferungen eingesetzt werden könnten

AQUAVAN

TEXT: ALEXANDR NEMATOV

Skai, manntragende Drohne mit Brennstoffzellen-Technik



Das Potenzial mannttragender Drohnen, um im Mobilitätsmix der Zukunft eine wichtige Rolle zu spielen, ist gigantisch. Und die Hoffnungen, die vielerorts in diese Lufttaxis gesetzt werden, sind das auch. Kein Wunder also, dass die großen Automobilkonzerne sich diesbezüglich intensiv engagieren. Während die Daimler AG sich finanziell im Unternehmen Volocopter engagiert, kooperieren Porsche und Boeing bei der Entwicklung einer Luxusdrohne (wir berichten in dieser Ausgabe). Nicht zu vergessen BMW. Die Bayern haben sich mit dem US-amerikanischen Unternehmen Alaka'i zusammengetan, um mit Skai die erste mannttragende Drohne mit Brennstoffzellen-Antrieb auf den Markt zu bringen.





Alle wichtigen Systeme sind redundant ausgelegt. Hexakopter-typisch könnten bei Skai bis zu zwei Antriebe ausfallen, ohne die Flugfähigkeit zu verlieren

Die Leistungsdaten der Skai-Drohne von Alaka'i und BMW, genauer gesagt der BMW-Tochter Designworks, sind beeindruckend und unterscheiden sich eklatant von denen anderer mannttragender Drohnen. Der Grund liegt in der alternativen Antriebsform. Während Volocopter, Ehang und andere auf elektrische Antriebe und Akkutechnologie setzen, kommt in Skai Brennstoffzellen-Technik zum Einsatz. Insgesamt soll so eine Flugzeit von bis zu vier Stunden möglich sein, und das bei einer Reichweite von, laut Herstellerangaben, über 600 Kilometer. Die maximale Traglast des Fünfsitzers soll rund 450 Kilogramm betragen. Eine weitere Besonderheit ist, dass das „Nachtanken“ weniger als 10 Minuten in Anspruch nimmt, da eben keine Akkus geladen werden müssen.

HINTERGRÜNDE

Designworks versteht sich selbst als „Architekt der Zukunft“ und möchte stets mit dem klaren Fokus auf Optik und Formensprache agieren, um so den Menschen in den Mittelpunkt zu stellen. Das aktuelle Projekt Skai ist da ein gutes Beispiel. In Kooperation mit Alaka'i wurde so die weltweit erste Passagierdrohne mit Brennstoffzellen-Antrieb entworfen und entwickelt. Alaka'i ist ein aufstrebendes Unternehmen, dessen Gründer über langjährige Erfahrung in den Bereichen Luft- und Raumfahrtentwicklung verfügen.

SKAI IM NETZ

WEBSITE: WWW.SKAI.CO
 FACEBOOK: @SKAIGLOBAL
 TWITTER: @SKAIGLOBAL
 INSTAGRAM: @SKAIGLOBAL



Fünf Personen finden im Fahrgastraum von Skai Platz. Die Drohne wurde von der BMW-Tochter Designworks von „innen nach außen“ entwickelt



Angetrieben von einer Brennstoffzelle beträgt die Reichweite von Skai rund 600 Kilometer

Ausgangspunkt des Designprozesses war dabei der Innenraum der Drohne, weshalb das gesamte Fahrzeugkonzept von innen nach außen entworfen wurde. Ein physisch existierendes Modell, erweitert durch Virtual-Reality-Funktionen, ermöglichte es Designworks, mehrere Fahrzeugkonfigurationen schnell und vollumfänglich zu ermitteln und zu bewerten. Von seiner schlanken, klaren Formensprache bis zu seiner Kraftstoffquelle ist Skai somit gut aufgestellt, um auch künftigen Anforderungen einer nachhaltigen urbanen Mobilität gerecht zu werden. Besonders unter den Gesichtspunkten der aktuellen Diskussion um den Klimawandel punktet Skai mit seinem emissionsfreien Antriebskonzept. Der Wasserstoff wird aus Wasser gewonnen, wobei als einziges „Nebenprodukt“ wieder Wasser entsteht. Das Ganze lässt sich mit erneuerbaren Energien realisieren und auch die Brennstoffzelle selber ist zu 95 Prozent wiederverwendbar und kann sogar zu 99 Prozent recycelt werden, wie der Hersteller betont.



Der Komfort der Passagiere steht bei Skai an erster Stelle. So wurde die Drohne konzipiert

SAFETY FIRST

Bei allem Bewusstsein für das Klima steht natürlich die Sicherheit einer manntragenden Drohne an erster Stelle. Auch hier kann Skai punkten. Alle Systeme sind mehrfach redundant ausgeführt, sodass ein Ausfall nicht unweigerlich zu einem Absturz führt. Der Autopilot ist dreifach abgesichert. Gleiches gilt für die Brennstoffzelle. Durch die Auslegung als Hexakopter – also mit sechs Antrieben – ist ebenfalls eine hohe Ausfallsicherung gewährleistet. Sollte es dennoch zu einem eklatanten Problem kommen, ist als finale Rettungsmethode ein Fallschirm integriert. Mit Skai könnte BMW und Alaka'i tatsächlich ein großer Wurf gelungen sein. Vorausgesetzt die Entwicklung geht wie geplant voran, könnte die Brennstoffzellen-Drohne etablierte und startbereite Player auf dem Markt der manntragenden Drohnen nachhaltig unter Druck gesetzt werden.



Die Elektromotoren beziehen ihren Strom aus einer Brennstoffzelle. Sie wurden für eine möglichst geringe Lärmentwicklung und gleichzeitig hohe Effizienz optimiert



ICH SEHE WAS, WAS DU NICHT SIEHST

Foto: ©Aleksandar Mijatovic - stock.adobe.com

Im Gespräch mit Prof. Dr. Oliver Bimber von der Johannes Kepler Universität Linz

Drohnen werden häufig dann eingesetzt, wenn man sich einen Überblick verschaffen, wenn man Daten aus der Vogelperspektive sammeln möchte. Aber was tun, wenn für die Drohne der „Blick“ versperrt ist? Prof. Dr. Oliver Bimber und seine Kollegen am Institut für Computergrafik an der Johannes Kepler Universität im österreichischen Linz haben mit dem so genannten Airborne Optical Sectioning eine Möglichkeit entwickelt, wie man mit Drohnenflügen von oben unter dichte Blätterdächer von Waldgebieten blicken kann. Im Interview mit der Drones-Redaktion erklärt der renommierte Informatiker, wie man scheinbar Unsichtbares sichtbar macht, warum das Ganze nichts mit Zauberei zu tun hat – und trotzdem funktioniert.

Drones: Mit der Airborne Optical Sectioning (AOS)-Technologie machen Sie verdeckte Bereiche sichtbar. Klingt nach Zauberei. Ist es das?

Prof. Dr. Oliver Bimber: (lacht) Nein, mit Zauberei hat das nichts zu tun. AOS basiert auf dem Prinzip der synthetischen Blenden, das in vielen anderen Bereichen wie zum Beispiel Radar, Sonar, Ultraschall und dergleichen angewandt wird. Oft werden, um die Ergebnisse, beispielsweise die Auflösung, zu verbessern, Messinstrumente mit großen Aperturen benötigt, die physikalisch nicht zu realisieren sind. Denken Sie zum Beispiel an große Radioteleskope, deren Schlüsselgröße, also die Apertur, realistisch gesehen begrenzt ist. Das limitiert die Auflösung dieser Teleskope. Der Trick bei so genannten „Synthetic-Aperture-Verfahren“ ist es, die beschränkten Messergebnisse mehrerer

Instrumente mit jeweils begrenzter Apertur rechnerisch zu kombinieren, um synthetisch ein Messsignal zu erzeugen, das dem entspricht, welches ein Messinstrument mit großer Apertur gemessen hätte.

Übertragen auf den Drohneneinsatz bedeutet das dann, dass Sie Bilder aus verschiedenen Blickwinkeln, mit unterschiedlichen Blenden sammeln und dann die für sich genommen jeweils limitierten Ergebnisse zu einem Gesamtergebnis kombinieren, richtig?

Im Grunde übertragen wir das Prinzip tatsächlich so auf Kameradrohnen. Die Apertur, die Blende der verwendeten Kameras, ist ja vergleichsweise klein und dementsprechend ist die Tiefenschärfe dieser Kameras recht groß, was für „normale“ Anwendungen durchaus



Ein Mikrokopter OktoXL 6S12 sowie zwei Kameras liefern die Daten, mit denen die Forscher der Uni Linz Waldgebiete optisch sezieren können

gewünscht ist. Wenn man sich nun vorstellt, dass man eine Kamera mit einer sehr großen Blende mit mehreren hundert Meter Durchmesser verwenden könnte, würde man eine extrem geringe Tiefenschärfe erzwingen. Variiert man mit dieser geringen Tiefenschärfe den Fokus beim Fotografieren eines Waldes von oben, dann würde man diesen optisch sezieren. Das heißt, man schneidet optisch durch einzelne Schichten des Waldes. Für jede Fokus-Schicht sind genau nur die Objekte scharf erkennbar, die sich auf der entsprechenden Ebene befinden. Alle anderen Objekte werden so stark unscharf, dass deren Abbildung über das gesamte Bild gemittelt verteilt wird. Fokussiert man also auf den Waldboden, würden die Bäume darüber nahezu unsichtbar. Wir tasten beim AOS-Verfahren einfach mit gewöhnlichen Kameradrohnen sequenziell das optische Signal einer großen Blende ab und setzen es rechnerisch zusammen. Wir verwenden dieses Prinzip also, um die Tiefenschärfe synthetisch zu reduzieren und nicht, wie es bei Teleskopen der Fall ist, um die Auflösung zu erhöhen. Es ist also keine Zauberei, sondern einfach nur Physik.

Bei einer vollständig geschlossenen Oberfläche stößt aber auch die Physik an ihre Grenzen und es bedürfte dann doch der Zauberei, oder?

Vollständig geschlossene Oberflächen können natürlich nicht unsichtbar gerechnet werden. Aber ein Waldgebiet – und das ist unser Anwendungsfokus – ist eben nicht unendlich dicht bewachsen. Man kann also davon ausgehen, dass ein Punkt am Boden aus irgendeiner Drohnenperspektive mal nicht verdeckt und daher sichtbar ist. In einer einzelnen Aufnahme sind das nur ganz wenige Punkte, aber in der Kombination aus mehreren Aufnahmen können nahezu alle Punkte in einem Bild sichtbar gemacht werden. Je dichter der Wald ist, desto mehr Aufnahmen werden benötigt, um gute Ergebnisse zu erhalten. Blätter,

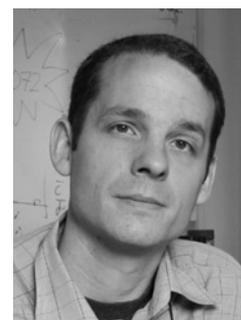
Äste, Baumstämme und dergleichen, die normalerweise die Sicht verdecken würden, werden also heraus gerechnet. Das ist das Grundprinzip von AOS, und daraus erklärt sich auch der Name: Airborne Optical Sectioning – wir sezieren also rein optisch aus der Luft Waldgebiete.

Wie kamen Sie auf die Idee, sich an die Entwicklung des AOS-Verfahrens zu machen?

Unser Forschungsschwerpunkt ist die Lichtfeldtechnologie. Wenn digitale Bilder, heutzutage Grundlage unserer Kamera- und Displaysysteme, zweidimensionale Abbildungen sind, dann kann man sich Lichtfelder als vierdimensionale Abbildungen vorstellen. „Normale“ Bilder beinhalten nur Ortsinformationen, stellen die Farbe eines Pixels an einem Ort im Bild dar. Im Unterschied dazu beinhalten Lichtfelder Orts- und Richtungsinformationen. Es werden also Informationen darüber bereitgestellt, aus welcher Richtung das Licht durch die Optik der Kamera auf einen Pixel des Bildsensors trifft. Mit diesen Informationen kann man in Zukunft einiges mehr anfangen, als mit digitalen Bildern. Wir wenden die Lichtfeldtechnologie

ZUR PERSON: PROF. DR. OLIVER BIMBER

UNIV.-PROF. DR. ING. HABIL. OLIVER BIMBER, GEBOREN 1973 IN BAD MARIENBERG, BESCHÄFTIGT SICH SEIT VIELEN JAHREN MIT THEMEN AUS DEN BEREICHEN VISUAL COMPUTING UND OPTIK IM RAHMEN DER NEXT-GENERATION-DISPLAY-UND IMAGING-TECHNOLOGIEN. NACH STATIONEN AM FRAUNHOFER-ZENTRUM FÜR COMPUTERGRAFIK IN PROVIDENCE IM US-BUNDESSTAAT RHODE ISLANDS SOWIE DER BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR WURDE ER 2007 AN DER TU MÜNCHEN IN INFORMATIK HABILITIERT. SEIT 2009 LEHRT UND FORSCHT OLIVER BIMBER ALS PROFESSOR FÜR COMPUTERGRAFIK AN DER JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT IN LINZ, ÖSTERREICH, WO ER AUCH DAS INSTITUT FÜR COMPUTERGRAFIK LEITET.

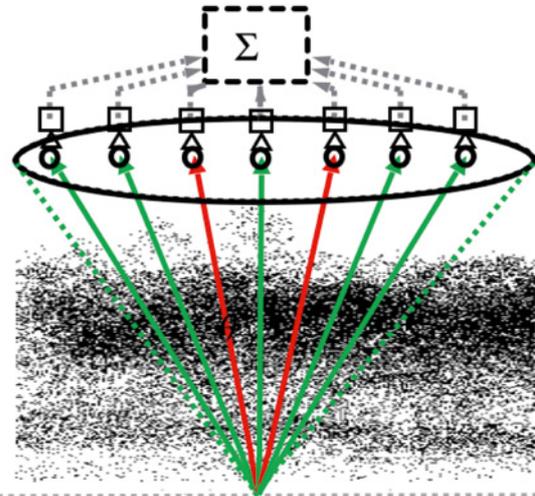




Im direkten Vergleich der Abbildungen einer archäologischen Fundstelle werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Aufnahmeverfahren deutlich

Wie bei einem Puzzle wird mit Hilfe von Bildern, die aus verschiedenen „Blickwinkeln“ aufgenommen werden, kann per AOS-Technologie eine verdeckungsfreie, dreidimensionale Ansicht von Bereichen erstellt werden, die dem Auge sonst verborgen bleiben würden

in vielen Bereichen an, zum Beispiel bei der Entwicklung neuer Mikroskope oder Sensoren. AOS ist eine auf Kameradrohnen heruntergebrochene Anwendung dieser Lichtfeldtechnologie. Denn das, was wir hier innerhalb der synthetischen Apertur abtasten, entspricht den Daten eines unstrukturierten Lichtfelds.



Ist das Ganze eine alleinige Entwicklung der Uni Linz oder waren auch andere Forschungsinstitute beteiligt?

Im Wesentlichen ist AOS eine alleinige Entwicklung unseres Institutes an der Johannes Kepler Universität Linz. Allerdings arbeiten wir in verschiedenen Bereichen dieses Projektes mit Partnern zusammen. Bei Anwendungen in der Arachnologie oder bei der Wildbeobachtungen kooperieren wir mit dem Oberösterreichischen Landesmuseum, Ornithologen und der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Ein weiteres Projekt, das gerade anläuft, haben wir mit Kollegen der EPFL in Lausanne auf den Weg gebracht, einer der renommiertesten technischen Hochschulen der Schweiz. Dabei geht es um autonomes Finden und Erkennen von Personen zur Unterstützung von Search and Rescue-Einsätzen.

Position und Orientierung der Drohne, für jede Aufnahme exakt zu bestimmen. Das geschieht per Bildbearbeitung, denn GPS- oder auch IMU-Daten sind viel zu ungenau dazu. Die enorme Menge an aufgenommenen Bildern kann dann in einer Echtzeitvisualisierung dargestellt werden, in der man interaktiv die Perspektive einer virtuellen Kamera – und auch deren Fokus- und Blendeneinstellung – wählen kann. Aus diesen Einstellungen wird dann berechnet, welche Teile welcher Bilder wie kombiniert werden. Die Visualisierung erlaubt auch 3D-Darstellungen. Das Ganze ist jedoch ein bildbasiertes Visualisierungsverfahren – keine „echte“ 3D-Visualisierung, die eine Geometriekonstruktion voraussetzt. Das macht das ganze Verfahren extrem schnell und sehr genau.

Wie konkret läuft ein solcher Praxis-Einsatz denn ab?

Zunächst einmal definieren wir die Grundrisse der synthetischen Aperturen in einer Flight Planning-Software, die einzelne Messpunkte und Flugpfade daraus errechnet. Dieser wird als Waypoint-Protokoll auf die Drohne geladen, die dann autonom fliegt und misst. Nach dem Flug nutzen wir dann die ganzen Bilder, um die einzelnen Posen, also

Apropos Genauigkeit. Wie exakt können Sie verborgene Dinge sichtbar machen? Fotorealistisch oder doch eher schematisch?

Das hängt von verschiedenen Faktoren ab: der Dichte des Waldes, der Qualität und Auflösung der Kameras und der Anzahl der Aufnahmen, die wir machen. Je dichter



Dadurch, dass Objekte auch unterhalb einer für das menschliche Auge alleine undurchdringlichen „Oberfläche“ sichtbar gemacht werden können, ergeben sich faszinierende Anwendungsoptionen für die AOS-Technologie, beispielsweise in der Naturbeobachtung oder auch für Such- und Rettungseinsätze mittels Wärmebildkamera

beispielsweise die Laubdecke ist, desto mehr Aufnahmen werden benötigt. Aber grundsätzlich können wir bei Verwendung von RGB-Kameras fotorealistische Rekonstruktionen erstellen, die eine deutlich bessere Qualität als die Alternativen wie LiDAR oder Photometric Stereo haben. AOS liefert beispielsweise nicht nur mehr Details als LiDAR, sondern auch Farbinformationen. Photometric Stereo, also die 3D-Rekonstruktion aus den aufgenommenen Bildern, funktioniert in solchen komplexen Umgebungen ohnehin nicht.

Sie können also auch ganze Räume dreidimensional sichtbar machen, also beispielsweise die Vegetation direkt unter einem Blätterdach und einige Meter weiter unten am Boden?

Wir können das gesamte Volumen im Scanbereich Schicht für Schicht in jeder Tiefe sichtbar machen und dreidimensional visualisieren. Wir rekonstruieren aber niemals Geometrie, sondern nutzen ein rein bildbasiertes Rendering-Verfahren. Nehmen wir zum Beispiel ein ornithologisches Projekt, bei dem die Population einer Reiherkolonie gezählt werden sollte. Hier konnten wir die Nester und Vögel in unterschiedlichen Höhen sichtbar machen, die in Einzelaufnahmen von oben zum größten Teil verdeckt gewesen wären. Wir nutzten hierbei übrigens eine RGB- und eine Wärmebildkamera. Unsere AOS-Technik funktioniert damit ebenso gut wie beispielsweise in Verbindung mit Multispektralkameras, die zum Beispiel in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

Welche Voraussetzungen müssen denn die Drohnen erfüllen, damit das AOS-Aufnahmeverfahren gelingen kann?

Sie müssen lediglich per Waypoint-Protokoll autonom steuerbar sein. Dann funktioniert AOS. Ansonsten hängt es natürlich auch von der Qualität der Kamera ab, wie gut

VIDEO-TIPPS	
AOS IN DER ORNITHOLOGIE:	TINYURL.COM/AOS-NESTING
AOS MIT THERMALKAMERA:	TINYURL.COM/AOS-THERMAL
AOS IN DER ARCHÄOLOGIE:	TINYURL.COM/AOS-ARCHAEOLOGIE

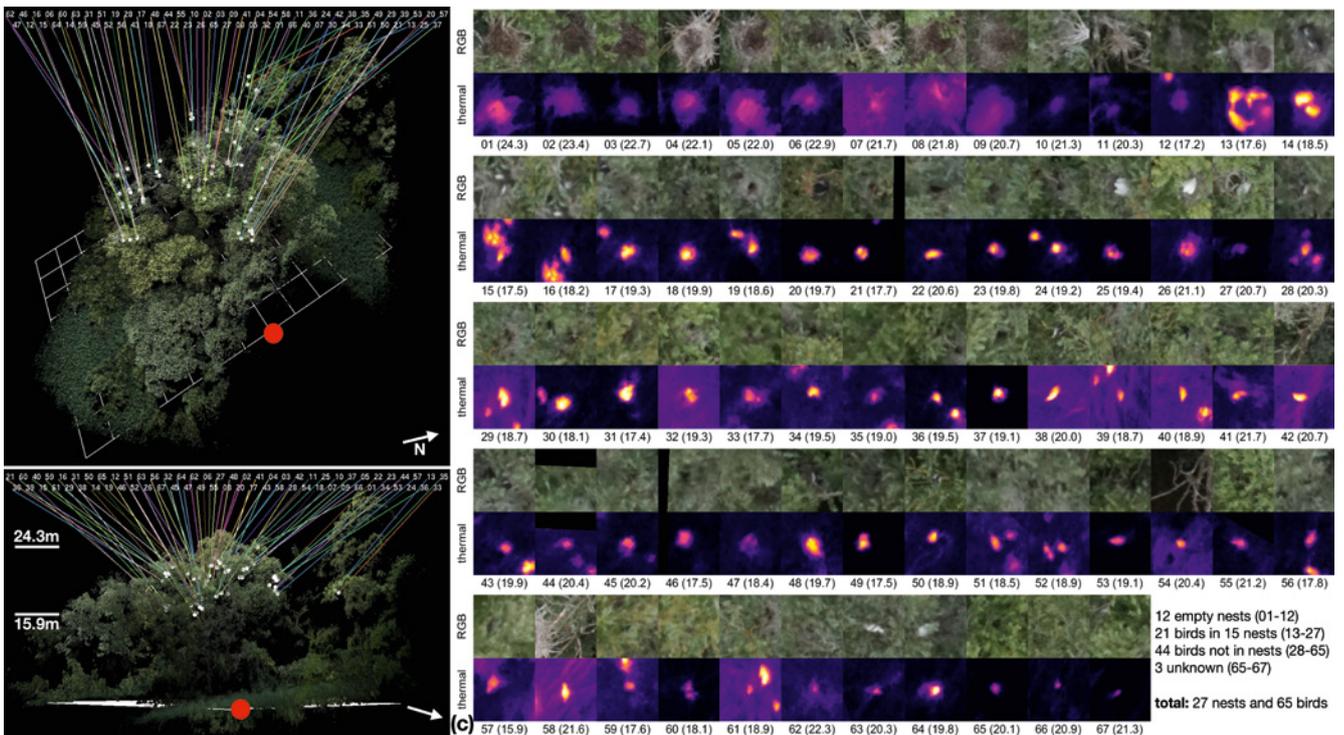
die Ergebnisse sind. Wir haben mit einer vergleichsweise einfachen Bebob 2 von Parrot angefangen und nutzen heute für die professionellen Anwendungen einen Mikrokopter OktoXL 6Si2 mit zwei synchronisierten Kameras: Flir Vue Pro und Sony A6000.

In welchem Dateiformat werden die gewonnenen Daten ausgegeben? Und kann man direkt am Einsatzort erkennen, was sich im zu erfassenden Bereich befindet?

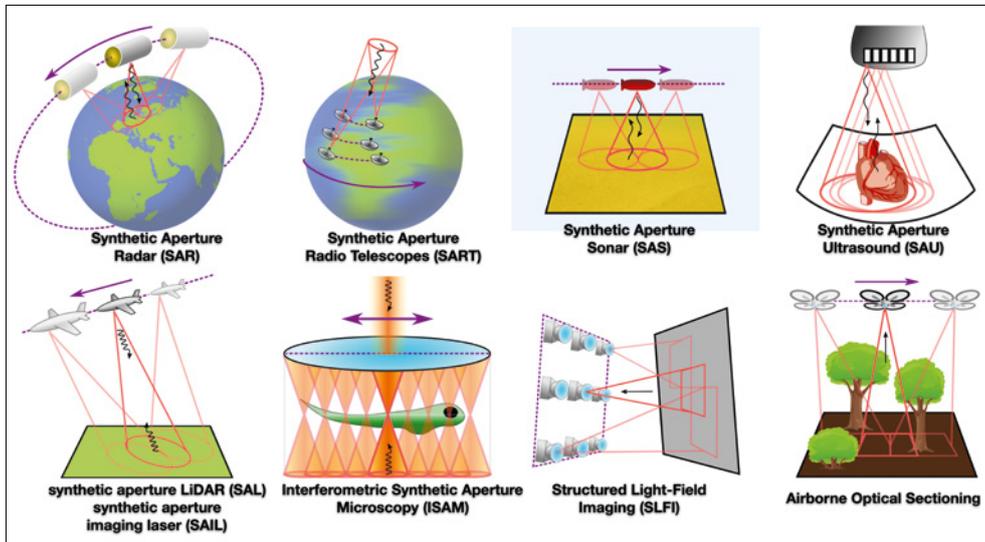
Das kommt auf die verwendete Kamera an. Vom einfachen .jpg-Format bis hin zu den gängigen HDR-Formaten im TIF Container der Wärmebildkameras wird alles unterstützt. Allerdings ist momentan kein Livestreaming möglich. Die Bilder werden aufgenommen, onboard abgespeichert, nach der Landung runtergeladen und verarbeitet. Für viele Anwendungen reicht das aus. Für andere, wie Search and Rescue-Missionen, nicht. Deswegen werden wir uns bald um eine Streaminglösung kümmern. Dem AOS-Verfahren ist es egal, ob die Bilder per Stream live kommen oder später von einer SD-Karte.

Gibt es eine Maximal- oder Minimalentfernung, die die Drohne vom „Point of Interest“ einhalten muss?

Naja, grundsätzlich möchte man alleine wegen der optimalen Ausnutzung der Kameraauflösung so dicht wie möglich am Gegenstand der Untersuchung dran sein. Wir fliegen in der Regel nur ein paar Meter über den Baumwipfeln. Höher ist nicht nötig, tiefer ist aus Sicherheitsgründen nicht



In einem Ornithologischen Forschungsprojekt wurde die Reiherpopulation in der Nähe von Reichersberg am Inn aus der Luft analysiert. Eine für die Tiere nahezu stressfreie und für die Menschen sehr zeitsparende Methode



Das physikalische Grundprinzip der AOS-Technologie wird bereits seit Langem in Radar- oder Sonar-Anlagen genutzt, auch im Bereich Ultraschall kommt es erfolgreich zum Einsatz

möglich. Dann wird die zu analysierende Fläche lateral abgearbeitet. Unser bisher größtes, zu scannendes Areal war im Übrigen 10 Hektar groß.

Ist die Entwicklung der AOS-Technologie abgeschlossen oder arbeiten Sie bereits an weiteren Entwicklungsschritten? Wie könnten diese gegebenenfalls aussehen?

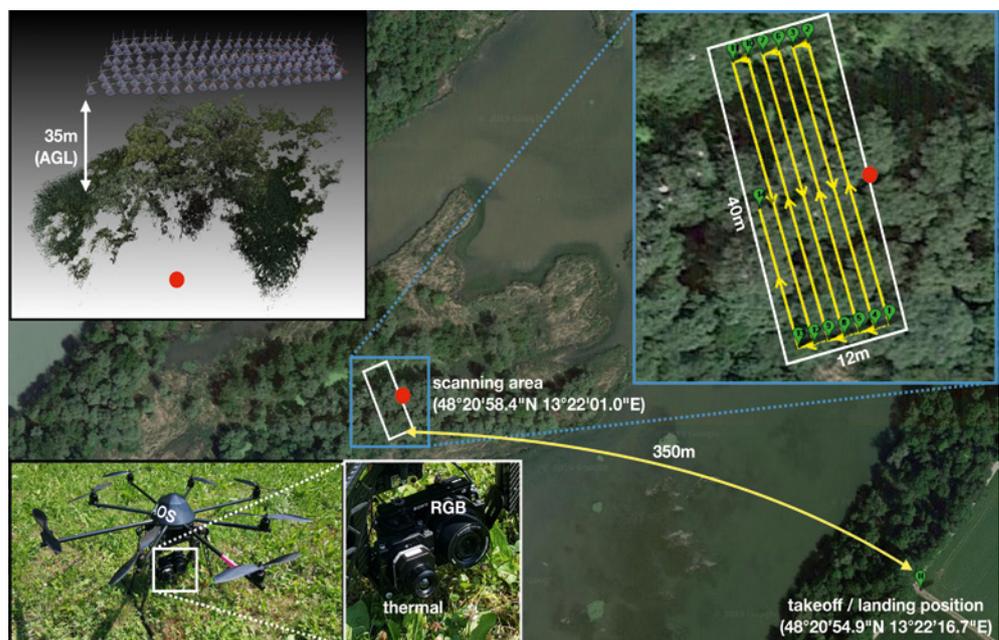
Das AOS-Projekt ist ein Grundlagenforschungsprojekt und hat eigentlich gerade erst angefangen. Wissenschaftlich interessiert uns natürlich das Sampling-Problem. Man möchte mit einer möglichst geringen Anzahl von Aufnahmen möglichst gute Ergebnisse erzielen. Unter anderem auch deshalb, weil die Flugzeit von Drohnen durch aktuelle Akkutechnologien begrenzt ist. Die Frage, die wir uns stellen ist, in welchem Muster und in welcher Dichte man die synthetische Blende am besten abtastet. Diese Sampling-Problematik zu untersuchen und ein Optimum zu finden, ist eine Forschungsrichtung im AOS-Kontext. Zum anderen interessieren uns natürlich neue Anwendungsfelder, in denen wir die Technik testen können. Wir haben bisher Feldstudien in Bereichen wie Archäologie,

Wildbeobachtung, Search and Rescue, Forstwirtschaft, und Agrarwirtschaft geflogen. Aber wir sind natürlich offen und interessiert daran, weitere Anwendungen zu untersuchen.

Drones: Überall auf der Welt kommen Drohnen mit Wärmebildkameras bei der Suche nach Vermissten zum Einsatz, was aber freie Flächen voraussetzt. Könnte AOS hier nicht ganz neue Optionen bieten?

Das stimmt absolut, daher konzentrieren wir uns in der weiteren Forschung verstärkt auf den Bereich Search and Rescue. Konkret um das autonome Finden von vermissten oder verunglückten Personen in Wäldern durch Kombination von AOS und Machine Learning, also künstlicher Intelligenz. Wie bereits angesprochen, sind wir auch an einer Real-time-Lösung dran, die bei der Suche nach Menschen in Not natürlich essentiell sein kann. Entweder per Streaming der Rohdaten mit direkter Verarbeitung auf einem Rechner am Boden, oder durch eine direkte AOS-Verarbeitung der Rohdaten „in“ der Drohne selbst. Onboard-Prozessoren wie DJIs Manifold 2 sind diesbezüglich recht viel versprechend.

Nach einer umfassenden Einsatzplanung fliegt die Drohne autonom die gesetzten Waypoints ab, ehe in der Nachbearbeitung die gesammelten Daten zu einer exakten Ansicht des Zielgebiets zusammengesetzt werden



JKU LINZ IM NETZ

- WEBSITES: WWW.JKU.AT/CG
- FACEBOOK: @JKU.EDU
- TWITTER: @JKULINZ
- INSTAGRAM: @JKULINZ
- YOUTUBE: TINYURL.COM/JKU-CG

WINGCOPTER IM NETZ

WEBSITE: WWW.WINGCOPTER.COM
 TWITTER: @WINGCOPTER
 INSTAGRAM: @WINGCOPTER_OFFICIAL
 YOUTUBE: TINYURL.COM/WINGCOPTER-YT



FOTOS: WINGCOPTER

Wingcopter: Millioneninvestment aus Singapur

„WACHSTUM SIGNIFIKANT BESCHLEUNIGEN“

Die Bereitschaft von Investoren, ihr Geld in Drohnentechnik zu stecken, ist hoch. Nicht aus Liebhaberei, sondern in der Erwartung einer ordentlichen Rendite. Keine Frage, die Hoffnungen in den Wachstumsmarkt Drohne sind groß. Und um in der hart umkämpften Drone-Economy in der ersten Reihe mitspielen zu können, benötigen wiederum die Hersteller eben jenes Kapital, um Wachstum finanzieren zu können. Eine potentielle Win-win-Situation. Wohl auch für das Unternehmen Wingcopter aus Darmstadt, das einen neuen Partner und eine kräftige Finanzierungsspritze an Land gezogen hat.

Kurz vor Weihnachten gab der hessische Drohnenhersteller Wingcopter bekannt, dass man sich in Zusammenarbeit mit Corecam Capital Partners aus Singapur eine Finanzierung in Millionenhöhe gesichert habe – ohne jedoch die genaue Höhe des Investments zu nennen. „Wir freuen uns, mit Corecam einen renommierten Finanzinvestor gewonnen zu haben, der bereits über ausgiebige Erfahrung im Drohnenbereich verfügt“, so Wingcopter-CEO Tom Plümmer. „Die Finanzierung wird dazu beitragen, unser Wachstum signifikant zu beschleunigen, der hohen Nachfrage aus dem In- und Ausland gerecht zu werden und den Fokus auf die vielversprechendsten Märkte mit Blick auf die globale Expansion zu legen. Unsere Vision ist, mit unserer Technologie das Leben von Menschen auf der ganzen Welt nachhaltig zu verbessern.“

Mit dem frischen Kapital soll unter anderem das 35-köpfige Team mit weiteren Spezialisten verstärkt werden, um die Entwicklung der nächsten Generation des Wingcopters voranzutreiben sowie das globale Service- und Vertriebsnetzwerk auszubauen. Bereits heute ist das Unternehmen in zehn Ländern aktiv, zudem plant man derzeit, zusammen mit einem renommierten Partner eine neue Lieferanwendung in den USA zu erproben. Darüber hinaus ist man nach Unternehmensangaben bereits in Gesprächen mit ausgewählten Investoren über die nächste Finanzierungsrunde.



Wingcopter-CEO Tom Plümmer erhofft sich durch das finanzielle Engagement aus Singapur einen kräftigen Wachstumsschub



Die Kooperation mit DHL ist für Wingcopter auch dank der hohen öffentlichen Aufmerksamkeit ein wichtiges Projekt

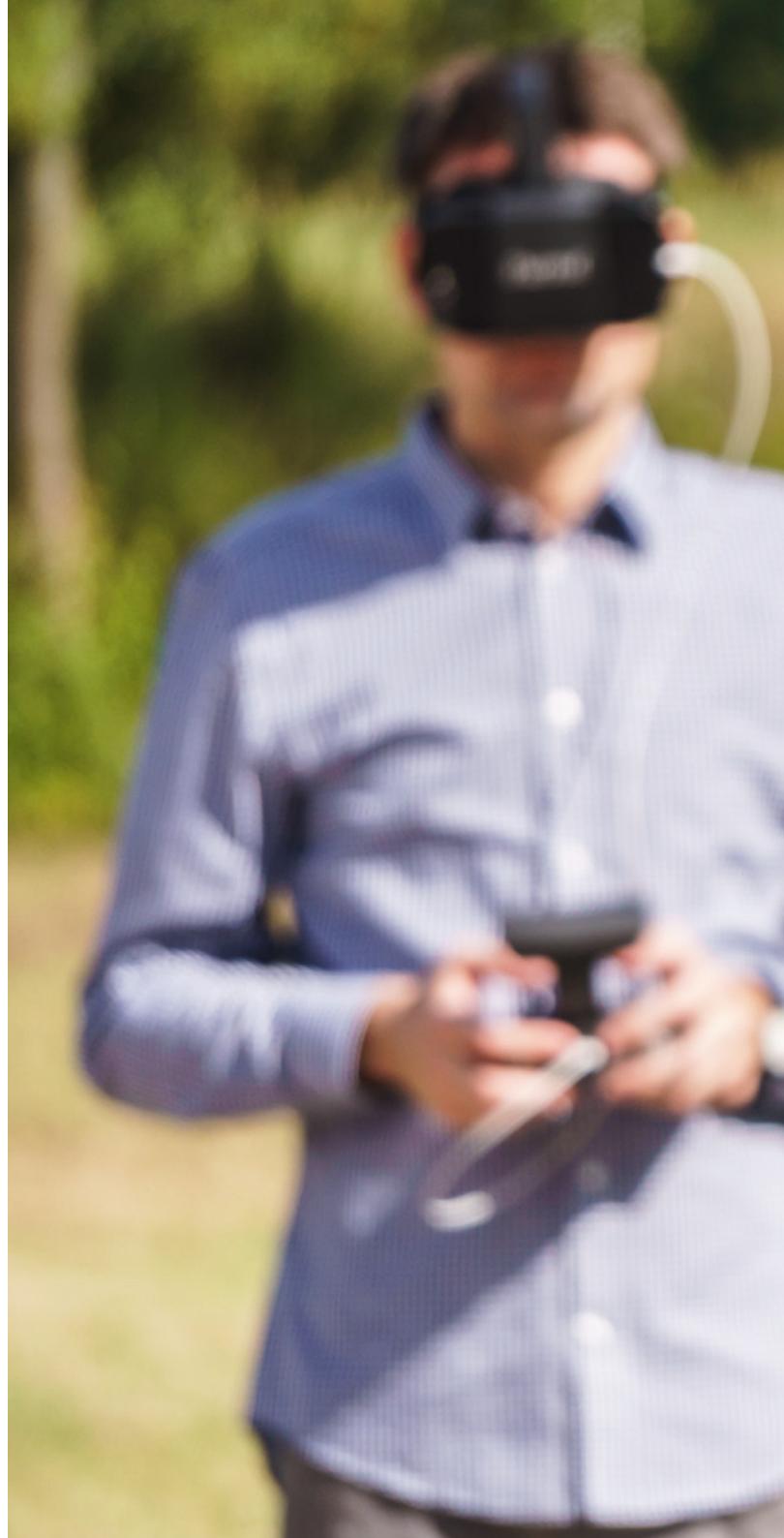
Die Abkürzung FPV steht für First Person View. Obwohl es sie schon vor den heute bekannten Multikopter-Drohnen gab, sind diese drei Buchstaben inzwischen zu einem Synonym für das Fliegen von Drohnen aus Pilotenperspektive geworden. Die französische Firma Parrot bietet ihre bewährte Kompaktdrohne Anafi seit einiger Zeit in einer FPV-Variante an. Neben dem startbereiten Fluggerät gehört eine Videobrille für die Aufnahme eines Smartphones zum Lieferumfang. Doch was bringt die Technik an einer Kamera-Drohne?

Die Anafi von Parrot (Testbericht siehe [Drones](#) 01/2019) ist bereits seit 2018 auf dem Markt. Nach dem Basismodell kam vor einigen Monaten die Anafi Thermal (Testbericht siehe [Drones](#) 01/2020) hinzu, die sich mit ihrer Wärmebildkamera an professionellere Anwender richtet. Neu ist nun die Anafi FPV, die zusätzlich über eine Videobrille verfügt, bei der das Smartphone als Display fungiert. Der grundsätzliche Aufbau der Drohne entspricht im Wesentlichen der Ur-Anafi von 2018, die nur in Details verändert wurde. So haben die Ausleger nun eine etwas andere, kompaktere Form, wodurch die Drohne bei gleicher Motor-zu-Motor-Diagonale etwas geringere Abmessungen und 5 Gramm weniger Gewicht hat.

BEKANNTE TECHNIK

Die Kamera ist bei der FPV-Version gleichgeblieben. Ein 1/2,4-Zoll-CMOS-Sensor ermöglicht Fotos mit bis zu 21 Megapixel (5.344×4.016 Pixel) und Videos in 4K-Auflösung (4.096×2.160 Pixel) bei 24 Bildern pro Sekunde. Ab Full-HD abwärts sind auch 60 Bilder pro Sekunde möglich. Das verbaute Objektiv mit einer maximalen Blende von 2.4 hat einen bis zu dreifachen Digitalzoom, der größtenteils verlustfrei arbeitet. Die Höchstgeschwindigkeit der Drohne von 55 Kilometer pro Stunde lässt darauf schließen, dass auch an den Antrieben – wenn überhaupt – nur wenig optimiert wurde. Interessanterweise hat sich die Flugzeit laut Hersteller aber dennoch um eine Minute auf nun 26 Minuten erhöht, obwohl der Akku 200 Milliamperestunden weniger Kapazität aufweist. Hier sollen das etwas geringere Gewicht und die windschnittigere Form zum Tragen kommen. Tatsächlich sind Flugzeiten von 22 bis 23 Minuten realistisch, wenn man den Akku nicht komplett leer nuckeln will.

Parrot hat also die bekannte Anafi genutzt, um ein FPV-Paket daraus zu schnüren. Die FPV-Technik ist durchaus interessant und hat Potenzial, wird aber bisher nur in wenigen Bereichen sinnvoll genutzt. Zum Beispiel beim FPV-Racing. Die Anafi von Parrot ist ähnlich klein wie eine Race-Drohne und lässt sich auch vergleichsweise agil steuern. Mit ihr kann man also durchaus ein wenig Rennluft schnuppern. In Wettbewerben konkurrenzfähig ist man mit ihr jedoch nicht.



VOLL FOKUSSIERT

Davon abgesehen bietet die FPV-Technik noch andere Möglichkeiten. So ergeben sich auch beim Erstellen von Foto- und Videoaufnahmen Vorteile. Fast so, als wenn man bei einer Kamera durch den Sucher schaut anstatt nur auf das Display, nimmt man die Welt ganz anders wahr – viel fokussierter. Sobald man die FPV-Brille aufhat, sieht man nur noch das, was die Kamera sieht. Man erlebt die Umgebung so, als würde man direkt in sie hinein tauchen. Dadurch kann man sich ausschließlich auf den Bildausschnitt konzentrieren und viel einfacher erkennen, wie das spätere Bild wirkt. Das funktioniert deutlich intuitiver, als wenn man über das spiegelnde Display des Smartphones bei Sonnenlicht versucht, den idealen Bildausschnitt zu finden.

Anafi FPV von Parrot



WILLKOMMEN AN BORD

TEXT: JAN SCHNARE
FOTOS: SASKIA BOCK, JAN SCHNARE, PARROT

Darüber hinaus gibt es neben dieser praktischen Anwendung auch noch eine wirklich spaßige Komponente. Denn durch das sprichwörtliche Eintauchen in das Flugerlebnis kann man die Welt von oben betrachten, als würde man selbst einen Rundflug machen. Das ist auch gerade für Neulinge auf diesem Gebiet ein tolles Erlebnis und ein Wow-Effekt stellt sich ganz sicher ein, wenn man sich selbst das erste Mal aus einigen Metern Höhe sieht. Und nebenbei entdeckt man völlig automatisch ganz neue Ecken aus der Vogelperspektive.

GESETZESKONFORM

Doch bei allen tollen Features und Möglichkeiten, die das FPV-Fliegen bietet, kann man leider nicht einfach drauf losfliegen. Denn in einigen Ländern unterliegt das Fliegen per Videobrille speziellen Regularien. In Deutschland zum Beispiel ist FPV-Fliegen grundsätzlich nur bis zu einer Höhe von 30 Metern erlaubt, wenn die Drohne weniger als 250 Gramm wiegt oder ein so genannter Luftraumbeobachter eingesetzt

ANAFI FPV

ABMESSUNGEN:	241 × 315 × 64 MM
GEWICHT:	315 G
KAMERA:	4K, 21 MEGAPIXEL
FLUGZEIT:	MAXIMAL 26 MINUTEN
BEZUG:	PARROT
INTERNET:	WWW.PARROT.COM
PREIS:	799,- EURO



Der Skycontroller hat eine integrierte Handy-Halterung. Im FPV-Betrieb bleibt sie leer, da das Smartphone als Display der Brille fungiert

wird. Gemeint ist eine Person, die in der Nähe des Piloten steht, ständig die Drohne sowie den Luftraum beobachtet und den Piloten warnen kann, wenn eine gefährliche Situation droht.

Beachtet man das, bietet die Anafi FPV jedoch einen unkomplizierten Einstieg in das Fliegen aus Cockpitperspektive. Das Set beinhaltet neben der Drohne mit einem Akku noch den Skycontroller 3, Ersatzpropeller, ein Ladekabel, eine Micro-SD-Karte samt SD-Adapter, einen Montageschlüssel für den Propellertausch sowie die Parrot Cockpitglasses 3. Alles kommt in einem schlichten kleinen Rucksack, in dem sich die Komponenten sicher und komfortabel transportieren lassen. Außerdem verfügt der Rucksack auch noch über ein praktisches Feature. Setzt man ihn verkehrtherum auf, sodass er vorne vor dem Bauch hängt, kann man ihn aufklappen wie einen Bauchladen und die Drohne bequem im Stehen vorbereiten. Kleines Manko: Die horizontale Fläche des aufgeklappten Rucksacks hängt vorne etwas zu tief. Man muss also aufpassen, das nichts herunterrutscht.

START FREI

Um die Anafi FPV in Betrieb zu nehmen, muss man zunächst den Flugakku sowie den Sender aufladen. Da nur ein Ladekabel beiliegt, geht leider nicht beides gleichzeitig. Außerdem benötigt man noch die kostenlose FreeFlight 6-App aus dem App-Store von Apple beziehungsweise Googles Play-Store. Die App gab es schon für die normale Anafi sowie die Thermal-Variante, wurde nun jedoch um einen FPV-Modus erweitert.

Sind die Akkus voll, kann man das Handy über ein normales USB-Kabel mit dem Sender verbinden. Sobald man die Halterung zur Aufnahme des Smartphones hochklappt, schaltet sich die Fernsteuerung von alleine an. Wer die FPV-Brille nutzen möchte, muss sein Handy natürlich nicht in die Halterung klemmen. Schaltet man nun die Anafi an, dauert es wenige Sekunden, bis die Verbindung steht und man in



Die Cockpitglasses verfügen über eine Klappe, hinter der das Smartphone fixiert wird. Über Schieberegler kann der Augenabstand angepasst werden



„ES IST UNGEWOHNT UND EINDRUCKSVOLL ZUGLEICH, WENN MAN SICH DAS ERSTE MAL SELBST AUS DER VOGELPERSPEKTIVE PER VIDEOBRILLE SIEHT.“



Die Ausleger der Anafi lassen sich anklappen, sodass die Drohne sehr transportfreundlich wird

der App den FPV-Modus öffnen kann. Auf dem Smartphone-Display erscheinen dann zwei separate, leicht verzerrte Livebilder. Nach dem Einlegen des Telefons in die Cockpitbrille wird durch die darin verbauten Linsen ein scharfes Bild vor den Augen erzeugt. Da die Anafi jedoch nur mit einer einzelnen Kameralinse ausgestattet ist, gibt es leider keinen 3D-Effekt, wie man ihn von Virtual Reality-Anwendungen kennt – das wäre ein richtiges Highlight gewesen.

BEDIENUNGSHILFE

Da man nun zum Ändern von Einstellungen nicht mehr an das Touchdisplay des Smartphones herankommt, wenn es in der Brille eingeklemmt ist, hat sich Parrot etwas einfallen lassen. Außen am Gehäuse der Cockpitbrille sind zwei Taster zu finden, die kleine Ärmchen betätigen, welche auf das Display tippen. Mit dem einen gelangt man in das Menü, um die wichtigsten Einstellungen vornehmen zu können. Hier navigiert man mit den Steuerknüppeln der Fernsteuerung, die nun nicht mehr die Drohne lenken. Erst nach dem Schließen des Menüs kann man die Drohne wieder steuern. Das ist wirklich clever gemacht. Der zweite Knopf aktiviert die sogenannte See Through-Funktion. Dadurch wird die Kamera des Smartphones eingeschaltet und man kann gewissermaßen durch die Brille hindurch schauen, um zum Beispiel seine Drohne am Himmel zu suchen, ohne die Cockpitbrille abnehmen zu müssen.

Fliegerisch hält die Anafi FPV keinerlei negativen Überraschungen bereit. Die Bedienung ist im Grunde intuitiv, wenn man schon mal eine Drohne geflogen ist. Über zwei Wippen an der Fernsteuerung kann man die Kamera hoch und runter schwenken sowie zoomen. Ein Knopf löst ein Foto aus, ein anderer startet beziehungsweise stoppt ein Video. Dazu gibt es noch den Return-Home-Button und eine Taste zum Starten und Landen. Verschiedene Video-Modi erlauben automatisierte Kamera-Fahrten, um Objekte spektakulär in Szene zu setzen. Darüber hinaus stehen vier verschiedene Steuermodi zur Verfügung.

MODUS-AUSWAHL

Im Film-Modus fliegt sich die Anafi langsam und präzise, im Sportmodus deutlich agiler und schneller. Das Cinematic-Preset ist vergleichbar mit dem Film-Modus, jedoch folgt die Kamera der Neigung der Drohne in Kurven, wodurch ein dynamisches Videobild entsteht. Der sogenannte Racing-Modus ist gewissermaßen sportlich und cinematisch zugleich. Die Drohne fliegt sich agil und das Flugverhalten ist auf Geschwindigkeit ausgelegt. Zusätzlich folgt die Kamera aber auch hier den Rollbewegungen in Kurven, sodass man beim Blick durch die Videobrille das Gefühl hat, sich richtig mit in die Kurven zu legen. Neben diesen vier Grund-Modi gibt es noch die sogenannte Arcade-Funktion. Dabei steuert der linke Steuerknüppel ausschließlich die Kamera, während der rechte Stick die Drohne lenkt. Und zwar immer in Bezug auf die „Blickrichtung“ der Kamera. Dadurch fällt es besonders leicht, dynamisch und sportlich mit Videobrille zu fliegen, ohne die Orientierung zu verlieren.

Schade ist, dass der Tragekomfort der FPV-Brille maximal als ausreichend bezeichnet werden kann. Die Gummilippe schmiegt sich nur mäßig an die Kopfform an, sodass teilweise Licht hindurchfällt. Außerdem fängt die Brille schnell an zu drücken und die Aussparung für die Nase ist ziemlich knapp bemessen, wodurch die Brille für Piloten mit etwas größeren Nasen schnell unbequem wird. Positiv zu bewerten ist dabei einzig die Zusammenklappbarkeit der Brille, wodurch sie sehr transportfreundlich ist.



Der praktische Rucksack gehört zum Lieferumfang. Falschherum aufgesetzt dient der Rucksack als „Bauchladen“ zum Vorbereiten der Drohne – so muss man sie nicht in den Dreck legen

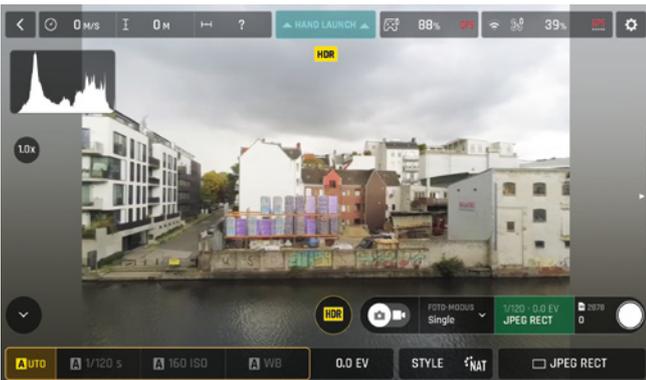
Abgesehen von etwas kompakteren Auslegern wurde die Anafi nicht wesentlich verändert



AUFNAHMETALENT

Abgesehen von der FPV-Funktion ist die Anafi natürlich nach wie vor eine Foto- und Video-Drohne. Doch hier hat sich im Vergleich zur ersten Anafi nichts verändert – schließlich ist es die gleiche Kamera. Die Aufnahmen werden auch bei starkem Gegenlicht kontrastreich und wirken natürlich. Die Farben kommen teils kräftig hervor und der automatische Weißabgleich driftet gerne einen Tick ins Gelbliche ab, was aber eher als charakteristischer Look und weniger als Messfehler bewertet werden kann. Und wen es stört, der kann den leichten Farbstich auch im Nachhinein noch mit einem Fotobearbeitungsprogramm herausnehmen oder die Weißabgleich manuell steuern. Wer Fotos im RAW-Format schießt, hat hier natürlich nochmals mehr Möglichkeiten in der Nachbearbeitung. Wenn man stark in die Fotos hereinzoomt, zeigt sich eine elektronische Nachbearbeitung in Sachen Schärfe und Rauschreduzierung, wodurch Details sichtbar leiden. Das ist jedoch immer noch eine bessere Option, als ein rauschiger oder unnatürlich überschräfter Look. Dennoch darf man trotz vergleichbarer Pixeldichte nicht die gleichen Ergebnisse wie von einer modernen Digitalkamera erwarten.

Für Videos hat Parrot die FreeFlight-App mit zahlreichen Features ausgestattet, die einen auch ohne große Erfahrung eindrucksvolle Szenen filmen lassen. Möglich machen das Smartdronies und Cineshots, bei denen es sich im Prinzip um vorgefertigte Bewegungsabläufe handelt, die die Anafi dann auf Knopfdruck durchführt. Interessant ist auch die Cameraman-Funktion. Dabei trackt die Kamera ein ausgewähltes Objekt und man kann sich als Pilot ganz auf das Steuern der Drohne konzentrieren. Das gewünschte Objekt bleibt automatisch mittig im Bild, ohne dass man ständig nachführen muss. Auch Slow-Motion- oder Zeitraffer-Videos können aufgenommen werden. Insgesamt bietet die Anafi FPV also umfangreiche Möglichkeiten, um Fotos und Videos aufzunehmen.



Die App ist bereits von der Ur-Anafi bekannt, ...



... wurde jedoch um den FPV-Modus erweitert. Dabei erscheinen zwei Livebilder auf dem Smartphone, das in die Videobrille eingeklemmt wird



Farben und Lichtwiedergabe sind grundsätzlich realistisch, wenngleich der automatische Weißabgleich manchmal zu warm wirkt

SINNVOLL?

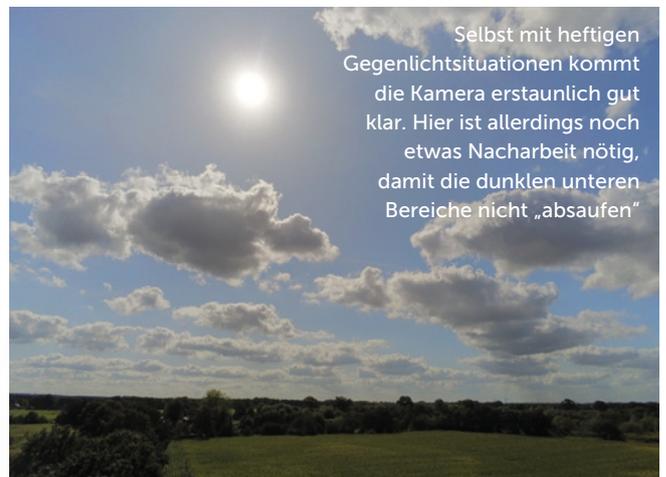
Zurück zur Ausgangsfrage: Was bringt die FPV-Technik in einer Kameradrohne? Die Antwort darauf ist gar nicht so leicht. Um Fotos und Videos zu erstellen, braucht man nicht unbedingt eine FPV-Brille auf der Nase. Dennoch erleichtert sie das Finden von ansprechenden Motiven deutlich und der Blick auf das Wesentliche schärft sich. Die Option, erste Erfahrungen im Bereich FPV-Rennen zu sammeln, ist eine tolle Sache, wenngleich echte Race-Drohnen ganz anders zu Sache gehen. Sinnvoll kann eine FPV-Drohne auch für professionelle Einsatzzwecke sein. Dank des ungestörten Blicks durch die Brille kann man sich ohne Ablenkung vollständig auf das konzentrieren, was man beobachten möchte. Gerade bei Inspektionsaufgaben ist das ein deutlicher Vorteil. Egal ob Handwerksbetrieb, der eine Fassade auf Risse untersuchen will oder ein Landwirt, der sein Feld aus der Luft beobachten möchte. Speziell Spiegelungen oder starker Lichteinfall können beim Fliegen per gewöhnlichem Display dafür sorgen, dass man das Bild nicht mehr so gut erkennen kann. Details kann man dann unter Umständen kaum noch wahrnehmen. Solche Probleme gehören mit einer FPV-Brille der Vergangenheit an. Größtes Manko bleibt der strenge gesetzliche Rahmen, in dem man sich als FPV-Pilot bewegen muss. Die Anafi FPV bietet also durchaus einen Mehrwert – ob der jedoch 100,- Euro Aufpreis zur „normalen“ Anafi wert ist, muss jeder selbst entscheiden.



Wer in Deutschland im FPV-Modus fliegen möchte, braucht einen Luftraumbeobachter, der Drohne und Piloten jederzeit im Blick behält, um Gefahren frühzeitig zu erkennen



Die leider nicht sehr ergonomische FPV-Brille lässt sich ebenfalls zusammenklappen



Selbst mit heftigen Gegenlichtsituationen kommt die Kamera erstaunlich gut klar. Hier ist allerdings noch etwas Nacharbeit nötig, damit die dunklen unteren Bereiche nicht „absaufen“

WEITTES LAND



Mit der Drohne über der grünen Insel

Irland ist seit viele Jahrzehnten ein bei Deutschen beliebtes Reiseziel. Besonders spannend ist die vielfältige Insel auch für Kopterpiloten. Durch die Teilung in Nordirland und Republik Irland gibt es jedoch eine ganze Menge mehr zu beachten als bei anderen Auslandsreisen mit der Drohne im Gepäck. Schließlich gehört der Norden zum Vereinigten Königreich, während die Republik seit 1973 Mitglied der Europäischen Union ist. Neben einigen Unterschieden, beispielsweise in der Währung, haben jedoch beide Teile der Insel eines gemein: atemberaubende Locations, tolle Strände, alte verlassene Burgen und enorme Steilküsten. Ein Paradies für Drohnenbesitzer.

TEXT UND FOTOS: THORSTEN SEIFFERT





INFO

WWW.NATIONALTRUST.ORG.UK

Vor dem Start ins Vergnügen ist natürlich die Anreise zu bewältigen. Ist man nicht per Jet unterwegs, muss nicht viel beachtet werden beim Kofferpacken. Soll es aber an Bord eines Flugzeugs gehen, gibt es einige Regeln für Drohnenbesitzer. Was bei fast jeder Fluggesellschaft ins Handgepäck muss, sind die Lithium-Ionen- oder Lithium-Polymer-Akkus. Davon sollte man auch mindestens zwei dabei haben. Bei vielen Fluggesellschaften ist die maximal zulässige Anzahl pro Person und Handgepäck leider genau zwei. Bevor es ins Ausland geht ist es ratsam, in die Drohnen-Police zu schauen, ob die Versicherung auch bei Schäden im Ausland haftet. Ist das nicht der Fall, sollte unbedingt nachgebessert werden.

GAME OF DRONES

Die Besonderheit der geteilten Insel verlangt es, dass man sich gleich mit zwei verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen herumschlagen muss. Ein Trip durch Nordirland

macht nicht nur Fans weiter Landschaften froh, sondern ist auch das Paradies für jeden Game of Thrones-Nerd. Dort wurden nämlich Szenen aus dem Norden Westeros und von den Iron Islands (Eiseninseln) gedreht. Einige davon sind aus der Luft besonders beeindruckend. So liegt in der Bucht von Ballintoy ein wunderbares Fischerdorf. Der dazugehörige Hafen ist in der Serie der Lannisport, wo Theon Graufreud (im Original: Theon Greyjoy) nach seiner Abreise aus Winterfell die Eiseninseln betritt. Solche Orte gibt es en Masse: Die Ortschaft Corbet beispielsweise liegt wenige Kilometer östlich von Banbridge und ist in der Serie Riverrun, der Sitz der Tullys.

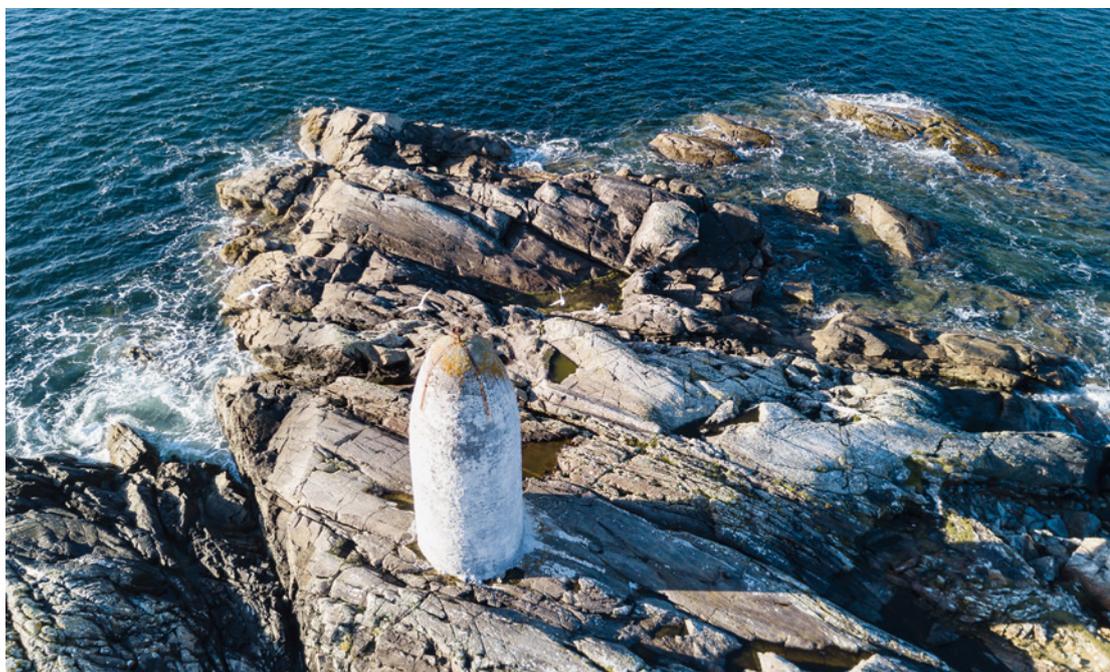
Aber Achtung: Die besonders beliebten Touristen-Spots, wie beispielsweise der sensationelle Giant's Causeway in Nordirland, sind inzwischen fast immer Kopter-freie Zonen. Über allen so genannten National Trust-Gebieten sind Drohnen verboten. Zum Glück ist Nordirland groß



Auf der Insel Inishbofin gibt es Sandstrände, aber auch Ruinen



Auch das „typisch“ irische Wetter kann seinen Reiz haben. Kurz nach dem Regen, kann der Kopter hier die aufreißende Wolkendecke ausmachen



Verlassene Gebäude und alte Türme finden sich immer wieder und sind gerade von oben ein besonderer Blickfang

und viele Locations menschenleer und dennoch wunderschön, sodass Anflüge von der Meereseite auf Kliffs und verlassene Türme oder Burgen möglich und erlaubt sind.

VIELE VERBOTE

Im Süden der Insel, also auf der „europäischen Seite“, sieht es in Sachen Drohnenflug im Übrigen mittlerweile an Nationaldenkmälern beziehungsweise den berühmten Touristen-Hotspots ebenso schlecht aus, wie im Norden. Immer mehr Kopterverbotschilder wurden in den vergangenen Jahren angebracht. Die atemberaubenden Cliffs of Moher etwa dürfen zwar bestiegen und fotografiert, aber eben nicht befliegen werden. Doch auch in der Republik Irland gilt: Es gibt ausreichend freie und tolle Plätze, wo das Fliegen problemlos möglich ist. Als Beispiel kann hier die Gegend rund um die Sky Road genannt werden. Diese Strecke ist rund 15 Kilometer lange, liegt im Nordwesten Irlands in der Region Connemara und führt von

FLIEGEN IN DER REPUBLIK IRLAND

FÜR DIE NUTZUNG EINER DROHNE MUSS DER PILOT IN DER REPUBLIK IRLAND EINE REGISTRIERUNG DURCHFÜHREN. FALLS MAN DAS VERGISST, DARF MAN NICHT HÖHER ALS 15 METER FLIEGEN. DIE REGISTRIERUNG IST ABER HÖCHST UNKOMPLIZIERT. FÜR DIE BEARBEITUNG DER REGISTRIERUNG WIRD EINE GEBÜHR VON 5,- EURO FÄLLIG, DIE PER KREDITKARTE BEZAHLT WERDEN KANN ([HTTPS://WWW.IAA.IE/GENERAL-AVIATION/DRONES/DRONE-REGISTRATION](https://www.iaa.ie/general-aviation/drones/drone-registration)) ZU DEN GESETZEN: DIE MAXIMALE FLUGHÖHE IST 120 METER. DER KOPTER DARF SICH MAXIMAL 300 METER ENTFERNEN, SICHTKONTAKT IST WICHTIG. DROHNEN DÜRFEN SICH BIS AUF 5 KILOMETER AN FLUGHÄFEN ANNÄHERN. MENSCHENGRUPPEN DÜRFEN NICHT ÜBERFLOGEN WERDEN. AN NATIONALEN DENKMÄLERN DARF NICHT IN DIE LUFT GEGANGEN WERDEN. IN IRLAND GELTEN FÜR PRIVATE SOWIE FÜR KOMMERZIELLE PILOTEN DIESELBEN REGELN.

der Kleinstadt Clifden aus an der Atlantikküste entlang. Hier sind spektakuläre Meeresanflüge, geniale Panoramen und rundherum glücklich machende Sonnenuntergänge möglich. Über dem offenen Meer sollte aber unbedingt die Windrichtung beachtet werden.

Irland ist die Insel für Wolkenfans und deshalb ideal für tolle Fotos.
Nichts ist auf Dauer langweiliger auf Bildern, als ständig blauer Himmel







Kein Irland-Fotourlaub ohne ein beeindruckendes Keltenkreuz auf einem Hügel



FLIEGEN IN NORD-IRLAND

IN GROSSBRITANNIEN (ALSO AUCH NORD-IRLAND) GILT DER SO GENANNT DRONECODE. VIELE DER REGELN KENNEN DRONENPILOTEN AUS DEUTSCHLAND. SO DARF AUCH HIER NUR AUF SICHTWEITE GEFLOGEN WERDEN. 400 FUSS (ETWA 120 METER) IST DIE MAXIMAL ERLAUBTE FLUGHÖHE. DROHNEN MIT KAMERAS MÜSSEN EINEN MINDESTABSTAND VON 50 METERN ZU FAHRZEUGEN, STRASSEN UND GEBÄUDEN EINHALTEN, 150 METER SIND ES ZU MENSCHENANSAMMLUNGEN. IM VEREINIGTEN KÖNIGREICH MUSS DER FLUGKAPITÄN FÜR JEDLICHE KOMMERZIELLE FLUGVORHABEN EINE GENEHMIGUNG BEI DER BRITISCHEN LUFTFAHRTBEHÖRDE (CAA) EINHOLEN. ES GIBT EIN SPEZIELLES FORMULAR FÜR AUSLÄNDISCHE PILOTEN (SRG 1320). PRIVATE DROHNENFLÜGE SIND OHNE EINE SOLCHE MÖGLICH, SOLANGE MAN SICH AN DEN DRONECODE HÄLT.



Keine Fluglerlaubnis gibt es an National Trust-Orten wie dem Giant's Causeway (oben) in Nordirland

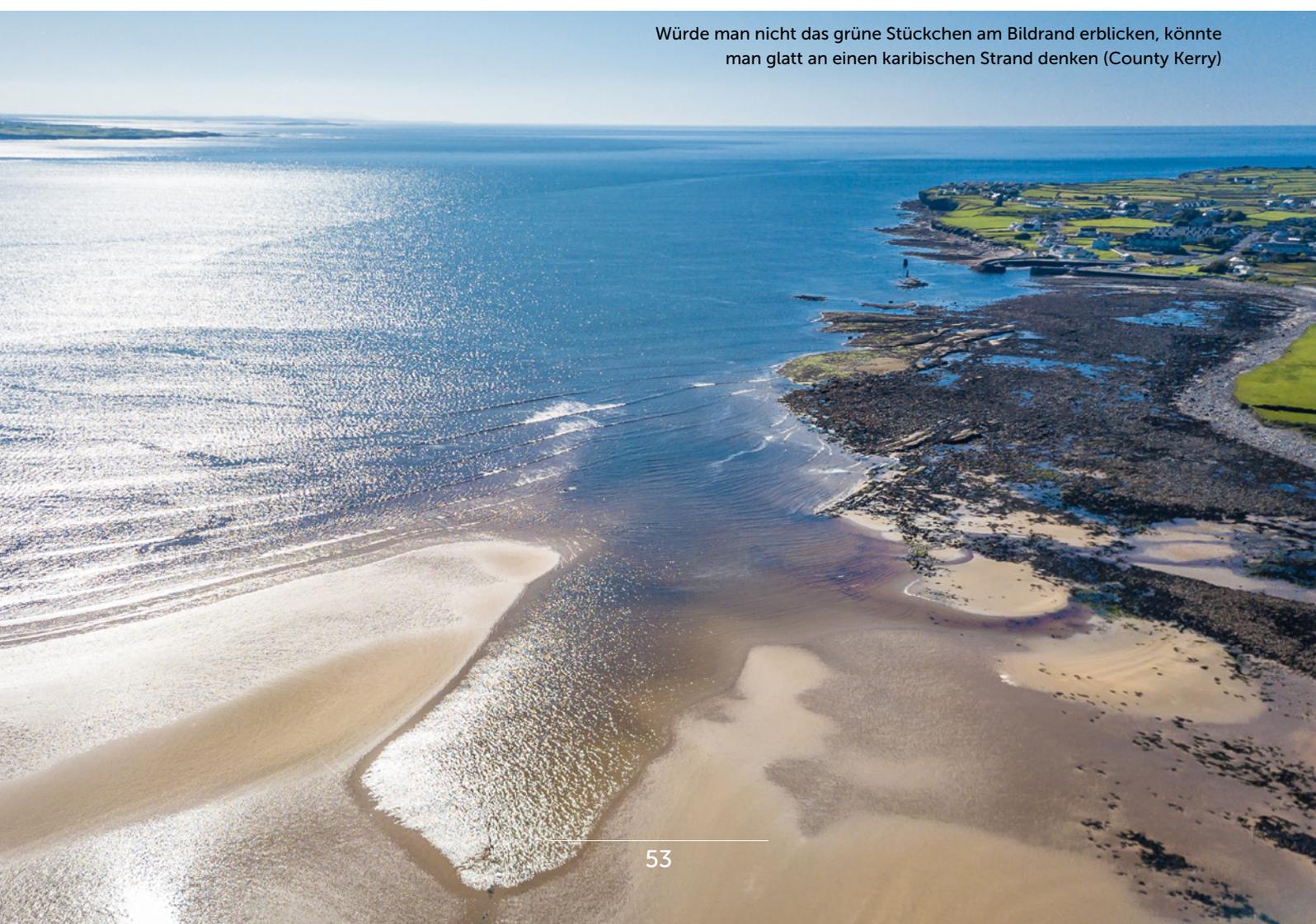
Vor Connemara liegt eine kleine Insel namens Inishbofin (Insel der weißen Kuh). Diese erreicht man mit einer Fähre und auch hier sind lange Spaziergänge genauso möglich wie lange Rundflüge mit der Drohne. Vom Ort Cleggan geht es rüber zur Insel, die einige hübsche, verlassen, weil (zu Fuß) schwer zu erreichende Strände aufweist. Überhaupt sind in Connemara die Strände oft menschenleer. Touristischer wird es, wenn die Reise weiter Richtung County Kerry geht. Die Dingle-Halbinsel ist für viele Besucher eine beliebte Anlaufstelle. Drohnenpiloten werden jedoch glücklicher, wenn sie die wenige Kilometer entfernte Stadt Inch besuchen. Am Inch Beach - ein Surferparadies - ist es wesentlich entspannter möglich, tolle Luftfotos zu machen.

INSELHOPPING

Geheimtipps gibt es auf der inzwischen touristisch sehr erschlossenen Insel immer weniger, doch es gibt sie - vor allem, wenn man Inselhopping betreiben möchte. Enorm reichhaltig an Motiven für Kopterakrobaten sind zum Beispiel die Skellig Islands. Das Städtchen Portmagee verbindet die Valentia Island mittels einer Brücke. Von hier aus sind Fährfahrten zu den weiter draußen gelegenen Skellig Islands möglich, wie zum Beispiel der durch Star Wars („Das Erwachen der Macht“, „Die letzten Jedi“) inzwischen weltbekannten Skellig Michael. Die Insel Valentia bietet aber bereits ohne weitere Fährfahrt genug Motive für stundenlanges „drohnen“. Die Geschichte der Insel ist sagenhaft und lang: Seit 1970 ist sie durch die Brücke mit dem Festland verbunden, doch bereits vor 370 Millionen Jahren stapfte dort ein Landwirbeltier namens Tetrapod herum. 1993 wurden versteinerte Fußabdrücke davon entdeckt. Ein eindrucksvoller Leuchtturm ist dort ebenfalls zu finden. Dazu kommt ein riesiger Schiefersteinbruch, der eine Madonna und einen kleinen Wasserfall beherbergt. Irland erkundet man als Drohnenfan am besten mit dem Leihwagen (Vorsicht Linksverkehr), da man immer wieder Stellen entdeckt, die ein Aufsteigen in die Luft lohnend machen, wie alte verlassen Friedhöfe, Burgruinen oder die riesige Seen (Lochs).



Würde man nicht das grüne Stückchen am Bildrand erblicken, könnte man glatt an einen karibischen Strand denken (County Kerry)





WELTWEIT VERNETZT

TEXT: FRANK POTTHAST
BILDER: IEDO, KEVIN REIM

Kurz vorgestellt: die International Emergency Drone Organization

Die zivile Nutzung der Drohnentechnik schreitet überall auf der Welt mit großen Schritten voran. Nicht zuletzt Behörden mit Sicherheitsaufgaben wie die Feuerwehr, Polizei- und andere Einsatzkräfte setzen auf die Vorteile, die unbemannte Flugsysteme ihnen für ihre wichtige Arbeit bieten. Um voneinander zu lernen und identische Interessen zu vertreten, wurde im Juni 2018 die International Emergency Drone Organization gegründet.

Im April 2018, während der Anreise zu einem Treffen mit Feuerwehr- und Rettungsdrohnenteams in Großbritannien, stellte der französische Feuerwehrmann Vendelin Clicques fest, dass es schwierig war, sich zwischen Experten in England und Frankreich auszutauschen. Weniger aufgrund der Sprachbarriere, sondern vielmehr aufgrund der ganz individuellen und somit unterschiedlichen Ansätze, die der jeweiligen Arbeit zugrunde liegt. Jedes Drohnenteam entwickelt und testet Taktiken, Systeme oder Nutzlasten allein. Aber wäre es nicht viel effizienter, die Erkenntnisse zu teilen? So entstand die Idee, eine internationale Organisation zu gründen, um Experten für Drohnen im Rettungseinsatz aus der

ganzen Welt zu vernetzen. Gedacht, getan. Leutnant Clicques setzte sich mit einer Reihe von Experten aus dem Bereich der Feuerwehr, der Polizei und den humanitären Hilfsorganisationen zusammen, um ein erstes Team zusammenzustellen. Die gemeinsamen Überlegungen und der schnell entstehende Teamspirit führten dann erst zur Entwicklung des Namens IEDO, dann folgten ein Logo, der Auftritt in den sozialen Medien und eine Website. Am 10. Juni 2018 wurde dann offiziell die International Emergency Drone Organization (IEDO) gegründet. Als eine gemeinnützige Organisation, die den Einsatz von Drohnen durch Rettungsdienste auf der ganzen Welt entwickeln und fördern will.

DIE ZIELE DER IEDO

- FÖRDERUNG DES EINSATZES VON DROHNEN DURCH RETTUNGSDIENSTE IN ALLEN LÄNDERN
- AUSTAUSCH VON ENTWICKLUNGEN, ERFAHRUNGEN UND INFORMATIONEN
- VERBESSERUNG DES AUSBILDUNGSNIVEAUS VON DROHNENPILOTEN UND ERHÖHUNG DER SICHERHEIT IM EINSATZ
- FORSCHUNG, ENTWICKLUNG SOWIE DIE ERPROBUNG NEUER TECHNOLOGIEN RUND UM DROHNEN
- MITARBEIT IN GLOBALEN ODER EUROPÄISCHEN PROJEKTEN BEIM EINSATZ VON DROHNEN BEI KATASTROPHEN UND UNGLÜCKSFÄLLEN

STETIGES WACHSTUM

Seitdem ist die Anzahl der Mitglieder stetig angewachsen. Im Dezember 2019 zählte die Organisation bereits 350 Mitglieder aus 36 Ländern auf fünf Kontinenten. Gegliedert ist die IEDO in einen Vorstand, der aus dem Präsidenten und zwei Vize-Präsidenten, einem Schatzmeister mit Stellvertreter und einem Generalsekretär besteht. Hinzu kommen Repräsentanten der einzelnen Mitgliedsländer. Nicht nur Einzelpersonen aus den einzelnen Rettungs- und Hilfsorganisationen oder der Polizei können in den Verband aufgenommen werden, auch komplette Organisationen wie die Leitungs- und Koordinierungsstäbe (LuK) Coesfeld, der Notruf Niederösterreich, das Bensalem Township Police Department sowie das Los Angeles Fire Department in den USA oder die SDIS 78 aus Frankreich. Eine Besonderheit der IEDO ist auch, dass der Beitritt und die Mitgliedschaft kostenlos sind. Schließlich soll jedem ambitionierten Drohnenpiloten der Hilfs- und Rettungsorganisationen die Möglichkeit geboten werden, sich einzubringen und von den Ergebnissen der Organisation zu partizipieren.

Mit der steigenden Mitgliederzahl wächst auch die interne Organisationsstruktur. So gibt es beispielsweise mittlerweile interne Projektgruppen wie das IEDO Tactical-Programm. Dieses widmet sich der Notwendigkeit, den taktischen Einsatz von Drohnen für Ersthelfer zu verbessern. So wurden mehrere Arbeitsgruppen gebildet, die sich aus Spezialisten für Drohnenoperationen und -anwendung aus verschiedenen Ländern und mit unterschiedlichem Hintergrund zusammensetzen, um bewährte Praktiken zu untersuchen, den Rettungs- oder Polizeidienste zu unterstützen – und um Leben zu retten.



Foto: Kevin Reim

Auch in konkreten Einsatzszenarien setzen Feuerwehren und andere Rettungskräfte überall auf der Welt verstärkt auf Drohnen

Foto: Kevin Reim



Im Austausch über konkrete Erfahrungen sollen Strategien optimiert und die Effizienz von Drohneinsätzen gesteigert werden

Das IEDO Lab-Programm wurde entwickelt, um neue technologische Forschungen und Erprobungen durchzuführen, um den Einsatz von Drohnen zu erleichtern sowie neue Technologien für den Einsatz im Rettungsdienst zu testen. 2020 sollen weitere Projektgruppen hinzukommen, die sich beispielsweise mit der Rechtsprechung zum Einsatz von Drohnen bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) beschäftigen soll. Und es soll evaluiert werden, welche Unterschiede es in den Praxisanwendungen in den einzelnen Mitgliedseinheiten gibt. Aber auch wirtschaftliche Kooperationen wurden bereits geschlossen, so zum Beispiel mit DJI, Yuneec, Parrot and Pix4d. Dies soll aber noch nicht das Ende sein, schließlich können Kooperationen für beide Seiten eine Win-Win-Situation mit Blick auf den Ausbau des Drohneinsatzes im Bereich der Hilfsorganisationen und der Polizei sein.

Die IEDO mag, nach der Anzahl der Mitglieder bewertet, noch eine unscheinbare und recht kleine Organisation sein. Aber die Motivation und der Wille der professionellen und ehrenamtlichen Mitglieder, Drohnen als Einsatzmittel zu fördern und zu etablieren, steht vielen größeren Organisationen in nichts nach. Sieht man die Entwicklung der IEDO seit ihrer Gründung im Jahr 2018, so dürfte der Sprung von einer Gruppe von Enthusiasten zu einer international renommierten Organisation wohl nicht mehr in ferner Zukunft liegen.



Foto: Kevin Reim

IEDO IM NETZ

WEBSITE:
[HTTP://EMERGENCYDRONES.ORG](http://EMERGENCYDRONES.ORG)
FACEBOOK: @IEDOOFFICIAL
TWITTER: @IEDOOFFICIAL

Nicht nur in der Theorie, auch in der praktischen Erprobung von Techniken und Taktiken engagiert sich die IEDO



NAHE ZUKUNFT ODER FERNER TRAUM?

**Ein Zwischenruf zur Verkehrstauglichkeit
von Elektro-Antrieben**

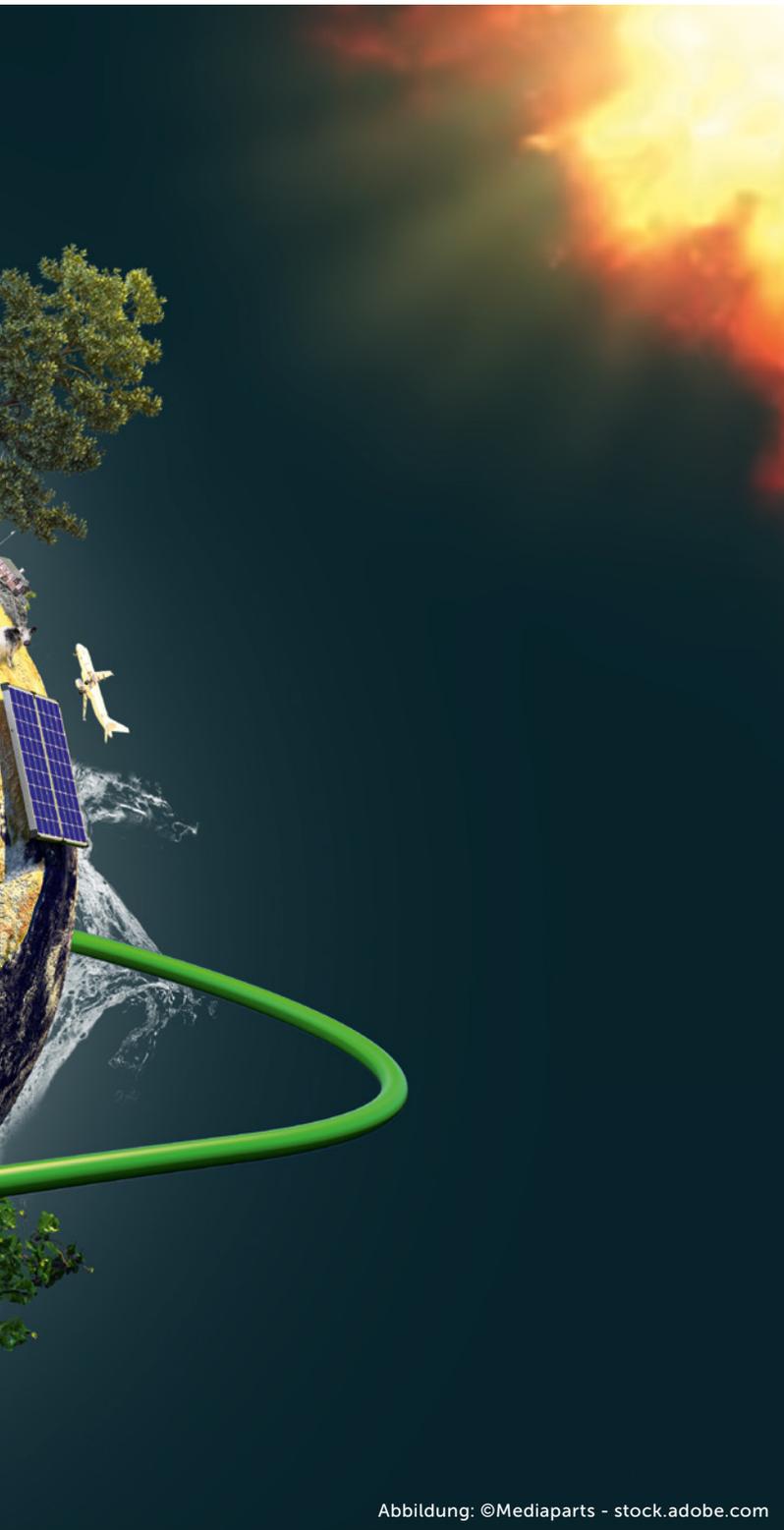


Abbildung: ©Mediaparts - stock.adobe.com

Erstmals ist ein elektrisch angetriebenes Zwei-Personen-Flugtaxi in Stuttgart über die Innenstadt geflogen. An Bord befanden sich allerdings weder Fluggast noch Pilot. Der Volocopter wurde noch, fehlender behördlicher Zulassung wegen, ferngesteuert. Wie ein Flugmodell. Neu ist das keineswegs, denn Fortschritte in der elektrischen Antriebstechnik wurden in der Vergangenheit fast immer mit Modellen eingeläutet. Bereits Ende der 1950er-Jahre versuchte Fred Militky, superleichte freifliegende Modelle mit Elektroantrieb in die Luft zu bringen. Die Freude über den ersten gelungenen Flug soll kurz, aber nachhaltig gewesen sein. Denn der Silentius, so der Name des Modells, verschwand im abendlichen Novembernebel. Doch der Beweis war erbracht.

Zu Beginn der 1960er-Jahre wagten sich dann mutige Modellpiloten an ferngesteuerte Modelle mit E-Antrieb. In der Wahrnehmung ihrer Vereinskameraden waren das einfach nur Spinner, die hofften, mit überschweren Batterien und schwachen, stets an der Abbruchgrenze operierenden Elektromotoren der Schwerkraft zu trotzen. Lohn der Mühe waren oft nur bemitleidende Blicke. Eine Art technisch beseelter Masochismus war wohl Voraussetzung für das Dranbleiben und Weitermachen. Dass die Idee in der Modellszene überlebt hat und letztlich doch eine Erfolgsstory wurde, bezweifelt heute niemand mehr. Schon bald beschränkte sich das Experimentierfeld nicht mehr auf leichte Thermiksegler. Man brachte rasante Rennflugzeuge und Jets elektrisch getrieben in die Luft, es folgten Helis und irgendwann – noch vor der Jahrtausendwende – bestaunte das Publikum ein exotisches Fluggerät namens Tricopter, dessen Zukunft und steigerungsfähige Vorsilbe damals noch nicht zu erahnen war.

UND DIE VORBILDFUNKTION?

Seit Beginn des 21. Jahrhunderts kursieren, beginnend in China, dann aber auch in den USA und Europa, ernsthafte Überlegungen zur Elektrifizierung des Luft- und Fahrzeugverkehrs. Die deutsche Firma PC-Aero entwickelt schon vor 2010 das elektrisch betriebene Ultraleichtflugzeug „Elektra One“. Der Erstflug dauerte 30 Minuten. Die eidgenössische „Alpha Elektro“ konnte 2018 schon beinahe eine Stunde lang fliegen. Im Dezember 2019 startete in Vancouver das erste elektrisch betriebene Verkehrsflugzeug vom Wasser aus.

Technische Voraussetzung für diese Erfolge war wohl die Serienreife und Massenproduktion eines bestimmten Batterietyps, des erstmals 1991 von Sony (Japan) in einer Videokamera auf den Markt gebrachten Lithium-Ionen-Akkus der Zellengröße 18650 (18 Millimeter [mm] Durchmesser, 65 mm Länge). Erstaunlicherweise hat sich an der Akkuzelle bis heute, nun bald drei Jahrzehnte danach, wenig verändert. Etwa ein Jahrzehnt brauchte es, bis sie hochstromtauglich wurde. Natürlich ist auch

ZUR PERSON: LUDWIG RETZBACH

DIPL.-ING. (FH) LUDWIG RETZBACH BESCHÄFTIGT SICH SEIT DEN 1970ER-JAHREN MIT DER AKKU- UND STROMVERSORGUNGSTECHNIK. MIT ZAHLREICHEN, VIEL BEACHTETEN BÜCHERN UND FACHPUBLIKATIONEN HAT ER MASSGEBLICH ZUR ENTWICKLUNG DER ELEKTROTECHNIK IM FLUGMODELLBAU BEIGETRAGEN. EHRENAMTLICH ENGAGIERTE ER SICH VIELE JAHRE ALS FACHREFERENT DES DEUTSCHEN MODELLFLIEGER VERBANDS (DMFV). DAS IN DIESER AUSGABE VON DRONES VERÖFFENTLICHTE ESSAY IST EINE ÜBERARBEITETE FASSUNG EINES AUFSATZES, DER IN DER DMFV-VERBANDSZEITSCHRIFT MODELLFLIEGER ERSCHEINEN IST. INTERNET: WWW.DMFV.AERO





Das schon klassische Foto: Fred Militky mit dem „HI-FLY“, dem ersten Elektrosegler mit Fernsteuerung, der als Baukasten zu erhalten ist, vor der „MB-E1“, dem ersten manntragenden Elektro-Segelflugzeug.

So hatte es mit Fred Militky in den 1960er-Jahren angefangen. Und gleich versuchte man die modelltechnisch erreichten Fortschritte in den personentragenden Bereich zu überführen



Heute, einige Jahrzehnte sind vergangen, staunen selbst die Pioniere von einst über den damaligen Stand der Technik

Das provoziert die natürlich erst mal naiv anmutende Frage, warum die positiven Erfahrungen im Kleinen (Modelltechnik) sich offensichtlich nicht ins Große (Rest des mobilen Lebens) übertragen lassen. Und – überspringen wir mal gedanklich die Übergangsphase – ob es weltweit (nur so ergibt es Sinn!) überhaupt möglich und wünschenswert wäre, einen Großteil des Luft- und Straßenverkehrs mit elektrischer Energie zu bestreiten. Selbst wenn diese – Wunschdenken erlaubt – in hinreichenden Mengen verfügbar wäre und größtenteils regenerativen Quellen entströme.

AN DEN MOTOREN KANN'S NICHT LIEGEN
Elektromotoren sind gute Futterverwerter. Selbst im Modellmaßstab verwandeln sie bis zu 95 Prozent der zugeführten Energie in Drehzahl und üppiges Drehmoment. Im Auto, einige Nummern größer, liegt der übliche Wirkungsgrad sogar bei mehr als 98 Prozent. Dennoch müssen die Motoren gekühlt werden, denn selbst bei schlichten 100 Kilowatt (kW) Input fallen bis zu 2 kW – der Verbrauch eines Heizlüfters – an Verlusten an. Nicht schlimm, denn so liefert der Antriebsmotor nebenbei die Basisenergie für die eingebaute Wärmepumpe der Bordheizung. Und verglichen mit seinen CO₂-, NO_x- und Feinstaub-emittierenden Pendanten, die je nach Beschäftigungsgrad 60 bis 90 Prozent der zugeführten petrochemischen Energie in heiße Luft verwandeln, steht selbst ein „schlechter“ E-Motor immer noch gut da.

Die Prozentverhältnisse verbessern sich bei innerstädtischen Schleichfahrten – heute vielerorts eher die Regel als die Ausnahme – nochmals zugunsten der E-Maschine. Und dass der E-Motor beim Verzögern Energie rückgewinnt (Rekuperation) und damit auch seine Bremsen schont, ist wohl hinlänglich bekannt. Da ist es fast schon überflüssig noch dranzusetzen, dass „Beschleunigung“ im elektromobilen Zeitalter neu definiert werden konnte. Nein, an den Motoren kann's nicht liegen, wenn die E-Mobilität mit prozentualen Zulassungszahlen im unteren einstelligen Bereich nicht aus den Puschen kommt. Entwicklungspotentiale hat der E-Motor indes weiterhin, wenn auch nicht primär bei Effizienz und Leistung, sondern eher auf der Kostenseite.



die Kapazität im Zuge der Reifung gewachsen, von ursprünglich 1.200 Milliamperestunden (mAh) auf das heute knapp Dreifache. Das sind nicht gerade Welten – Entwicklung auf diesem Sektor braucht Zeit.

MODERNE GRET(A)CHENFRAGE

2015 bekam die Diskussion um das Elektroauto einen gänzlich neuen Drive. Er speist sich weniger aus neuen technischen Innovationen als dem bekannten VW-Dieselskandal. Und seit 2018 kann sich kein zukunftsbewusster Mensch mehr an der modernen Gret(a)chenfrage vorbeidrücken: Wie hältst du's mit dem Klima?

Während Entwicklungen elektrisch betriebener, manntragender Fluggeräte derzeit eher noch unter „experimentell“ firmieren, haben Elektroautos bereits eine wahrnehmbare Nische auf den Straßen erobert. Dennoch stößt die neue, (lokal) emissionsfreie Antriebstechnik noch auf jede Menge Skepsis. Und das nicht nur in Kreisen benzinwütiger Auspuffsound-Fanatiker. Nein, es sind seriöse Wissenschaftler, die mit Zahlen und Fakten hinterlegte Befürchtungen äußern, dass im einstigen Wirtschaftswunderland nun auch die abrupt einsetzende Verkehrswende teuer werden oder ganz „in die Hose“ gehen könnte.

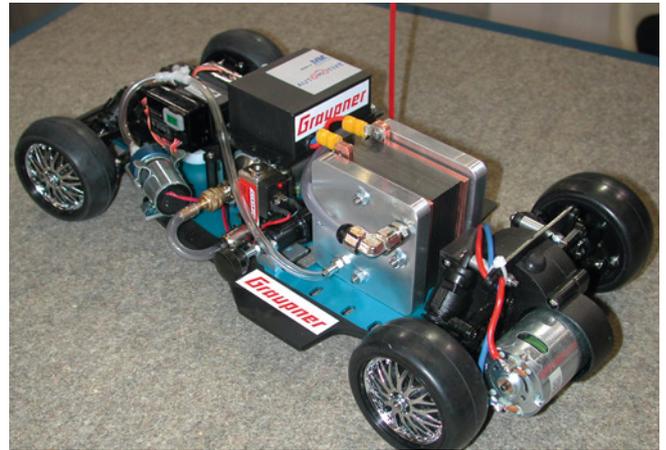
REICHWEITENANGST

Klar, ein E-Mobil, das die A7 von Kempten bis Flensburg tankstoppfrei durchfährt, ist nicht in Sicht. Es sei denn, man füllte – ähnlich den Tiptanks beim Flugzeug – noch zwei Dachboxen mit Akkus. Bei Elektroflugzeugen stellt das Gewicht der Batterien noch weit aus direkter den begrenzenden Faktor dar. Woran das liegt, dürfte bekannt sein: Lithium-Ionen-Akkus der eingangs erwähnten Größe 18650, die sich zu Tausenden im Wagenboden eines Elektroautos versammeln, bringen es heute auf eine Energiedichte von etwa 200 Wattstunden je Kilo (Wh/kg) Batteriegewicht. Das ist nominal etwas mehr als das der im Modellbetrieb eingesetzten LiPos, die sich gewöhnlich mit etwa 150 Wh/kg begnügen, aber nahezu nackt im luftigen Klettband-Body werkeln dürfen, während die Traktionsbatterie im Auto eines umgebenden Mantels inklusive Kühlflüssigkeit und schützender Elektronik bedarf. LiPos sind indes auf hohe Belastbarkeit hin gezüchtet und bezahlen diese Stärke mit kurzer Lebensdauer von nur 50 bis 200 Ladezyklen – für kommerzielle Anwendungen indiskutabel. Und während den Modellpiloten nach acht bis zehn Minuten forciertem Kunstflug das Heimweh nach der Landebahn übermannt, hat der E-Autofahrer dann gerade erst die Autobahnauffahrt erreicht. Ob ein Flugtaxi nach 30 Minuten möglicher Flugdauer schon jedes angestrebte Ziel erreicht hat, wird, muss sich auch noch zeigen. Ohne Frage: Die begrenzte Betriebszeit ist beim Hobby der Schlüssel zum Erfolg und damit aller Anderen Problem.

Fossile Brennstoffe wie Diesel oder Benzin haben uns mit 12.000 bis 13.000 Wh/kg Energiedichte verwöhnt. Das ist einfach, auch wenn die entsprechenden Motoren nur wenige Prozent davon effizient nutzen können, eine andere Liga. Wer jetzt in Energiedichtetabellen stöbert, stößt rasch auf den Tabellenführer Wasserstoff (H₂) mit 33.000 Wh/kg und wird sich daran erinnern, mal was vom Brennstoffzellenantrieb als reichweitenangstfreie Alternative gehört zu haben. Problem gelöst? Leider trägt auch Wasserstoff, der zwar umweltgerecht zu Wasserdampf verbrennt, zwei der Elektrizität nicht unähnliche Probleme mit sich herum: In direkt verwertbarer Form kommt H₂ nirgends in der Natur vor, muss verlustbehaftet erzeugt werden. Und selbst wenn man Strom



Alles begann mit der 18650. Moderne Zelle mit 3,1 Ah und moderater 2C-Belastbarkeit

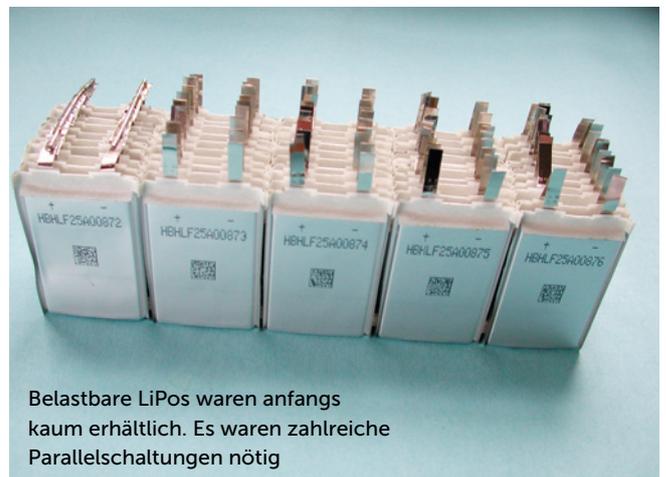


Brennstoffzellenexperiment der ehemaligen Firma Graupner. Man meint zu erkennen, dass der Aufwand im Vergleich zu Batterieantrieb nicht unerheblich ist

(selbstredend aus regenerativen Quellen) zu seiner Herstellung aufwendet, werden nur etwa 50 Prozent davon in Wasserstoffgas verwandelt. Die Rückführung vom Wasserstoffgas in Strom via Brennstoffzelle läuft nicht besser. Wiederum geht die Hälfte der zugeführten Energie als Wärme verlustig, sodass am Prozessende ein Gesamtwirkungsgrad von 25 Prozent verbleibt. Und ja, auch wenn neuere Entwicklungen hier einige Prozent Besserung versprechen: Die Energiemenge muss man erst mal generieren.

VERBLEIBENDE HERAUSFORDERUNGEN

Das zweite Problem betrifft Transport und Lagerung. Für die winzig kleinen Wasserstoffatome sind die Wandungen üblicher Metallgasflaschen kein wirkliches Hindernis. Sie werden daher heute für mobile Einsätze durch Spezialbehälter unter hohem Druck (bis zu 700 bar) im Zaum gehalten, deren abdichtende Kunststoffschicht etwa 10 Prozent des Behältergewichts ausmacht. Die restlichen 90 Prozent gehen auf das Konto der druckstabilen Ummantelung aus Glas- und Karbonfaserverbund. Dies hält das Verpackungsgewicht in Grenzen, ist aber weder umweltfreundlich zu produzieren noch zu entsorgen. Da Wasserstoffpipelines aus den genannten Gründen sehr aufwändig sind, muss das Gas mit viel Energie komprimiert und in Druckbehältern zur Abgabestelle gekarrt werden. Der andere Weg,



Belastbare LiPos waren anfangs kaum erhältlich. Es waren zahlreiche Parallelschaltungen nötig



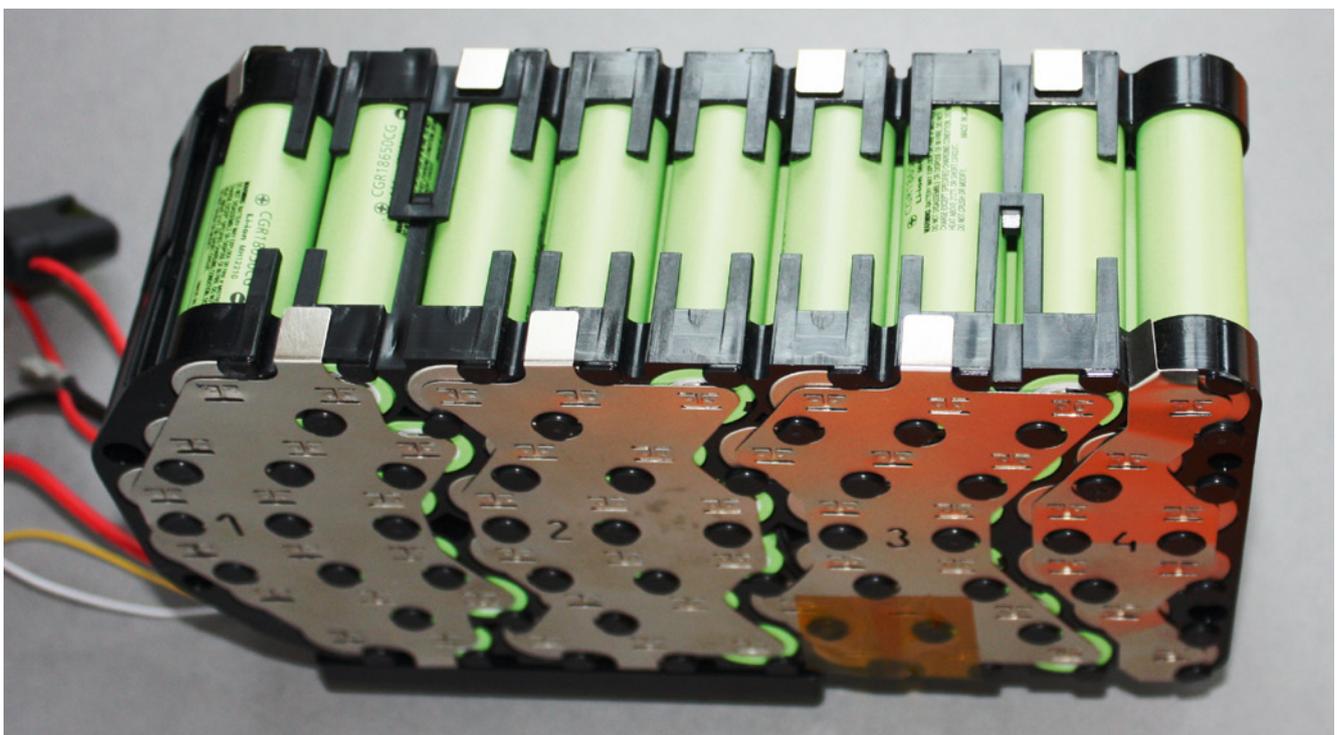
Heute sind die Pouch-Zellen (LiPos) in allen gewünschten Größen verfügbar

das Gas zu verflüssigen und dann in doppelwandigen Tankwagen zum Abnehmer zu transportieren, nutzt zwar die Transportkapazitäten besser, bedingt aber wegen der Kühlung einen dreifach höheren Primärenergieaufwand. Besser wären H₂-Tankstellen, bei denen das Gas an Ort und Stelle erzeugt würde. Das setzt aber einen lokal vorhandenen Überschuss an Primärenergie (Wind- und/oder Solarstrom) voraus – in Ballungsräumen heute noch schwer vorstellbar. Das Speichern an den Tankstellen erfolgt derzeit noch bei Mitteldruck (50 bar) und erfordert daher vergleichsweise große Tankvolumina, gut sichtbar in Form von Turmbehältern. Daher ist auch der Tankvorgang bei Wasserstoff nochmals verlustbehaftet (hochverdichten und abkühlen). Im Gegensatz zu Strom lässt sich H₂ zwar speichern, benötigt aber selbst bei Hochdruckspeicherung deutlich mehr Speichervolumen als Erdgas, Benzin oder Diesel, was mobile Anwendungen einschränkt. Und wer die dem Wasserstoff innewohnenden Gefahrenpotenziale nicht ganz ignorieren möchte, darf gern mal in der Geschichte der Luftschiffe blättern.

Gleichwohl spricht einiges dafür, mit der Wasserstofftechnologie zumindest in Richtung Übermorgen die Klimaproblematik besser in den Griff kriegen zu können, denn die Ressourcen für regenerative Energiegewinnung sind, so man die Sache supranational betrachtet, noch keineswegs erschöpft. Doch ist diese Art von Hausaufgaben von technisch-wissenschaftlicherer Seite allein nicht lösbar. Hier ist mehr denn je kooperative internationale Wirtschaftspolitik gefragt, deren Gesetze leider nicht so unumstößlich scheinen wie die von Physik und Chemie. Daher konzentriert sich der Aufsatz nun wieder auf die Batterietechnologie, die, wie verschiedene Lösungen zeigen, ja prinzipiell funktioniert und auf gutem Weg ist, die Achillesferse der geringen Reichweite wenigstens teilweise zu bedecken.

FORSCHER FINDEN BATTERIE MIT DREIFACHER ...

Wer solche Überschriften liest, sollte einfach weiterblättern. Die eingangs genannte Lithium-Ionen-Zelle von Sony und alles, was ihr aus Südkorea und China nachfolgte, brauchten beinahe zwei Jahrzehnte, um „verkehrstauglich“ zu werden. Fortschritte bezüglich Innenwiderstand, Kapazität und Energiedichte schleppten sich in Trippelschritten über Dekaden hin. Die Hoffnungen auf „Quick Wins“ in der Batterietechnologie sind in heutiger Zeit Illusion. Ob man nun wieder von Natriumbatterien faselt (alter Hut, aber nicht mobilitätsaffin), oder gar das kreuzbrave Magnesiummetall zum Hoffnungsträger erhebt, ist einerlei. Es wird, selbst wenn es im Reagenzglas funktioniert, noch Jahrzehnte bis zur Marktreife neuer, besserer oder versorgungssicherer Akkus dauern. Bleibt uns der bewährte Lithium-Ionen-Akku, der das elektromobile Zeitalter einleiten und noch Jahre begleiten wird. Seine Potentiale sind bekannt, wenngleich noch nicht vollständig ausgeschöpft. Leider wächst er nicht auf den Bäumen.



Nur im Verbund sind sie stark. 56 Stück von den 18650er-Zellen (7s8p) füllen einen Pedelec-Akku. Im Unterboden eines Tesla sind bis zu 10.000 Stück davon verbaut

Die Rohstoffe, aus denen er besteht, kommen aus zahlreichen, über den gesamten Globus verteilten Fundstätten und sind inzwischen Gegenstand geostrategischer Wirtschaftsinteressen. Experten schätzen, dass der Materialkostenanteil bei der Batterieproduktion in naher Zukunft bei 75 Prozent liegen wird. Das Gelingen der elektrischen Verkehrswende wird somit mehr noch als von weiteren technischen Fortschritten von der ungehinderten Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit folgender Grundstoffe abhängen: Lithium, Kobalt, Nickel für die Akkus, dazu Seltene Erden-Metalle sowie große Mengen Kupfer für die Motoren und die Anbindung der Ladesäulen, schließlich Platin, wenn die Brennstoffzelle dann mal zum Zug kommen sollte. Leider erfreuen sich alle genannten Stoffe auch in anderen Industriebereichen großer Nachfrage. So geht ein Drittel aller Lithiumförderung an die Glas- und Keramikindustrie. Das bekannt knappe Kobalt ist für die Metallveredelung (Werkzeugbau) unverzichtbar. Die Kobaltförderung konzentriert sich auf die Demokratische Republik Kongo und ist nicht frei von ethischen Bedenken, weil die Arbeitsbedingungen dort wohl kaum den Vorstellungen mitteleuropäischer Gewerkschaften entsprechen dürften.

DIE ROHSTOFF-FRAGE(N)

Versuche, das bewährte Übergangsmetall durch Mangan oder Nickel zu substituieren, laufen – wobei Nickel zunehmend an Bedeutung gewinnt. Auch Nickel zählt als wichtiger Legierungsbestandteil (Edelstahl) zu den schwer gefragten Metallen. Erhöhte Nickelanteile in der Kathodenbeschichtung von Lithium-Ionen-Akkus versprechen zwar ein günstiges Kapazitäts- und Widerstandsverhalten, gelten aber als nicht frei von Stabilitätsproblemen. Seltene Erden – unverzichtbar für die Magnetherstellung – sind, ganz entgegen ihrer Bezeichnung, in der Erdkruste nicht wirklich selten. Dass sie heute dennoch zu 85 Prozent aus dem Reich der Mitte kommen, hängt mit der cleveren Wirtschaftspolitik der Chinesen in den 1990er-Jahren zusammen: Erst wurden der Markt mit Billigangeboten überschwemmt (China konnte damals noch als Niedriglohnland gelten), sodass andere Vorkommen bald als unwirtschaftlich aufgegebenen



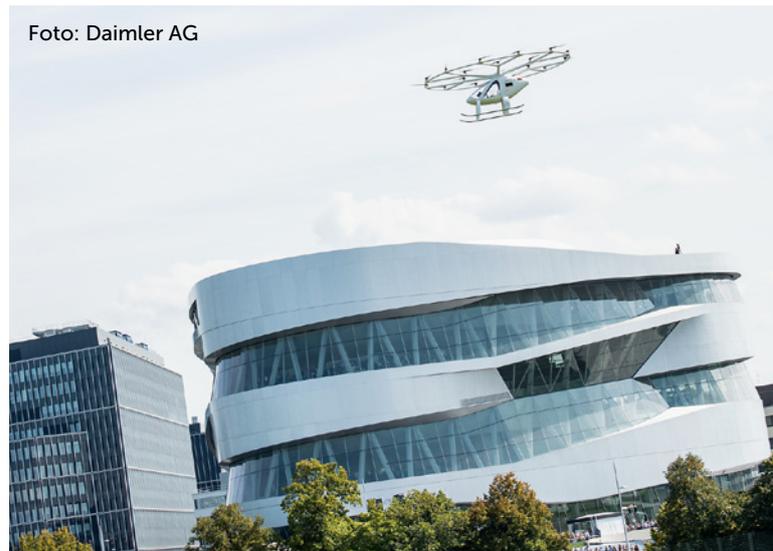
Modernes Projekt aus dem personentragenden E-Flug



Die Leistungsfähigkeit von Akkus lässt sich nur langsam steigern. Schnellere Lademöglichkeiten sind daher gefragt

wurden. Seit etwa zehn Jahren ist ein kontinuierlicher Preisanstieg zu beobachten. Tesla zeigt, dass es auch ohne geht und verzichtet daher beim S-Modell auf Dauermagnete. Stattdessen setzt man dort auf asynchron laufende, magnetfreie Rotoren. Solche E-Motoren sind zwar etwas größer und schwerer, doch anscheinend bewegt man sich damit auf der sicheren Seite.

Foto: Daimler AG



Vertikale Mobilität wird derzeit in aller Regel elektrisch gedacht. Der hierzulande vielleicht bekannteste Vertreter ist der Volocopter, der im September seinen Erstflug über einer europäischen Großstadt absolvierte und tausende Augenzeugen rund um das Mercedes-Benz-Museum in der Stuttgarter Innenstadt begeisterte



Foto: Lift Aircraft

Der Hexa des amerikanischen Herstellers Lift Aircraft ist eine elektrisch betriebene Ein-Mann-Drohne, die über ein hohes Maß an Stabilisierungstechnik verfügt und laut Hersteller auch von Laien geflogen werden kann. Da der Hexa den Vorgaben der US-Flugaufsichtsbehörde FAA für motorisierte Ultraleichtflugzeuge („Powered Ultralight classification“) entspricht, kann das Fluggerät in Nordamerika sogar ohne spezielle Lizenz geflogen werden

Platin und Platinmetalle wie etwa Palladium oder Rhodium kommen ebenfalls zu 85 Prozent aus China. Beachtliche 35 Prozent davon dienen dem Erhalt innerfamiliärer Harmonie und werden von der der Schmuckindustrie abgegriffen. Der Restteil verschwand bisher größtenteils in den Abgas-Katalysatoren und könnte so bei einer Verkehrswende in die Brennstoffzellen fließen. Bei Kupfer, dessen Bedeutung in der Elektrizität wohl nicht weiter erklärt zu werden braucht, hat die preisliche Aufwärtsentwicklung der letzten Jahre auch mal einen positiven Trend befördert: Die Recyclingquote stieg sehr drastisch an. Vielleicht ist das die Chance der Europäer, in Technologien zu investieren, die auch schwerer zu

trennende Grundstoffe alter Batterien wiedergewinnen, um einerseits die Importabhängigkeit zu mindern, aber auch mal auf einem Gebiet zu reüssieren, auf dem der ostasiatische Vorsprung noch nicht jede Hoffnung raubt. Und die Umwelt wird es danken.

SORGENKIND LITHIUM

Bleibe noch die Sorge um das viel diskutierte Lithium, das bekanntlich aus Salzseen im Hochland der Anden gewonnen wird. Diese Abbauart ist wirtschaftlich, weil das Lithiumsalz dort mittels stufenweiser Dehydrierung durch Sonnenenergie und mit hohem Reinheitsgrad gewonnen werden kann. Die damit einhergehenden



Foto: Alaka'i Technologies

Der Skai ist Gemeinschaftsprojekt von Alaka'i Technologies und der BMW-Tochter Designworks. Die größte Besonderheit: Der Hexakopter verfügt über einen Wasserstoffantrieb per Brennstoffzelle



Nicht nur bei den Straßenfahrzeugen, auch im UAV-Bereich könnten Hybridantriebe zumindest übergangsweise die Lösung für bestehende Reichweitenprobleme sein. Mit ihrer Boxer-Drohne realisiert die Orthodrone GmbH aus Kiel Flugzeiten von mehreren Stunden und erhebt Geodaten für Vermessung, Modellierung und Oberflächenanalysen

Umwelteinwirkungen der lokal höheren Wasserverdunstung und damit absinkender Grundwasserspiegel ist neuerdings Gegenstand zunehmender Kritik. Kaum bekannt ist, dass in Australien 2015 fast genau so viel Lithium abgebaut wurde wie in Argentinien und Chile zusammen, allerdings in Form des Minerals Spodumen, das jedoch einen höheren Aufbereitungsaufwand erfordert. Ähnliche Vorkommen finden sich in Kanada. Und noch eine gute Nachricht: China rangiert „endlich mal“ mit nur 6 Prozent der Weltabbauemenge unter „ferner liefern“. Natürlich haben sich die Marktführer Panasonic, LG Chem, Samsung SDI und auch CATL schon frühzeitig direkten Zugriff auf die begehrten Rohstoffe gesichert. Seit Kurzem nehmen auch deutsche Autokonzerne für die Versorgung ihrer geplanten Batteriefabriken viel Geld in die Hand. Allerdings kämpft man dabei allerorts mit dem bekannten Hase-Igel-Problem: Der andere ist immer schon da.

UND JETZT?

Nein, das mit dem Pionierstatus der E-Modellflieger kommt wohl nicht ganz hin, trotz des nicht zu leugnenden Verdiensts, einer zukunftsweisenden Technik durch private Forschungsanstrengungen mit zum Durchbruch verholfen zu haben. Die weltweite Herausforderung einer

künftigen elektrischen Verkehrswende wird wohl mehr in der Energie- und Rohstofflogistik liegen. Es sind damit zwar technische, noch mehr aber weltwirtschaftspolitische Ideen gefragt. Ob eine in sich zersplitterte EU da gegenüber den mit harten Bandagen kämpfenden Wirtschaftsriesen China und USA gute Karten hat, wird vielfach bezweifelt. Dem bisherigen Autoland Deutschland stehen fraglos die größten Anstrengungen bevor.

Sehen wir aber das Positive. Die allgemeine E-Mobilität im Straßen- und Luftverkehr wird schrittweise kommen. Sie wird unser Leben nicht grundstürzend verändern, aber manchenorts dazu führen, dass wieder gefahren beziehungsweise geflogen werden darf, wo dies bisher eingeschränkt oder sogar verboten war. Brachte die Umstellung auf Elektroantrieb bei den Modellflugplätzen nicht vielerorts ähnliche Erfolge? Na, dann lägen wir mit unserer Idee von Silent Flight doch nicht vollkommen daneben!

QUELLE

DIE WIRTSCHAFTSDATEN ENTSTAMMEN DER MATERIAL-STUDIE E-MOBILBW DER E-MOBIL BW GMBH, LANDESAGENTUR FÜR NEUE MOBILITÄTSLÖSUNGEN UND AUTOMOTIVE BADEN-WÜRTTEMBERG. INTERNET: WWW-E-MOBILBW.DE

Der koreanische Drohnenhersteller Doosan Mobility Innovations setzt bei seiner Transportdrohne DS30 auf die Brennstoffzelle, um Flugzeit und damit Reichweite zu erhöhen



Foto: Doosan Mobility Innovations



TEXT: ALEXANDR NEMATOV
FOTOS: SKYDIO INC.

Skydio 2 soll neue Maßstäbe setzen

VOLLAUTOMATISCH

Ein neuer Player hat zuletzt auf dem Markt große Aufmerksamkeit auf sich gezogen: Skydio Inc. Mit der jüngsten Evolutionsstufe der hauseigenen Drohne will man eine Lösung anbieten, die, obwohl für professionelle Anwendungen konzipiert, auch im Consumer-Segment punkten können soll. Daher gibt man sich auch entsprechend selbstbewusst, denn der Skydio 2 soll in derselben Liga spielen wie DJIs Mavic 2. Mindestens. Besonders interessant: Die Drohne soll insbesondere durch Leistungsdaten im autonomen Flugbetrieb überzeugen.

Die Anwendungsmöglichkeiten einer autonomen Drohne wie der Skydio 2 in Industrie und Bauwirtschaft sind vielfältig



SKYDIO 2	
ABMESSUNGEN:	223 x 273 x 74 MM
GEWICHT:	775 G
FLUGZEIT:	23 MIN
KAMERA:	4K, 60 FPS; 12,3 MP
PREIS:	999,- US-DOLLAR

Eine Gimbal-gesteuerte 4K-Kamera, die mit maximal 60 Frames pro Sekunde aufnimmt. Eine Akkulaufzeit von 23 Minuten. Sechs Navigationskameras, die es auf insgesamt 45 Megapixel bringen. Hochleistungsprozessoren, verschiedene Möglichkeiten der Steuerung und das Versprechen, dass die Drohne eine ernstzunehmende Konkurrenz zu DJIs Flaggschiffen im Consumer-Segment darstellt: Das bringt die Skydio 2 von Skydio Inc. laut Herstellerangaben mit. Eine ordentliche Hypothek an Produktversprechen. Doch wenn man den angegebenen technischen Daten trauen kann, dürfte der Kopter ein echtes Multitalent sein. Die Videos auf der Herstellerwebsite versprechen diesbezüglich so einiges. Ausgeliefert wurden einige erste Skydio 2 noch Ende 2019, im Frühjahr 2020 soll – laut Hersteller – der reguläre Versand beginnen. Bislang können nur Interessierte aus den USA und Kanada die Drohne zum Preis von 999,- US-Dollar vorbestellen. Ein Versand nach Europa und in den Rest der Welt wird derzeit nicht angeboten. Vermutlich fehlen (bislang?) schlicht und einfach die nötigen Zulassungen.

MULTITALENT

Der große Vorteil der Skydio 2 liegt im breiten Anwendungsfeld. Das hat der Hersteller erkannt und bietet sowohl Consumer- als auch Professional-Lösungen an. Hier hat Skydio Inc. speziell das Baugewerbe und Rettungsdienste im Fokus und präsentiert mit dem Skydio 2 Dock eine wetterfeste Ladestation, aus der die Drohne autonom startet, ihrer Aufgabe nachkommt und anschließend vollautomatisch landet.

Dies ermöglicht zum Beispiel einen dauerhaften Betrieb und eine vollautomatische Datenerfassung für Unternehmensanwendungen. Interessant ist dies für die wiederholte Kartierung bestimmter Bereiche – zum Beispiel Baustellen oder auch Ausgrabungsstätten –, bis hin zum Einsatz im Rettungswesen.

Auch als Consumer-Produkt hat die Skydio 2 ihren Reiz. Soll sie sich doch mit den DJI-Flaggschiffen im selben Segment messen können

SKYDIO INC. IM NETZ	
WEBSITE:	WWW.SKYDIO.COM
FACEBOOK:	@SKYDIOHQ
TWITTER:	@SKYDIOHQ
INSTAGRAM:	@SKYDIOHQ
YOUTUBE:	TINYURL.COM/SKYDIO-YT



MÜCKENSPRAY

DJI-Drohnen unterstützen
Kampf gegen Malaria



In den tropischen und subtropischen Regionen der Erde ist Malaria nach wie vor ein großes Problem – vor allem auf dem afrikanischen Kontinent. Übertragen wird die Infektionskrankheit durch den Stich von infizierten weiblichen Moskitos der Gattung Anopheles. Im Jahr 2018 gab es in 87 Ländern rund 228 Millionen Malariafälle, von denen laut Weltgesundheitsorganisation etwa 405.000 tödlich verliefen. Weltweit werden große Anstrengungen im Kampf gegen die Krankheit unternommen. So wie in einem Forschungsprojekt auf Sansibar, bei dem DJI-Drohnen eine zentrale Rolle spielen.

*TEXT: PETER LÜBBERS
FOTOS: DJI*





CLICK-TIPP

WWW.ANTIMALARIADRONES.COM
WWW.FLYINGLABS.ORG

Dr. Bart Knols betreut als wissenschaftlicher Leiter das Anti-Malaria-Projekt auf Sansibar

Der Kampf gegen die Infektionskrankheit Malaria erfordert große Anstrengungen der Weltgemeinschaft. Neben staatlichen Organisationen engagieren sich verstärkt auch Forschungseinrichtungen und Unternehmen. So arbeitet seit 2019 auch der Drohnenhersteller DJI zusammen mit Malaria-Präventionsspezialisten auf Sansibar an der Entwicklung einer revolutionären Methode zur Bekämpfung der Krankheit. Entwickelt wurde ein komplett neuer Ansatz, mit Hilfe von Sprühdrohnen den Übertragungsweg der Malaria zu unterbrechen.

VORGEHENSWEISE

Die Gefahr bannen, bevor sie entsteht. Frei nach dem „Terminator-Prinzip“ könnte man erklären, wie das aktuelle Pilotprojekt zur Malariaprävention auf Sansibar funktioniert, an dem sich auch DJI beteiligt. Mit einer MG-1S Agras des Weltmarktführers im Bereich zivile Drohnen wird Aquatain AMF, eine Flüssigkeit auf Silikonbasis, über stehenden Gewässern ausgebracht. Das Ziel ist, durch den auf diese Weise entstehenden dünnen Silikonfilm auf der Oberfläche die Sauerstoffzufuhr zu unterbinden und so den sich im Wasser entwickelnden, mit Malariaerregern infizierten Mückenlarven buchstäblich die Luft zum Atmen zu nehmen. Sterben die Larven ab und sinkt die Zahl der (weiblichen) Anopheles-Mücken, so das Kalkül der beteiligten Insektenforscher, geht automatisch die Zahl der Malaria-Infektionen zurück.



Prof. Wolfgang Richard Mukabana von der University of Nairobi demonstriert die Effekte, die das Ausbringen von Aquatain nach sich zieht



Während und nach dem Sprüheinsatz werden Proben genommen, um die Moskitopopulation zu überwachen

„Wir sind stolz darauf, zusammen mit den wissenschaftlichen Experten Pionierarbeit zu leisten, um mit unseren Pflanzenschutzdrohnen Malaria zu bekämpfen. Wir hoffen sehr, dass dieser Ansatz wesentlich zur Bekämpfung dieser tödlichen Krankheit in den betroffenen Regionen der Welt beitragen wird“, erklärt Dr. Barbara Stelzner, Director of Marketing und Corporate Communication bei DJI Europe. „Die Reduzierung neuer Malaria-Infektionen wird nicht nur das Leiden der Menschen beenden, sondern auch dazu beitragen, größere Ernten zu erzielen und neue wirtschaftliche Perspektiven in Afrika zu eröffnen.“

Mit Drohnen, die biologische Insektizide auf Reisfelder sprühen, will das Expertenteam aufzeigen, dass eine deutliche Reduktion der Moskitopopulation erzielt werden kann. Sie untersuchen die Larven und die aufkommende Moskitopopulation vor, während und nach dem Sprühen. Daraus soll abgeleitet werden, welche Auswirkungen die Vorgehensweise auf die Reisfeldbewässerung hat – welche in ganz Afrika betrieben wird. Entscheidend dafür ist natürlich die gesundheitliche Unbedenklichkeit der verwendeten Stoffe. So ist das auf Sansibar eingesetzte Aquatain AMF nach DJI-Angaben ungiftig und biologisch abbaubar, sodass der Einsatz eben auch über Reisfeldern, einem von Mücken bevorzugten Platz für die Eiablage, möglich sein soll.

MÖGLICHKEITEN

Ohne moderne Drohnentechnik wäre das Verfahren schlicht nicht denkbar. Schließlich müssten gigantische Flächen entsprechend behandelt werden, um eine größtmögliche Wirkung zu erzielen. Und anders als mit Drohnen ließe sich das auch nicht in der erforderlichen Präzision realisieren. „Diese Untersuchung wurde durch eine speziell angepasste DJI Agras MG-1S-Sprühdrohne ermöglicht, die den Einsatz der Aquatain-Flüssigkeit über den Reisfeldern zulässt“, erklärte Dr. Bart Knols. Er ist der leitende Wissenschaftler hinter dem Projekt, der sein Leben der Erforschung und Bekämpfung von Malaria widmet. „Der Einsatz von Sprühdrohnen erweist sich als unerlässlich für die effiziente Behandlung großer Reisfelder, da das manuelle Sprühen sehr zeitaufwändig und der Einsatz eines Hubschraubers zu kostspielig und einfach unrealistisch ist.“

Bevor das Verfahren regulär eingesetzt werden kann, müssen allerdings die Ergebnisse des Praxisversuchs ausgewertet werden. Denn natürlich muss nicht nur geklärt werden, ob die Malaria-Übertragungskette durch die Bekämpfung der Larven unterbrochen wird. Auch die Auswirkungen von Aquatain AMF auf andere Tiere und die dort wachsenden Pflanzen gilt es im Blick zu behalten. Denn wo die Mückenlarven keinen Sauerstoff kriegen, erhalten ihn schließlich andere Organismen auch nicht.

Neben dem direkten Nutzen in der Malaria-Prävention könnte das Pilotprojekt jedoch auch weitere positive sozioökonomische Auswirkungen für die von der gefährlichen Krankheit betroffenen Gebiete haben. Denn natürlich würden auch Piloten und andere Dienstleister benötigt, die zur großflächigen Ausbringung des biologischen Pestizids beitragen. Von der Projektplanung über die Ausbildung der Piloten bis hin zur konkreten Befliegung der von den Mücken zur Eiablage genutzten Wasserflächen: all das ist ohne die erforderliche Manpower nicht zu leisten.



Um eine Drohne effizient und professionell fliegen zu können, muss man sich mit dem Fluggerät vertraut machen



Zur Projektarbeit gehört auch die Ausbildung lokaler Piloten, die die modifizierten MG-1S Agras-Drohnen fliegen sollen



Reisfelder auf Sansibar und in anderen tropischen sowie subtropischen Bereichen der Erde sind ideale Brutstätten für Moskitos



Abdullah S. Ali ist Direktor des „Zanzibar Malaria Elimination Program“ und setzt auf die Zusammenarbeit mit dem Drohnenhersteller DJI

DER DOMINATOR

Team Südkorea um Changhyeon Kang gewinnt drei von vier Titeln

Was für ein Triumph. Bei der offiziellen Droneracing-Weltmeisterschaft des Weltluftsportverbands im chinesischen Xiangshan Ningbo, etwa 300 Kilometer von der Mega-Metropole Shanghai entfernt, drückte eine Nation den Wettbewerben ihren Stempel auf. Die Mannschaft aus Südkorea sicherte sich in drei der vier Konkurrenzen den Titel. Nur ein 12-jähriges Mädchen aus Thailand verhinderte den totalen Triumph der Südkoreaner.





Eigens für die Titelkämpfe wurde im chinesischen Xiangshan Ningbo ein Racetrack errichtet, der Schauplatz von erstklassigem Dronersport wurde

Eigens für die Weltmeisterschaft im Droneracing hatten die Organisatoren in Xiangshan Ningbo, einer Küstenstadt im Südosten Chinas, einen Racetrack errichtet, der einen würdigen Rahmen für die Duelle zwischen einigen der besten FPV-Piloten der Welt bieten sollte. Am wohlsten fühlte sich offenbar der 16-jährige Changhyeon Kang auf der Strecke. Drei Titel sammelte der Südkoreaner ein, setzte sich bei Herren, Junioren und in der Teamwertung durch. In der Damen-Wertung verteidigte die erst 12-jährige Wanraya Wannapong aus Thailand ihren Titel aus dem Vorjahr und verwies Siyun Park aus Südkorea auf den Silberrang.

GUTES ABSCHNEIDEN DER DEUTSCHEN

Für das deutsche Team reichte es wie im Vorjahr zwar zu keiner Podest-Platzierung, aber mit mehr als achtbaren Ergebnissen konnte sich das Abschneiden der Deutschen durchaus sehen lassen. Platz fünf in der Teamwertung, Platz sieben bei den Damen (Nadeshda Boysen), Rang neun bei den Junioren (Marvin Schnabel) sowie ein 16. Platz bei den Herren (Marvin Schnabel) waren die Top-Resultate in den einzelnen Wettbewerben. Aber auch Nick Nolte (18. Platz Junioren) sowie Heiko Schenk als 24. (Herren) konnten mit Top-25-Platzierungen bei der Weltmeisterschaft durchaus zufrieden sein.



Mit dem zweiten Titel in Serie untermauerte Wanraya Wannapong aus Thailand ihren Ruf als wohl schnellste FPV-Pilotin der Welt



Das Team aus Südkorea sicherte sich drei von vier möglichen Titeln

ERGEBNISSE

HERREN		
1.	CHANGHYEON KANG	SÜDKOREA
2.	THOMAS BITMATT	AUSTRALIEN
3.	KILLIAN ROUSSEAU	FRANKREICH
DAMEN		
1.	WANRAYA WANNAPONG	THAILAND
2.	SIYUN PARK	SÜDKOREA
3.	TENG MA	USA
JUNIOREN		
1.	CHANGHYEON KANG	SÜDKOREA
2.	JAEJONG KIM	SÜDKOREA
3.	SAM HEEPS	AUSTRALIEN
TEAMS		
1.	SÜDKOREA	
2.	AUSTRALIEN	
3.	CHINA	



PUNKTWOLKEN

IPH vermisst Fabrikhallen mittels Drohne

Drohnen übernehmen immer mehr Aufgaben in Industrie und Forschung. Der Grund dafür ist simpel: Sie können verschiedene Tasks in einem Bruchteil der Zeit ausführen, die Menschen dafür benötigen würden. Was für Inspektionsaufgaben und Inventuren gilt, lässt sich auch auf die Vermessung von Fabrikhallen übertragen. Die Forscher des Instituts für Integrierte Produktion Hannover haben eindrucksvoll bewiesen, wie effektiv Drohnen bei der Erfassung von Fabriklayouts sein können.



Eine neue Methode zur Erfassung von Fabriklayouts haben Wissenschaftler des Instituts für Integrierte Produktion Hannover (IPH) im Forschungsprojekt „Instant Factory Maps“ entwickelt. Die Ingenieure haben eine Drohne mit drei Kameras ausgestattet, um während eines einzigen Flugs tausende Fotos aus unterschiedlichen Perspektiven aufnehmen zu können. Die Bilder werden anschließend zu einem 3D-Layout zusammengesetzt.

SCHNELL UND EFFIZIENT

Dass die Layouterfassung aus der Vogelperspektive praxistauglich ist, haben Versuche bei vier verschiedenen Unternehmen gezeigt, die sich am Forschungsprojekt beteiligt haben. „Mit der Drohne konnten wir



Ausgestattet mit drei Kameras fliegt die Drohne eine Fabrikhalle ab. Aus dem Bildmaterial werden 3D-Punktwolken gefertigt, die eine genaue Vermessung einer Fabrikhalle ermöglichen

innerhalb einer halben Stunde eine 800 Quadratmeter große Fabrikhalle vermessen“, erklärt IPH-Projektleiter Dominik Melcher.

Die Zeitersparnis ist enorm, vor allem im Vergleich zur manuellen 2D-Layouterfassung. Müsste ein Ingenieur sämtliche Maße mit einem Laserscanner per Hand aufnehmen und notieren, würde das etwa ein bis zwei Wochen in Anspruch nehmen. Zwar wird nicht mehr jedes Fabriklayout mit so viel Aufwand erfasst – stattdessen sind inzwischen moderne und schnelle 3D-Messmethoden verbreitet. Doch auch gegenüber diesen Methoden bietet die neue Drohnentechnik einen entscheidenden Vorteil: Aus der Vogelperspektive lässt sich jeder Winkel der Fabrik erfassen.

„Wir können schnell über jede Maschine hinweg fliegen und dahinter schauen“, erklärt Melcher. „Und wir können ganz einfach messen, wie viel Platz beispielsweise zwischen Hochregal und Hallendecke ist.“ Mit etablierten 3D-Messmethoden sei das nicht möglich, da diese grundsätzlich bodengebunden sind. Per Drohne dagegen behält man aus der Luft den Überblick – auch in unübersichtlichen Fabriken.

NACHBEARBEITUNG

Doch was geschieht nach dem Rundflug, wenn mehrere tausend Fotos aus unterschiedlichen Winkeln aufgenommen wurden? Die Bilder werden von einer

LESE-TIPP

IN AUSGABE 1/2020 VON DRONES HABEN WIR ÜBER DIE FORSCHUNG AM IPH HANNOVER ZUM DROHNENEINSATZ IN DER INTRALOGISTIK-KETTE BERICHTET. SIE HABEN DAS HEFT VERPASST? KEIN PROBLEM. DIESE UND ALLE WEITEREN NOCH VERFÜGBAREN AUSGABEN KÖNNEN UNTER WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE IM MAGAZIN-SHOP NACHBESTELLT WERDEN.





Foto: Kevin Münkkel

Dominik Melcher und seine Kollegen haben gezeigt, dass die Layouterfassung per Drohne auch in der Praxis funktioniert



Foto: IPH

Aktuell wird die Drohne von den IPH-Mitarbeitern noch manuell geflogen. Ein autonom agierendes System zu schaffen, ist das mittelfristige Ziel

Fotogrammetrie-Software wie ein gigantisches Puzzle zusammensetzt. Dabei entsteht eine so genannte 3D-Punktwolke, die weiterverarbeitet werden kann. Im Forschungsprojekt haben die Ingenieure eine Methode entwickelt, um die Daten in zahlreiche kleinere 3D-Punktwolken aufzutrennen und so einzelne Objekte zu erkennen – etwa Maschinen, Anlagen, Regale und Paletten.

„In einem CAD-Programm können wir das 3D-Layout dann bearbeiten. Also beispielsweise Anlagen an einen anderen Ort verschieben, Maschinen löschen oder hinzufügen und auf diese Weise ein neues Fabriklayout planen“, so Melcher. Die Präzision ist für Groblayouts ausreichend: Derzeit werden die Maße auf etwa 5 Zentimeter genau erfasst. „Die Genauigkeit werden wir in Zukunft noch verbessern“, kündigt Melcher an.

ZIELVORSTELLUNGEN

Auf lange Sicht planen die IPH-Ingenieure, die Drohne vollautomatisch durch Fabrikhallen fliegen zu lassen. Im Moment wird sie noch manuell gesteuert und darf bei den meisten Unternehmen nur dann fliegen, wenn sich niemand in der Halle aufhält, etwa während der Mittagspause oder am Wochenende. Der Grund: „Für den Drohnenflug im Indoorbereich gibt es noch keine Richtlinien“, sagt Melcher. „Deshalb sind die meisten Unternehmen da sehr vorsichtig.“

Um entsprechende Richtlinien zu erarbeiten und den vollautomatischen Drohnenflug innerhalb von Fabrikhallen zu ermöglichen, hat das IPH bereits ein Folgeprojekt beantragt. Die Zukunftsvision: Zur Layouterfassung müssen die Ingenieure nicht mehr zum Kunden reisen, sondern können ihre Drohne per Post schicken. Diese fliegt vollautomatisch durch die Halle und lädt die Fotos in die Cloud hoch. Die Layouterfassung würde damit wesentlich günstiger und wäre in Fabriken weltweit möglich – ohne teure sowie Klima- und Umweltbelastende Dienstreisen.

3D-Layout:
Aus Drohnen-Fotos ist dieses dreidimensionale Groblayout der IPH-Versuchshalle entstanden

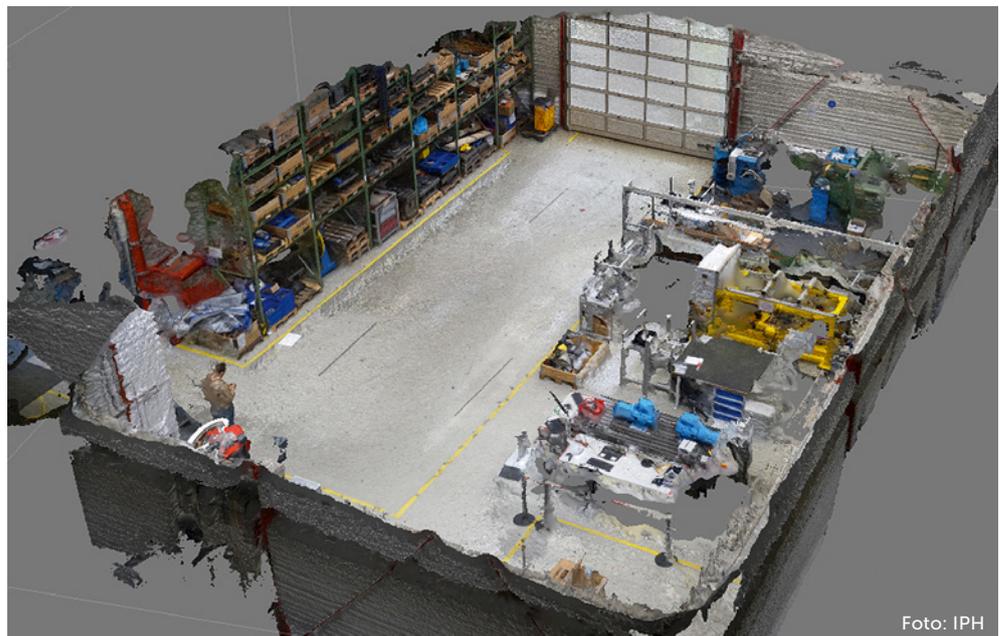


Foto: IPH

DAS IPH IM NETZ

WEBSITE:
WWW.IPH-HANNOVER.DE
FACEBOOK: @IPHHANNOVER
TWITTER: @IPH_HANNOVER
YOUTUBE:
/USER/IPHHANNOVER

Porsche und Boeing planen Luxusdrohne

„PREMIUM-MOBILITÄT“

Volocopter, Ehang 158 oder Surefly: Manntragende Drohnen sind mittlerweile mehr als nur Konzeptstudien. Sie stehen vielmehr in den Startlöchern, um den interstädtischen Verkehr zu revolutionieren. Mit den Unternehmen Porsche und Boeing bereiten sich nun zwei echte Schwergewichte darauf vor, gemeinsam den Markt der Urban Air Mobility (UAM) zu erobern. Im ersten Step sollen die Marktgegebenheiten analysiert werden, im nächsten Schritt ist eine eigene Drohne geplant, die sich im Bereich „Luxus-Klasse“ positionieren soll.

In diesem Herbst haben Boeing und Porsche eine Absichtserklärung unterzeichnet, um in den Zukunftsmarkt der manntragenden Drohnen einzusteigen und das Premium-Segment zu belegen. Ziel ist es, die Stärken und das Knowhow beider Unternehmen zu bündeln. „Porsche entwickelt sich vom Sportwagenhersteller hin zur führenden Marke für Premium-Mobilität – und das kann langfristig auch die dritte Dimension umfassen“, sagt Detlev von Platen, Vorstand für Vertrieb und Marketing bei der Porsche AG. „Wir bringen die Stärken zweier weltweit führender Unternehmen zusammen, um ein potenziell wichtiges Marktsegment der Zukunft anzugehen.“

PLANUNGSSTAND

Im Rahmen der Zusammenarbeit befasst sich ein internationales Team mit den verschiedenen Aspekten von Urban Air Mobility. Dazu gehört es, das Potenzial des Marktes für Premium-Produkte zu analysieren und mögliche Anwendungsbereiche zu ermitteln. Parallel entwickeln Boeing, Porsche und Aurora Flight Sciences, eine Tochtergesellschaft von Boeing, ein Konzept für ein vollständig elektrisches Fluggerät, das senkrecht starten und landen kann. Ingenieure der Partner-Unternehmen

sowie der Porsche-Töchter Porsche Engineering Services GmbH und Studio F.A. Porsche arbeiten an der Umsetzung und dem Test des Prototyps.

„Die Partnerschaft fußt auf unseren Bemühungen für ein sicheres und effizientes neues Mobilitäts-Ökosystem und gibt uns die Möglichkeit, gemeinsam mit einem führenden Automobilhersteller an der Entwicklung eines Premium Urban Air Mobility-Fluggeräts zu arbeiten“, so Steve Nordlund, Vice President und General Manager von Boeing NeXt. „Porsche und Boeing beschleunigen mit präziser Technik, Design und Innovation das Tempo auf dem globalen Urban Air Mobility-Markt.“

Wann und ob der Porsche/Boeing-Prototyp, über den es aktuell keine weiteren Informationen wie etwa technische Details gibt, tatsächlich abhebt, ist noch völlig offen. Auf jeden Fall wird der Einstieg der beiden Weltkonzerne die Diskussion um das Thema Urban Air Mobility weiter beflügeln und zeigt das große Potenzial, das dem Segment der individualisierten Luftfahrt zugeschrieben wird. Es herrscht offenbar in so manchem Konzern eine gewisse Goldgräberstimmung. Und da möchte man sich natürlich einen möglichst lukrativen Claim abstecken. ■

KAME RAWÜ RFEL



Das kann die RunCam 5

TEXT UND FOTOS: ROMAN RADTKE

Viele der in Handwerk oder Agrar- und Forstwirtschaft genutzten UAVs sind Kompaktdrohnen, die bereits von Haus aus über eine gute Kameratechnik verfügen. Aber natürlich gibt es auch Anwendungsbereiche in Forschung und Industrie, bei denen handelsübliche Drohnen modifiziert oder direkt neu konzipiert werden. Und zum Sammeln von (zusätzlichen) optischen Daten wird dann eine kleine Kamera benötigt. So eine wie die RunCam 5.

	Videoqualität	hoch
	Daueraufnahme	Aus
	Auto-Aufnahme nach einschalten	<input type="checkbox"/>
	Auflösung	4k@30fps(XV)
	Verzerrungskorrektur	4k@30fps
	Lautstärke	2.7k@50fps
		1440p@60fps
		1080p@120fps
		1080p@60fps(XV)
		1080p@60fps

Mit der neuen RunCam-App lässt sich das Kamera-Setup schnell und unkompliziert bewerkstelligen

Wer sich für eine kompakte Action-Cam mit überdurchschnittlichen technischen Leistungsmerkmalen interessiert, der dachte über viele Jahre wie automatisch an die Firma GoPro. Mehr noch, der Herstellernamen war gewissermaßen Synonym für die entsprechenden Produkte. Tempo, Tesa, Tupperware und Co. lassen grüßen. Doch wie so oft gibt es neben den generischen Marken(namen) auch Alternativprodukte, die sich in puncto Qualität durchaus mit den bekannteren Konkurrenten messen können. Im Bereich der kleinen Kameraknirpse für mobile Anwendungen ist das beispielsweise das in Thailand beheimatete Unternehmen RunCam Technology, das mit der RunCam 5 eine wichtige Rolle im Drohnen-Segment spielen möchte.

NEUER PLATZHIRSCH?

Nachdem die RunCam 3, die der GoPro Session wohl etwas zu ähnlich war, aus dem Sortiment genommen wurde und deren Nachfolger, die RunCam 4, eher auf den Airsoft-Markt zugeschnitten war, ist nun mit der fünften Version erneut ein starker Mitspieler im Drohnen-Segment auf dem Markt. Da der ehemalige Platzhirsch, die GoPro Hero 5, nicht weiter hergestellt wird, soll und kann die RunCam 5 eine echte Alternative darstellen. Aufgrund der Abmessungen von 38 × 38 × 36 Millimeter passt die Kamera erfreulicherweise sogar in so gut wie alle für die GoPro vorgesehenen Halterungen, was die Angebotsvielfalt erhöht und gegebenenfalls den Austausch erleichtert.

Das Gehäuse der Kamera besteht aus hochwertigem Polycarbonat, was sie sehr robust macht, wasserdicht ist sie jedoch leider nicht. Das Frontglas, welches die Linse schützt, besteht aus besonders kratzfestem Gorillaglas 3 und ist, falls es doch einmal beschädigt werden sollte, austauschbar. Nicht austauschbar ist leider der LiPo-Akku mit 950 Milliamperestunden Kapazität, was mit Blick auf dessen Laufzeit sowie den Preis der Kamera von etwa 90,- Euro jedoch zu verschmerzen ist. Bei höchster Auflösung und Frame-rate liegt die Akkulaufzeit bei zirka einer Stunde, bei 1080p sogar bei etwa 90 Minuten. Geladen wird die Kamera per Micro-USB-Kabel. Besonders erfreulich ist auch, dass die Kamera trotz der Robustheit und der langen Akkulaufzeit ein Gesamtgewicht von lediglich 56 Gramm hat. Zum Vergleich: die GoPro Hero 5 wiegt ganze 74 Gramm. Als Speicher kann eine Micro-SD-Karte mit maximal 128 GB verwendet werden, wobei die höheren Auflösungen nach entsprechend schnellem Speicher verlangen: ab einer Auflösung von 2,7k mit 50fps sollte es zumindest eine U3-Karte sein. Positiv ist die Tatsache, dass der Kartenslot durch eine Abdeckung vor Witterungseinflüssen geschützt ist.

APP-GESTEUERT

Um die Settings der Kamera einzustellen, gibt es zwei „externe“ Wege, da das einzige Bedienelement der Kamera nur ein Button ist und das Gerät weder über Bluetooth noch Wifi verfügt. Die erste Möglichkeit ist eher umständlich: am Computer lässt sich ein Textfile editieren, welches dann auf die SD-Karte der Kamera gespielt werden muss. Viel einfacher ist jedoch der Weg über die neue RunCam-App. Nach dem Einstellen der Settings auf dem Mobiltelefon lässt sich ein spezieller QR-Code generieren, den die Kamera „lesen“ kann, sodass diese die gewünschten Einstellungen übernimmt. In der App wird man Schritt für Schritt durch diesen Prozess geleitet, welcher wirklich einfach und zuverlässig funktioniert.

Besonders interessant ist natürlich die Bildqualität, welche mit dem verbauten Sony IMX 377-Sensor mit 12 Megapixeln erreicht wird. Zur Kompression des Videomaterials kommt ein H.264 Codec zum Einsatz, die maximale Datenrate liegt bei 60 MBit/s. Bei der maximalen Auflösung von 4k mit 30fps ist die Bildqualität sehr gut: scharf, kontraststark und mit natürlichen Farben. Für flüssige Flugvideos ist allerdings eine größere Framerate empfehlenswert: hier stehen dem Nutzer 2.7k bei 50fps, sowie 1.080 und 1.440p mit jeweils 60fps zur Verfügung.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Bildqualität der RunCam 5, besonders mit Blick auf den Preis, durchaus als gut zu bewerten ist. Der Ton, welchen die Kamera dank des integrierten Mikrofons aufzeichnet, ist jedoch erwartungsgemäß eher schlecht. Für Blogger und V-Logger ist die RunCam 5 daher sicher nicht unbedingt die erste Wahl. Dafür ist sie aber auch nicht entwickelt worden. Um Foto- und Videofootage für die Projektplanung oder auch Kundenpräsentationen zu erstellen oder um Daten zur späteren Auswertung am heimischen Rechner zu sammeln, ist der kleine Kamerawürfel aber auf jeden Fall eine Überlegung wert.

Der Akku lässt sich nicht wechseln, aufgeladen wird via Micro-USB-Anschluss. Entweder man verwendet die Original-Halterung aus dem RunCam-Sortiment oder greift – identische Abmessungen machen es möglich – auf entsprechende Angebote für die GoPro zurück



RUNCAM 5	
ABMESSUNGEN:	38 × 38 × 36 MM
GEWICHT:	56 G
SICHTFELD:	145°
BETRIEBSSPANNUNG:	5-15 V
LATENZ:	50-60 MS
INTERNET:	WWW.RUNCAM.COM
PREIS:	AB CA. 90,- EURO



Hat man das Setup abgeschlossen, wird in der App ein QR-Code generiert. Scannt man ihn mit der RunCam 5 ein, dann übernimmt diese die gewünschten Einstellungen. Auch für das Formatieren der SD-Karte in der Kamera lässt sich ein QR-Code generieren



TEXT: JAN SCHÖNBERG
ABBILDUNGEN: QUANTUM SYSTEMS GMBH



AUF PATROUILLE

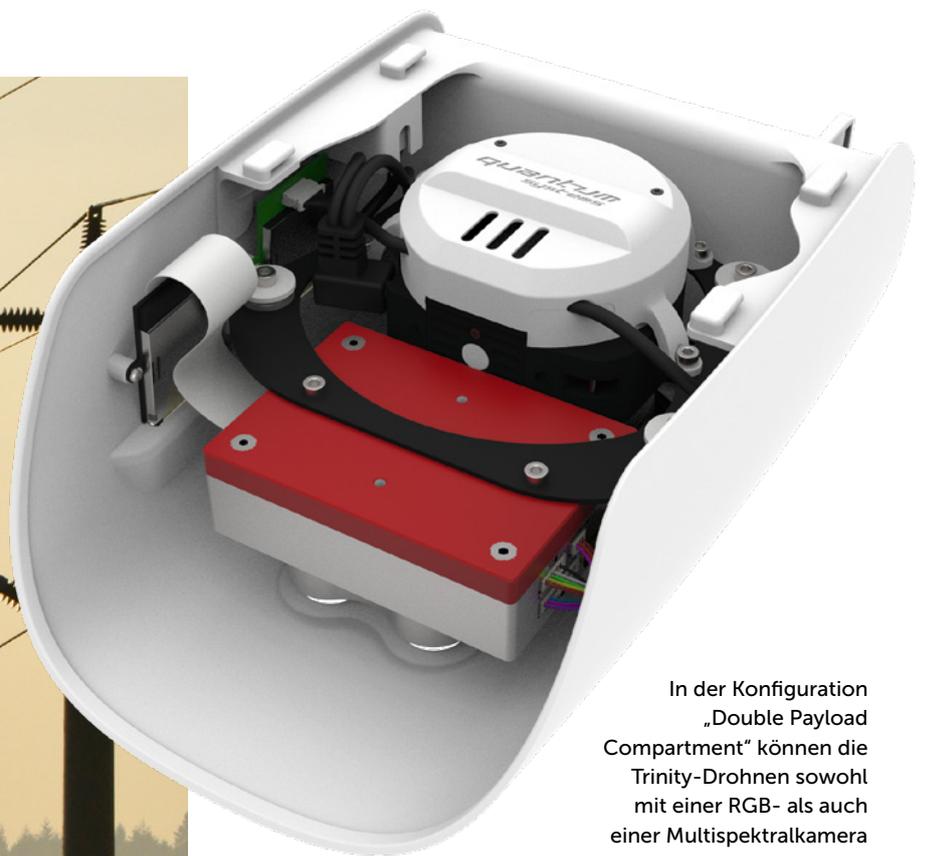
Projekt FreeRail: Automatisierte Kontrolle des Streckennetzes der Deutschen Bahn

Wenn die Herbststürme wüten oder Schneemassen im Winter schwer auf morschen Bäumen lasten, dann war in den vergangenen Jahren häufig das Chaos im Bahnverkehr vorprogrammiert. Strecken mussten gesperrt, Zugverbindungen unterbrochen werden. Um nach Störfällen einen raschen Überblick über die Schäden zu bekommen und möglichst bereits im Vorfeld potenzielle Probleme durch Streckenmonitoring verhindern zu können, soll im Rahmen des Projekts FreeRail ein drohnenbasiertes System zu Vegetationskontrolle entwickelt werden.



Foto: Deutsche Bahn AG / Volker Emerleben

33.400 Kilometer misst das Streckennetz der Deutschen Bahn. Und um der vorgeschriebenen Verkehrssicherungspflicht nachzukommen, muss die Vegetation entlang der Gleise mindestens einmal jährlich von qualifiziertem Fachpersonal inspiziert, dokumentiert und analysiert werden. Eine zeit- und personalintensive



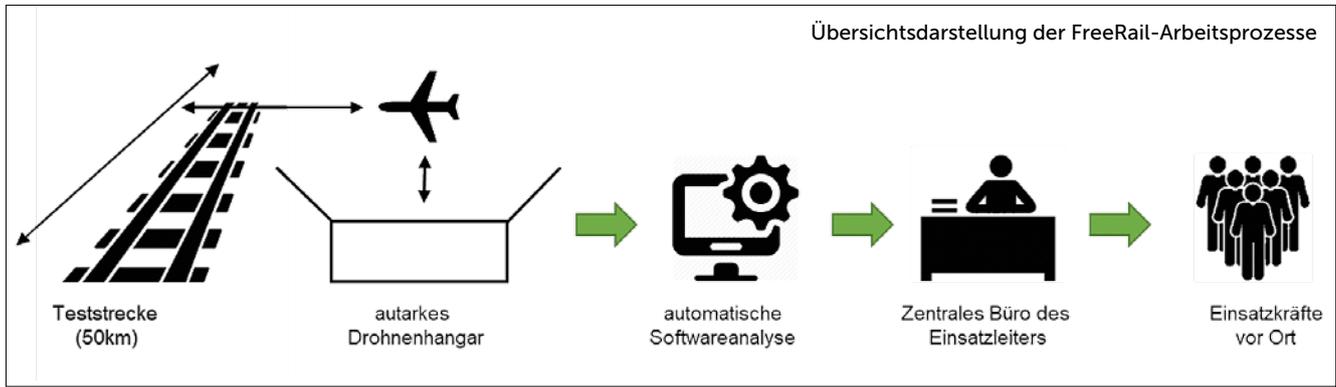
In der Konfiguration „Double Payload Compartment“ können die Trinity-Drohnen sowohl mit einer RGB- als auch einer Multispektralkamera ausgestattet werden

Aufgabe, die einer Sisyphusarbeit gleicht. Denn gerade in Wachstumsperioden kann sich der Zustand der Böschung, können sich Baumbestände ja in kürzester Zeit verändern. Für diese wachsende Problemstellung eine digitale Lösung zu finden, das ist das Ziel von FreeRail, einem Projektverbund unter der Leitung des renommierten Drohnenherstellers Quantum Systems aus Gilching in der Nähe von München.

FUNKTIONSFÄHIGER DEMONSTRATOR

Im Konsortium, dessen Arbeit mit mehr als 2,8 Millionen Euro aus dem Modernitätsfonds (mFUND) der Bundesregierung gefördert wird, engagieren sich zudem Experten von der DB Fahrwegdienste GmbH, der geo-Konzept GmbH, der Technischen Hochschule Ingolstadt sowie die Stadt Ingolstadt selbst. Bis Februar 2022 sollen die Grundlagen für ein vollautomatisiertes sowie drohnenbasiertes System zur digitalisierten Vegetationskontrolle entwickelt werden, wobei auch die benötigten Technologien und Betriebsprozesse zu erörtern sind. Die Entwicklung eines funktionsfähigen Demonstrators, der an ausgewählten Streckenabschnitten zu erproben ist, gehört ebenfalls zu den Projektzielen.

Es gibt also viel zu tun. In den ersten Monaten seit Übermittlung des erhofften Förderbescheids standen vor allem die interne Abstimmung und das Schnüren von Arbeitspaketen im Zentrum der obligatorischen „Ist-Analyse“. Neben eher formalen Absprachen widmete man sich aber auch bereits konkreten Rahmenparametern für die Bodeninfrastruktur, also dem Hangar mit Greifarm, in dem die Drohne des Typs Trinity aus dem Quantum Systems-Sortiment auf den „Einsatzbefehl“ warten und zu dem sie auch autonom wieder zurückkehren soll. Auch wenn es sich um ein Fluggerät in VTOL-Ausführung



handelt, ist dies eine Herausforderung, die den Entwicklern in den kommenden Monaten und Jahren noch einiges an Kreativität und Knowhow abverlangen dürfte. Aber auch Fragen der rechtlichen Rahmenbedingungen, des Datenmanagements und der Kommunikationstechnologien standen bereits auf der Tagesordnung.

AUTONOME FLUGSZENARIEN

Nach Abschluss des ersten Arbeitspakets Ende November 2019 startete man im Dezember 2019 mit dem zweiten von insgesamt elf Hauptarbeitspaketen. Darin widmet man sich dem integralen Gesamtsystem, erarbeitet beispielsweise nach den Vorgaben der Deutsche Bahn Fahrwerksdienste konkrete autonome Flugszenarien, die sich in das Zusammenspiel der verschiedenen Teilkomponenten des künftigen Systems zur Vegetationskontrolle einfügen müssen. Die Gesamtintegration aller

Komponenten soll bis Ende Februar 2021 abgeschlossen sein, die Testphase im Gesamtverbund ist – Stand jetzt – für März 2021 geplant.

Ein Vorteil: Viele Teilbestandteile des ambitionierten Projektplans sind bereits erprobt und haben ihre Funktionalität unter Beweis gestellt. Die Trinity beispielsweise wird schon seit einigen Jahren weltweit in unterschiedlichen Anwendungsbereichen eingesetzt. Auch das Fliegen außerhalb der Sichtweite über lange Strecken bei Flugzeiten bis zu 90 Minuten stellt aus technischer Sicht keine größere Schwierigkeit mehr dar, wurde in unterschiedlichen Projekten bereits erfolgreich durchgeführt. Bei anderen Dingen wiederum muss gewissermaßen Neuland betreten werden.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

In den Aufgabenbereich der geo-konzept GmbH fallen unter anderem die Auswertung der gewonnenen Daten sowie die automatisierte Bildverarbeitung mit Hilfe von künstlicher Intelligenz. Um die Analyse der Streckeninformationen so automatisiert wie möglich und

Foto: Matthias Maier, DB Fahrwegdienste GmbH

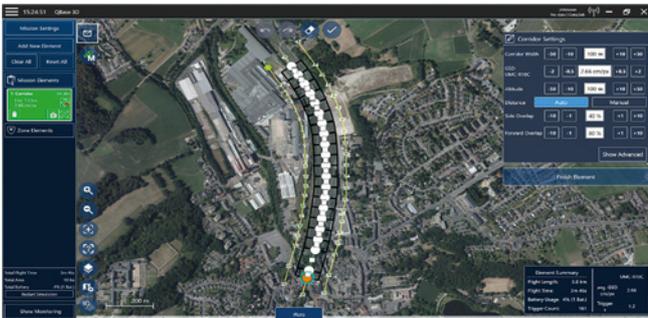




Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer (rechts) und Bayerns Ministerpräsident Markus Söder (2.v.l.) lassen sich über die Trinity-Drohne von Quantum Systems informieren

die daraus erfolgenden Informationsprozesse so zielgerichtet wie möglich zu gestalten, müssen spezielle Algorithmen entwickelt werden. Auf diese Weise sollen die Klassifizierung von Vegetationsregionen, das Auswerten von optischen Strukturen und die Erfassung von geometrischen Formen ermöglicht werden. Mittels dieser Spezialalgorithmik könnten die Bilddaten vollautomatisch ausgewertet und das Ergebnis als digitales Maßnahmenblatt an den verantwortlichen Mitarbeiter des Streckenabschnitts übertragen werden. Informationen, die den Bahn-Einsatzkräften vor Ort das schnelle und zielgerichtete Ergreifen notwendiger Maßnahmen erleichtern sollen.

Die Anwendungsoptionen für ein Drohneninspektionssystem wie FreeRail sind – erfolgreiche Umsetzung vorausgesetzt – gigantisch. Und das in globalem Maßstab. Der hohe Grad der Automatisierung der einzelnen Teilprozessschritte und die Qualität der durch die erhobenen Daten erzielten Ergebnisse werden maßgeblich darüber entscheiden, inwiefern FreeRail zum Exportschlager wird. Anpassungen bei einem Einsatz in anderen Infrastruktur-Projekten müssten dann zwar gegebenenfalls im Bereich der Bilddatenauswertung vorgenommen werden, die grundsätzliche Übertragbarkeit auf andere Industrien ist jedoch gegeben. Und ganz sicher nicht zufällig.

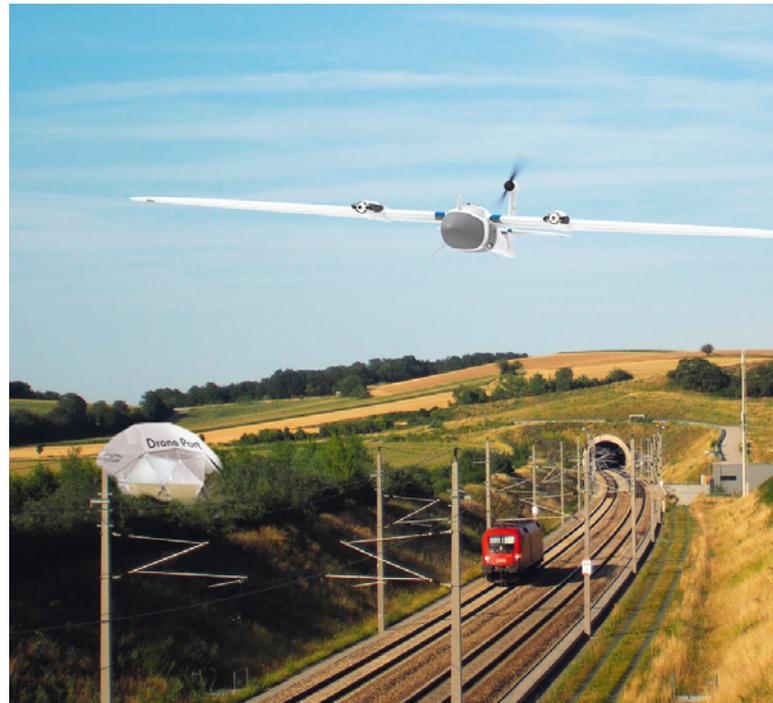


Flugplan für einen vordefinierten Streckenabschnitt, automatisch erstellt mit der Missionsplanungssoftware QBase

Autonome Flüge auch über weite Strecken wurden mit der Trinity-Drohne bereits erfolgreich erprobt, die selbständige Landung in einem Drohnenhangar wird eine technische Herausforderung für die Entwickler bei Quantum Systems



Foto: Matthias Maier, DB Fahrwegdienste GmbH



So könnte die Zukunft aussehen: Entlang des Streckennetzes der Deutschen Bahn werden Drohnenhangars stationiert, von wo aus Drohnen autonom zur Bewuchsanalyse auf einem bestimmten Gleisabschnitts aufbrechen

FOTOS: DRONE RACING LEAGUE



FLYING DUTCHDRONE

Team MAVLab gewinnt AIRR-Rennserie

Wer das erste Rennen der neu gegründeten Rennserie „Artificial Intelligence Robot Racing“ (AIRR) in Orlando verfolgte, der konnte begründete Zweifel daran haben, dass es sich um mehr als eine Art Marketing-Gag handelte, den sich die Verantwortlichen von Drone Racing League und Lockheed Martin da hatten einfallen lassen. Drei Rennen später, beim großen Finale im texanischen Austin, sah das Ganze schon deutlich anders aus. Die teilnehmenden Teams hatten ganz offensichtlich ihre Hausaufgaben gemacht. Besonders stark verbessert zeigte sich das Team MAVLab, das sich den Gesamtsieg und 1 Millionen Dollar Preisgeld sichern konnte.

Es war ein Experiment, was die Drone Racing League (DRL) zusammen mit dem amerikanischen Rüstungs- und Technologiekonzern Lockheed Martin da auf den Weg gebracht hatte. In der so genannten AlphaChallenge suchte man zunächst weltweit nach Teams, die Drohnen völlig autonom in Rennen gegeneinander antreten lassen wollten. Beziehungswise konnten. Weit über 2.000 Teilnehmer aus fast 80 Nationen traten in mehr als 400 Teams zur Alpha-Challenge an, lediglich neun Mannschaften sicherten sich einen Platz im „Artificial Intelligence Robot Racing“-Teilnehmerfeld. Darunter mit MAVLab (Niederlande), Warsaw MIMotours (Polen) und der UZH Robotics and Perception Group aus der Schweiz auch drei europäische Starter.

TECHNIK PUSHEN

Dass die sportliche Herausforderung eher eine Art Vehikel war, um weitere Fortschritte im Bereich künstliche Intelligenz (KI) und autonome Drohnentechnik

zu forcieren, daraus machten die Initiatoren nie einen Hehl. „Bei der AlphaChallenge geht es darum, schnell voranzukommen, Risiken einzugehen und die Grenzen der KI und des autonomen Fliegens zu verschieben“, erklärt Keoki Jackson, Chief Technology Officer von Lockheed Martin. „Der wichtigste Aspekt dieses Wettbewerbs ist jedoch, dass Lockheed Martins Partnerschaft mit der DRL weltweit aufstrebende Talente dazu inspiriert hat, unsere Welt bei der Nutzung von KI und autonomen Technologien voranzubringen.“ Die Teilnehmer setzten bei den AIRR-Events standardmäßig auf den eigens von der DRL entwickelten RacerAI, dessen KI-Optionen jedoch individuell entwickelt beziehungsweise optimiert wurde. Ganz ohne menschliches Eingreifen, den Datenaustausch mit einer Basisstation oder GPS-Daten mussten die Drohnen die Strecken möglichst schnell und natürlich möglichst ohne Abstürze absolvieren.



DRL IM NETZ

WEBSITE: THEDRONERACINGLEAGUE.COM
 FACEBOOK: [@THEDRONERACINGLEAGUE](https://www.facebook.com/ATHEDRONERACINGLEAGUE)
 YOUTUBE: [/THEDRONERACINGLEAGUE](https://www.youtube.com/channel/UC...)
 INSTAGRAM: [@THEDRONERACINGLEAGUE](https://www.instagram.com/ATHEDRONERACINGLEAGUE)
 TWITTER: [@DRONERACELEAGUE](https://twitter.com/DRONERACELEAGUE)

Das MAVLab-Team von der TU Delft aus den Niederlanden konnte sich über den Gesamtsieg und ein Preisgeld von 1 Millionen Dollar freuen

Dass die Herausforderung groß war, das konnten die Besucher des ersten Rennens Anfang Oktober in der ausverkauften Addition Financial Arena an der University of Central Florida in Orlando sehen. Und auch die späteren Gesamtsieger, das MAVLab-Team von der Technischen Universität Delft in den Niederlanden, hatten dort noch sichtlich zu kämpfen. Hob ihre Drohne in Orlando noch kaum vom Startplatz ab und fabrizierte man im Sunshine State einige spektakuläre Crashes, legten die Holländer danach eine steile Lernkurve hin. Bei den November-Rennen in Washington D.C sowie Baltimore zeigte man sich bereits stark verbessert. Und beim großen Finale in Austin, Texas, war MAVLab dann nicht zu schlagen. Oder besser gesagt: Die von MAVLab programmierte Drohne, die sich völlig autonom, ohne helfende Eingriffe von außen über die Rennstrecke bewegte, war von den anderen KI-gesteuerten Drohnen nicht zu schlagen. Seinen Meister fand der „fliegende Holländer“ dann doch noch, nämlich in einem Schweizer. Im Rennen Mensch gegen Maschine zeigte Gabriel Kocher (aka „GAB707“) mit seinem RacerAI, der wie in der Drone Racing League von Menschenhand gesteuert wurde, dem AI-Champion deutlich die Grenzen auf.

GRENZEN VERSCHOBEN

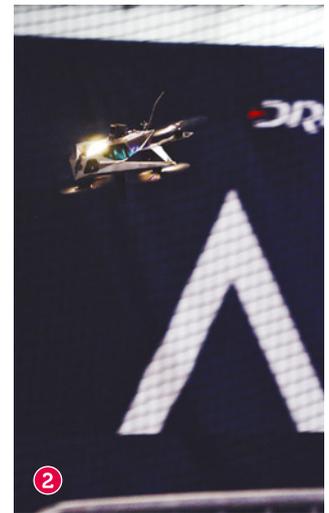
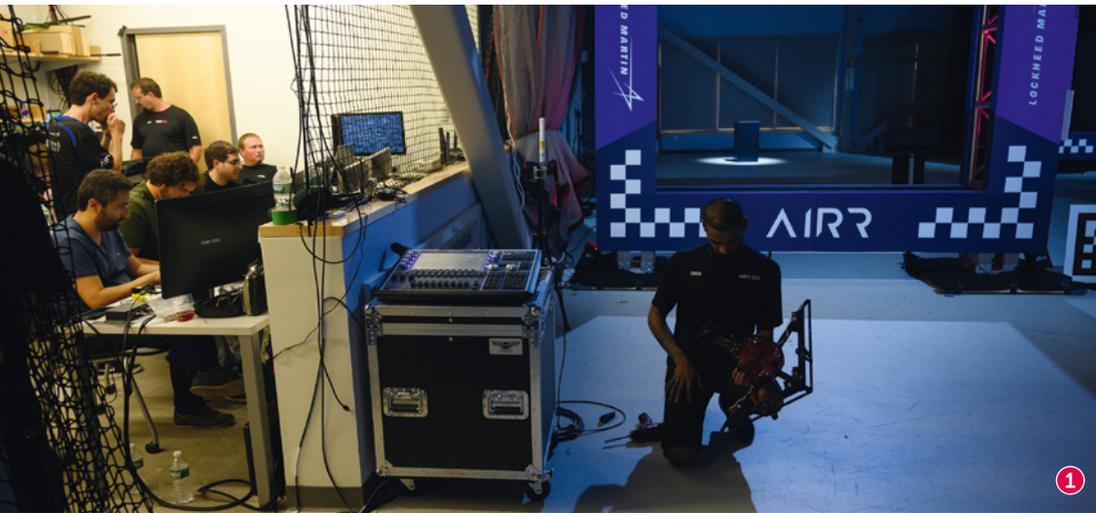
Dennoch waren die Veranstalter am Ende einer faszinierenden Premierensaison durchaus zufrieden. „AIRR ist ein eindrucksvoller Beweis dafür, wie Sport technologische



Der RacerAI wurde eigens für die Rennserie entwickelt und musste von allen Startern eingesetzt werden. Denn nicht die Hardware sollte über Sieg und Niederlage entscheiden, die KI sollte den Ausschlag geben



Mehr als 700 Zuschauer waren Zeuge des AIRR-Finales in Austin, Texas



Allen teilnehmenden Teams standen Techniker und Spezialisten von DRL und Lockheed Martin als Ansprechpartner und zur praktischen Unterstützung zur Verfügung (1). Auch wenn das Leistungsgefälle noch recht groß war, so konnte die AIRR-Serie ihr großes Potential bereits andeuten. Eine Wiederholung im Jahr 2020 ist daher durchaus wahrscheinlich (2). Zwar waren keine menschlichen Piloten anzufeuern, dennoch ging das Publikum in Austin kräftig mit (3)



Innovationen vorantreiben kann“, bilanzierte DRL-Chef Nicholas Horbaczewski. „Wir haben AIRR in Zusammenarbeit mit Lockheed Martin ins Leben gerufen, um die Innovation im Bereich Künstlicher Intelligenz zu beschleunigen. Und wir haben aus erster Hand erlebt, wie der Wettbewerb die Grenzen der neuen Technologie schnell verschoben

und auf ein neues Niveau gehoben hat.“ Besonders betonte Horbaczewski Geschwindigkeit und Umfang der Verbesserungen, die während der vier AIRR-Rennen innerhalb von gerade einmal zwei Monaten zu beobachten waren. „Wir waren begeistert zu sehen, wie die RacerAI-Drohnen bei jedem AIRR-Rennen schneller und intelligenter wurden.“



Im Kampf Mensch gegen Maschine zeigte DRL-Pilot GAB707 dem KI-gesteuerten Gegner noch deutlich die Grenzen auf. Es bleibt aber abzuwarten, ob sich die Kräfteverhältnisse künftig einmal umdrehen



Mit Hochdruck versuchten die teilnehmenden Mannschaften, ihre Technik und damit die Flugperformance der RacerAI-Drohnen zu verbessern

Premiere der Alpine Drone Conference in Kufstein

GEBIRGSFLIEGER

Die Entwicklungen in der Drohnentechnologie sind faszinierend. Sie sind umwälzend. Und sie sind rasant. Ein Ende der Innovationsspirale ist derzeit kaum abzusehen, während beispielsweise die öffentliche Akzeptanz und der regulatorische Rahmen zuweilen Probleme haben, diesbezüglich Schritt zu halten. Um sich über künftige Entwicklungen und aktuelle Fragestellungen auszutauschen, sind Fachkonferenzen und Gesprächsrunden probate Mittel. Ein neues Diskussionsformat feiert am 26. und 27. März 2020 im österreichischen Kufstein Premiere: die Alpine Drone Conference.

Die Organisatoren der Alpine Drone Conference haben sich für das zweitägige Vortragsprogramm einen spannenden Themenmix vorgenommen, der nicht zuletzt vor dem Hintergrund der lokalen und regionalen Begebenheiten zusammengestellt wurde. „Der Hauptfokus der Konferenz liegt auf den Herausforderungen im Einsatz der Drohnen in Österreichs speziell alpiner Umgebung und soll einen Beitrag zur Weiterentwicklung alpiner Technologien in Westösterreich, Südtirol und Bayern bieten“, heißt es diesbezüglich auf der Konferenz-Website. Und in der Tat finden sich einige Beiträge mit „Lokalkolorit“ auf der Agenda. So spricht beispielsweise Dr. Christian Wankmüller von der Universität Klagenfurt über den Einsatz von „Defibrilator-Drohnen“



Foto: FH-Kufstein/Tirol

Die FH Kufstein Tirol lädt zur ersten Alpine Drone Conference

INFO

DIE ALPINE DRONE CONFERENCE 2020 FINDET AM 26. UND 27. MÄRZ 2020 IN KUFSTEIN, ÖSTERREICH. STATT. VERANSTALTUNGSORTE SIND DAS KULTUR QUARTIER KUFSTEIN SOWIE DIE FH KUFSTEIN TIROL.

KONTAKT: FIONA ASCHENBRENNER, TELEFON: 00 43/53 72/71 81 92 09

E-MAIL: FIONA.ASCHENBRENNER@FH-KUFSTEIN.AC.AT

INTERNET: TINYURL.COM/ALPINEDRONECONFERENCE

in Gebirgsregionen. Ein ganzer Themenschwerpunkt ist „Rechtlichen Rahmenbedingungen & Grenzüberschreitenden Fragestellungen“ gewidmet.

VIelfältiges Programm

Aber natürlich finden sich auch zahlreiche Panels und Keynotes im Programm, die weit über die Alpenregion von höchstem Interesse sind. Prof. Friedrich Fraundorfer von der TU Graz referiert beispielsweise über „Künstliche Intelligenz und ihre Rolle für autonome Drohnen“, Dino Eicher, Geschäftsführer bei Mov-e-now, widmet sich dem Thema kabellose Ladetechnik. Und auch der viel diskutierte Bereich von Drohnenerkennung beziehungsweise der Abwehr unkooperativer Drohnen wird in Kufstein eine Rolle spielen. Unter anderem im Beitrag von Oberst Michael Kehle, Fachoffizier Elektronische Kampfführung im Österreichischen Bundesministerium für Landesverteidigung. Oberst Kehle widmet sich intensiv der „Drohnendetektion und Abwehr im Elektromagnetischen Spektrum“.



GRÜNDLICHKEIT VOR SCHNELLIGKEIT?

TEXT: JAN SCHÖNBERG

Roadmap Drohndetektion an deutschen Verkehrsflughäfen

Am 19.12.2018 nahm das Unheil seinen Lauf. Nachdem immer wieder Drohnensichtungen in der Nähe des Flughafens London Gatwick gemeldet worden waren, musste der Flugbetrieb am siebtgrößten Airport Europas für 30 Stunden eingestellt werden. Um künftig ein solches Ereignis oder gar eine Kollision zwischen einem Verkehrsflugzeug und einem unbemannten Fluggerät verhindern zu können, entwickelte die Deutsche Flugsicherung im Spätsommer 2019 einen Aktionsplan zur systematischen Detektion von Drohnen in Airport-Nähe. Doch wie viel Aktion ist aus dem Plan seither eigentlich hervorgegangen?

Wendet man sich an das zuständige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), so gibt man sich dort recht zurückhaltend, wenn es um die konkreten Inhalte des am 30.09.2019 fristgerecht von der Deutschen Flugsicherung (DFS) eingereichten Aktionsplans geht. „Die Roadmap definiert die grundlegenden Fragen (Stufenplan, Flughäfen, Systemanforderungen)

zur Drohndetektion“, hatte die BMVI-Pressestelle auf Drones-Anfrage am 01. Oktober mitgeteilt. Zu den konkreten Inhalten des Aktionsplans wollte man sich nicht äußern. Eine Nachfrage Anfang Dezember ergab immerhin so viel, dass die DFS „anhand einer risikobasierten Beurteilung [...] zügig ein Drohndetektions-System entwickeln“ werde.

Foto: Hamburg Airport/Michael Penner





Foto: Frequentis AG

Am 10. Dezember 2019 übergab Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer den Förderbescheid für das Projekt Falke an Thomas Hoffmann, Geschäftsführer des Konsortialführers Frequentis Comsoft GmbH

RISIKOBASIERTE BEWERTUNG

Eine Aussage, die bei der DFS im hessischen Langen zumindest auf Verwunderung stößt. Denn einen entsprechenden Auftrag des BMVI habe man formal noch gar nicht erhalten. Man habe dem Bundesverkehrsministerium bislang vor allem einen Vorschlag gemacht, in welcher Reihenfolge die 16 internationalen Flughäfen mit Detektionssystemen ausgestattet werden könnten. Als Kernelement einer risikobasierten Bewertung hat man bei der Deutschen Flugsicherung das Verkehrs- und Passagieraufkommen ausgemacht. Daher scheint zumindest die Reihenfolge, in der die Airports im Verantwortungsbereich der Deutschen Flugsicherung entsprechend aus- und aufgerüstet werden, einigermaßen klar zu sein. Doch welche Technik eingesetzt werden, wie ein Detektionssystem konkret konzipiert und – last but not least – ein Verfahren zur Drohnenabwehr angebunden werden könnte, das war auch ein Jahr nach Gatwick noch in der Schwebelage. Und die Abwehr von unkooperativen Drohnen liegt ohnehin im Kompetenzbereich der Polizeibehörden.

Apropos Kompetenzbereich. Auch mit Blick darauf, welche Bereiche rund um die Flughäfen von der Drohnen-detektion zu erfassen sind, herrscht offenbar noch Klärungsbedarf. Bislang sind Drohnenflüge innerhalb einer Sicherheitszone mit einem Radius von 1,5 Kilometern um den Flughafen-zaun nur mit Genehmigung der zuständigen Kontrollstelle überhaupt legal möglich. Einigkeit herrscht offenbar darüber, dass die 1,5 Kilometer vor allem in den Ein- und Abflugschneisen nicht reichen, dass ein Detektionssystem größere Distanzen überbrücken müsste. Aber, so heißt es aus der DFS, nicht in Form einer Kreisfläche wie bisher,



Der Deutschen Flugsicherung obliegt die hoheitliche Aufgabe, für die Sicherheit im Luftverkehr zu sorgen. Dazu soll künftig auch die Drohnen-detektion beitragen

sondern spezifischer an die örtlichen Gegebenheiten angepasst. Im Klartext: Wo das Anforderungsprofil anscheinend noch nicht final geklärt ist, kann natürlich nur schwerlich ein effizientes Detektionssystem entwickelt werden.

OFFENE FRAGEN

Vor diesem Hintergrund kann im Grunde auch die Frage, ob derzeit bereits am Markt befindliche Lösungen genutzt werden können oder komplett neue Technologien entwickelt werden müssen, nicht abschließend beantwortet werden. Ein Jahr nach den Vorfällen von Gatwick und mehrere Monate nach der Erstellung eines Aktionsplans zur systematischen Detektion von Drohnen in Airport-Nähe könnte man das Prozedere wohlwollend mit dem gern bemühten Politiker-Grundsatz „Gründlichkeit vor Schnelligkeit“ bewerten. Es spricht aber auch durchaus Einiges dafür, von einem eher ernüchternden Befund zu sprechen.

Aber auch wenn einige wesentliche Leitlinien scheinbar noch nicht gezogen wurden, so werden doch bereits einige wichtige Vorarbeiten vorangetrieben. So teilte die



LESE-TIPP

IN DER AUSGABE 01/2020 HABEN WIR AUSFÜHRLICH ÜBER HERAUSFORDERUNGEN UND ZUSTÄNDIGKEITEN BEI DER SICHERUNG DER GROSSEN DEUTSCHEN VERKEHRSFLUGHÄFEN VOR STÖRUNGEN DURCH „UNKOOPERATIVE DROHNEN“ BERICHTET. SIE HABEN DAS HEFT VERPASST? KEIN PROBLEM. DIESE UND ALLE WEITEREN NOCH VERFÜGBAREN AUSGABEN KÖNNEN UNTER WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE IM MAGAZIN-SHOP NACHBESTELLT WERDEN.



Foto: Daniel Biskup/BMVI

Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer (CSU) setzt nach eigenen Worten große Hoffnungen in die Falke-Technik, die am Hamburger Flughafen entwickelt und erprobt werden soll



Foto: Flughafen München GmbH

Vor allem die Frage, welche Flächen rund um die internationalen Flughäfen durch ein Drohnendetektionssystem zu erfassen sind, ist offenbar noch nicht geklärt. Klar scheint aber, dass Ein- und Abflugschneisen weiträumiger geschützt werden sollen als bisher

DFS auf Drones-Anfrage mit, dass man in Zusammenarbeit mit den Betreibergesellschaften der beiden großen internationalen Flughäfen in Frankfurt und München aktuell im Rahmen einer Machbarkeitsstudie Teststellungen durchführt, um den Stand der derzeit bereits verfügbaren Technologien zu evaluieren. Neben den „Systempartnern“ sind dabei auch die Sicherheitsbehörden eingebunden.

PROJEKT IN HAMBURG

Und auch an einem weiteren Projekt zur Detektion und Abwehr von unkooperativen Drohnen ist die DFS beteiligt – obwohl es nicht Teil des vorgelegten Aktionsplans ist. Am Hamburger Flughafen soll „Falke“, ein System zur Detektion und zum Abfangen von so genannten unkooperativen Drohnen entwickelt werden. Einen entsprechenden Förderbescheid in Höhe von knapp 2,1 Millionen Euro hat Andreas Scheuer (CSU), Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur, am 10. Dezember 2019 an Thomas Hoffmann, Geschäftsführer der Frequentis Comsoft GmbH übergeben. Die Abkürzung Falke steht für die etwas sperrige Bezeichnung „Fähigkeit des Abfangens von in gesperrte Lufträume eindringenden Kleinfluggeräten durch zivile Einsatzmittel“. Als Partner am Projektkonsortium beteiligt sind neben der DFS und der Flughafen Hamburg GmbH auch die Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, die Bundespolizei, die Hensoldt Sensors GmbH sowie die Deutsche Lufthansa AG.

Wie die Frequentis-Gruppe in einer Pressemitteilung erklärte, entwickeln und demonstrieren die Konsortialpartner am Beispiel des Flughafen Hamburgs ein technisches und organisatorisches Gesamtkonzept zur Abwehr von illegal operierenden Drohnen. Unter Beachtung aller Zuständigkeits- und Verantwortungsbereiche soll Falke automatisierte und standardisierte Lösungen bereitstellen, sodass das Konzept als Blaupause auch für andere Flughäfen verwendet werden könnte. Betrachtet werden sollen dabei alle potenziellen Einsatzphasen beginnend mit Detektion und

Verifikation über die daraus resultierende Einteilung in Bedrohungsstufen sowie die Melde- und Entscheidungswege bis hin zum finalen, automatisierten Einsatz einer Abfangdrohne. Ob das Gesamtkonstrukt tatsächlich das hält, was sich Betreiber und Minister davon versprechen, wird die Testphase in Hamburg zeigen müssen. Zumal dann, wenn die Leitlinien für ein Drohnendetektionsprogramm – Stichwort Wirkungsbereich – tatsächlich noch gar nicht final fixiert sein sollten. Andreas Scheuer legt sich dennoch bereits fest: „Falke sorgt für effektiven Schutz an Flughäfen vor illegal operierenden Drohnen“, wird der CSU-Politiker auf der Website des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zitiert. Bleibt zu hoffen, dass die schnelle Festlegung auch einer gründlichen Erprobung standhält.



Foto: Flughafen München GmbH

Die Frage, welche Technik für die Umgebungsüberwachung eingesetzt werden kann, ist noch nicht abschließend geklärt. Auf menschliche Augen wie die von Oliver Weindl, Vogelschlagbeauftragter am Flughafen München, möchte man sich aber vermutlich nicht verlassen



TEXT: PETER LÜBBERS
FOTOS: DEDRONE

„DroneTracker“ von DEDRONE in England zertifiziert

„GEPRÜFTE SICHERHEIT“

Flughäfen, Gefängnisse, Kraftwerke und andere Industrieanlagen: Rund um solche kritischen Einrichtungen herrscht ein striktes Flugverbot. Kommt es zu Verstößen, wird in vielen Fällen bereits modernste Technologie zur Drohnenabwehr eingesetzt. So wie die vom Marktführer DEDRONE. Dessen „DroneTracker“ wurde Ende des vergangenen Jahres vom britischen „Zentrum für den Schutz der nationalen Infrastruktur“ (Centre for the Protection of National Infrastructure, CPNI) offiziell zertifiziert.

Das in Kassel gegründete Unternehmen DEDRONE hat sich auf die Drohnenabwehr spezialisiert. Das eigens entwickelte Anti-Drohnen-System kombiniert verschiedene Sensoren mit intelligenter Software und bietet so die frühzeitige Erkennung, Ortung und Möglichkeit zur Abwehr von Gefahren durch Drohnen (wir berichteten in Drones 01/2020). Die DEDRONE-Lösung ist weltweit im Einsatz: bei Großveranstaltungen, in Gefängnissen, Unternehmen, Regierungsgebäuden, Flughäfen, Kraftwerken und anderen kritischen Infrastrukturen.

NACH HÖCHSTEN STANDARDS

Vor Kurzem hat das Unternehmen für seine Drohnenabwehr-Plattform „DroneTracker“ die staatliche Zertifizierung des britischen „Zentrums für den Schutz der nationalen Infrastruktur“ (Centre for the Protection of National Infrastructure, CPNI) erhalten. Indem Funkfrequenz-, Radar- und optische Sensoren kombiniert werden, lassen sich Drohnen detektieren, verfolgen und identifizieren. Der vom CPNI entwickelte Standard ist die erste offizielle Bewertung von Drohnenabwehr-Technologie zum Schutz von wichtigen Infrastruktureinrichtungen und dergleichen. Auch andere Länder orientieren sich an den CPNI-Standards.

„Jede Organisation, die Drohnenerkennungs-Technologie braucht, sollte die vom CPNI getesteten und evaluierten Systeme berücksichtigen“, findet DEDRONE-Geschäftsführer Jörg Lamprecht. „Die Zertifizierung sichert Kunden und Partnern zu, dass die DroneTracker-Plattform die strengen CPNI-Tests bestanden hat und die Sicherheitsanforderungen der sensibelsten Infrastrukturen in Großbritannien

DEDRONE IM NETZ

WEBSITE:
WWW.DEDRONE.COM
FACEBOOK:
[@DEDRONETECHNOLOGY](https://www.facebook.com/DEDRONETECHNOLOGY)
TWITTER:
[@DEDRONE](https://twitter.com/DEDRONE)



Bei illegalen Drohneneinsätzen an sicherheitskritischen Einrichtungen wie Gefängnissen oder Kraftwerken kommt immer häufiger spezielle Abwehrtechnik zum Einsatz

erfüllt. Wir werden weiterhin eng mit Anwendern aus dem Regierungsbereich, sicherheitskritischen Einrichtungen, großen Unternehmen sowie anderen Nationen, die die CPNI-Standards anerkennen, zusammenarbeiten, um den bestmöglichen verfügbaren Schutz vor Drohnen und Drohnenschwärmen zu gewährleisten.“

LESE-TIPP

MEHR ZUR DEDRONE-TECHNIK LESEN SIE IN AUSGABE 1/2020 VON DRONES. DIESE UND ALLE WEITEREN NOCH VERFÜGBAREN AUSGABEN KÖNNEN IM MAGAZIN-SHOP UNTER WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE NACHBESTELLT WERDEN.



„KOMMERZIELLE STRECKEN IN ZWEI BIS VIER JAHREN“

Im Gespräch mit Florian Reuter, CEO der Volocopter GmbH

Es ist ein wichtiger Erfolg für das Unternehmen Volocopter. Und ein bedeutsamer Schritt für die weitere Entwicklung der Urban Air Mobility. Erstmals hat die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) im Dezember 2019 einem Unternehmen aus dem Bereich „Flugtaxi“ eine so genannte DOA (Design Organisation Approval) für den Entwicklungsumfang Vertical Take-Off and Landing (VTOL) erteilt. Damit wird der Bruchsaler Firma offiziell bescheinigt, bei der Produktentwicklung höchsten Sicherheitsanforderungen zu genügen. Im Gespräch mit der Drones-Redaktion berichtet Florian Reuter, CEO der Volocopter GmbH, darüber, was der DOA-Status für sein Unternehmen und die weltweite Einführung von personentragenden Drohnen bedeutet.

Drones: Zertifizierungsverfahren bedeuten ja oft eine große organisatorische und nicht zuletzt auch finanzielle Belastung. Wie erleichtert sind Sie, dass die DOA-Entscheidung jetzt getroffen wurde und welche wirtschaftlichen Vorteile erhoffen Sie sich langfristig davon?

Florian Reuter: Dies ist ohne Zweifel ein großer Meilenstein für Volocopter. Nach über zwei Jahren intensiver Zusammenarbeit, in denen die EASA unsere Organisation auf Herz und Nieren geprüft hat, hat Sie uns für fähig befunden, als Entwicklungsorganisation ein sicheres Fluggerät auf den Markt zu bringen. Damit hat die Behörde unsere Art zu arbeiten, akzeptiert. Es ist unwahrscheinlich, dass Ergebnisse aufgrund formaler Fehler nicht akzeptiert werden. Das verringert das Risiko für Nacharbeiten und Verzug im Projekt.

Was bedeutet die DOA-Klassifizierung mit Blick auf den laufenden Zertifizierungsprozess (Special Condition VTOL) für den VoloCity?

Diese Klassifizierung ist zum Einen eine notwendige Voraussetzung, um ein Flugtaxi zuzulassen und bedeutet zum Anderen einen Zeitvorteil in der Entwicklung. Dieser macht sich insbesondere dadurch bemerkbar, dass wir in einigen Schritten Kompetenzen im eigenen Haus haben und so Einzelentscheidungen ohne die Behörde treffen können. Denn bei dem Design Organisation Approval Prozess hat die EASA unsere Organisation als Ganzes geprüft.

Sie haben gesagt, dass das DOA „Flugtaxis als Ergänzung zur aktuellen Mobilität zum Greifen nah“ bringt.

INTERVIEW: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: NIKOLAY KAZAKOV,
VOLOCOPTER





Wenn es nach den Volocopter-Verantwortlichen geht, fliegen Flugtaxi schon in wenigen Jahren auf ersten Strecken in Europa

VOLOCOPTER IM NETZ

WEBSITE:
WWW.VOLOCOPTER.COM
FACEBOOK:
@VOLOCOPTER.E.VO
TWITTER:
@VOLOCOPTER
YOUTUBE: USER/VOLOCOPTER

Hand aufs Herz: Wie dicht stehen wir tatsächlich vor einem kommerziellen VoloCity-Einsatz in Europa oder sogar in Deutschland?

Wir gehen von den ersten kommerziellen Strecken in den nächsten zwei bis vier Jahren aus, durchaus auch hier in Europa. Wer am 14. September in Stuttgart war, konnte sich von der Technologie selbst überzeugen. In diesem Rahmen hatte auch die Hochschule für Technik Stuttgart eine Studie zur Akzeptanz von Flugtaxi durchgeführt. Das Ergebnis war höchst positiv und zeigt, dass hier in Deutschland nicht nur die Technologie weit fortgeschritten ist, sondern auch die Einwohner bereit sind für diese neue Art der Mobilität.

Was bedeutet der DOA-Status für die Lastendrohne VoloDrone?

Der DOA-Status zeugt von der fachübergreifenden Kompetenz, die wir im Haus haben sowie eine kontrollierte und vor allem sichere Art und Weise zu entwickeln. Diese Eigenschaften treffen ebenso auf unser VoloDrone-Team zu. Der Unterschied bei unserem Cargo-Produkt ist, dass wir streng genommen keinen DOA-Status benötigen, um die VoloDrone erstmalig auf den Markt zu bringen. Hier gibt es andere Wege. Mittelfristig werden wir jedoch auch hier von unserem DOA-Status profitieren.

Sie sprechen von einem globalen Wettbewerbsvorteil: inwiefern hilft die EASA-Entscheidung im Kampf um Marktanteile auf den wichtigen Märkten in Asien oder Amerika?

ZUR PERSON: FLORIAN REUTER

SEIT JANUAR 2015 VERANTWORTET FLORIAN REUTER ALS CEO DIE GESCHICKE DES DROHNENTAXI-PIONIERS VOLOCOPTER AUS BRUCHSAL. VOR SEINEM WECHSEL AN DIE VOLOCOPTER-SPITZE ARBEITETE DER STUDIERTER WIRTSCHAFTSINGENIEUR ZUNÄCHST ALS UNTERNEHMENSBERATER, EHE ER IN SEINER FUNKTION ALS VENTURE MANAGER BEI DER SIEMENS AG MÜNCHEN FÜR DEN AUFBAU VON TECHNOLOGIE-STARTUPS VERANTWORTLICH WAR. ERFAHRUNGEN, DIE BEI DER STRATEGISCHEN POSITIONIERUNG DER VOLOCOPTER GMBH AUF DEN INTERNATIONALEN MÄRKTEN VON GROSSEM NUTZEN SIND.



Die Erteilung des DOA-Status an Volocopter war ein Meilenstein in der Entwicklung von Flugtaxi als alternatives Fortbewegungsmittel (v.l.n.r.): Florian Reuter (CEO Volocopter), Jan-Hendrik Boelens (CTO and Head of Design Organisation Volocopter), Rachel Daeschler (Certification Director EASA), Patrick Ky (Executive Director EASA)

Sicherheitsstandards im Flugbetrieb gelten international. So wie heute die großen Airliner von der FAA oder EASA für den kommerziellen Einsatz zugelassen und mit wenig Aufwand weltweit anerkannt werden, wird das voraussichtlich auch für Flugtaxi sein. Da die EASA die erste und bisher einzige Behörde ist, die für Flugtaxi eine Zulassungsgrundlage veröffentlicht hat, ist Europa die Spitze in dem Bereich. Maßgeblich ist für uns die Wirkung und Bestätigung, die dieses Gütesiegel gibt: Flugtaxi von Volocopter sind ein ernsthaftes Unterfangen.

Als eVTOL-Pionier haben Sie im Bereich Flugtaxi einen gewissen Entwicklungsvorsprung gegenüber Branchenriesen wie Airbus oder Boeing. Wie lange können Sie als vergleichsweise kleines Unternehmen diesen Vorsprung halten und wie wichtig ist der DOA-Status in diesem Zusammenhang?

Unser Vorsprung ist von den „Riesen“ insofern schwer einzuholen, als dass wir viel agiler sein können. Das beginnt bei den Prozessen als kleinere Organisation und hört dabei auf, dass Flugtaxi unser Fokus und nicht ein kleines Entwicklungsthema neben „dem Hauptgeschäft“ sind. Der DOA-Status gibt insbesondere auch nach außen das Signal, wie professionell wir hier bei Volocopter vorgehen.

ZU GAST AUF DEM TELEGRAFENBERG



TEXT: JAN SCHÖNBERG

Drohnen am Deutschen GeoForschungsZentrum in Potsdam

Auf dem Telegrafenberg in Potsdam befindet sich der Wissenschaftspark Albert Einstein. Klassizistische Klinkergebäude prägen das Bild, die sich harmonisch in eine entfernt an englische Landschaftsgärten erinnernde Parkanlage einfügen. Hohe Bäume spenden im Sommer Schatten und halten bei schlechtem Wetter den Regen fern. Es ist ruhig, fast abgeschieden hier oben. Ideale Bedingungen, nicht nur aber eben auch für wissenschaftliche Arbeit. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Deutsches GeoForschungsZentrum: die Liste der hier ansässigen Einrichtungen liest sich beeindruckend. Zumindest bemerkenswert ist auch die Zahl der Wissenschaftler, die bei ihrer Arbeit auf Drohnen setzen. Ein unvollständiger Überblick.

Geht es um die Digitalisierung von Untersuchungsgebieten oder das Sammeln von spezifischen Daten für die geowissenschaftliche Forschung, kommt man an Drohnen kaum noch vorbei. Zu groß die Vorteile, zu unkompliziert die Handhabung. Nichtsdestotrotz steht die Wissenschaft erst am Anfang, wenn es darum geht, unbemannte Flugobjekte einzusetzen. Um Gedanken sowie Erfahrungen

auszutauschen und die Effizienz von Drohneneinsätzen zu erhöhen, wurde vor mehreren Jahren am Deutschen GeoForschungsZentrum (GFZ) in Potsdam eine UAV-Gruppe gegründet. Rund 70 Mitglieder umfasst sie mittlerweile und schließt zum regionalen Austausch auch Vertretern aus fünf weiteren Forschungseinrichtungen der Umgebung mit ein. Um Projekte und Neuigkeiten zu besprechen, trifft sich



Foto: Dr. Mathias Zöllner

der Kern der Gruppe alle paar Monate unter Leitung von Dr. Mathias Zöllner, der das GFZ zum UAV-Thema auch nach außen in Gremien vertritt. Die Zahl der Drohnen, die vom Deutschen GeoForschungsZentrum eingesetzt werden, ist übrigens nicht viel kleiner als die Zahl der Mitglieder der UAV-Gruppe. Tendenz: rasant steigend.

NEUE MÖGLICHKEITEN

Während es bei den Treffen der IG UAV vor allem um organisatorische Fragen, um technische und rechtliche Problemstellungen geht, wird zurück an den Schreibtischen sehr konkret geplant, entwickelt und analysiert, wie man mit Drohnenhilfe die eigene Forschung vorantreiben kann. Oder welche Erkenntnisse auf diese Weise überhaupt erst gesammelt werden können. Da wäre beispielsweise das Projekt NaTec – KRH, an dem unter anderem Dr. Carsten Neumann und Anne Schindhelm arbeiten. Bei dieser Forschungsarbeit, die auf den sperrigen Namen „Entwicklung



Dr. Mathias Zöllner, Projektingenieur für Unbemannte Flugsysteme am GFZ und im Projekt MOSES (Modular Observation Solutions for Earth Systems), ist aktuell die treibende Kraft hinter der UAV-Interessengruppe am GFZ in Potsdam und wird von seinen Kollegen aufgrund seiner langen Pilotenerfahrung auch als Ansprechpartner für Fragen rund um den Drohneneinsatz sehr geschätzt

und Erprobung von fernerkundungsgestützten Monitoring-Verfahren zur räumlichen Abbildung und Bewertung von floristischen und faunistischen Lebensraummerkmalen“ hört, geht es im Kern darum, überhaupt erst den Einsatz von Geofernerkundung zur räumlichen Abbildung ökologischer Dynamiken zu untersuchen. Auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz in der Kyritz Ruppiner Heide (KRH), der größten zusammenhängenden Heidelandschaft Europas, kommt unter anderem eine Phantom 4 Pro von DJI zum Einsatz, um die dort lebenden Arten zu kartieren und Veränderungen in der Biodiversität zu erkennen. Per Drohneneinsatz ist es Dr. Neumann und seinen Mitstreitern möglich, wesentlich präzisere Daten zu sammeln, als dies mit bisherigen, vor allem satellitengestützten Fernerkundungsverfahren gelingen konnte.

LESE-TIPP

IN DRONES-AUSGABE 1/2020 LESEN SIE EIN AUSFÜHRLICHES INTERVIEW MIT DR. MATHIAS ZÖLLNER VOM GFZ IN POTSDAM, DER MIT HILFE EINES SPEZIELL MODIFIZIERTEN WINGCOPTERS DEN TREIBHAUSGASAUSTAUSCH ZWISCHEN ERDE UND ATMOSPHERE ERFORSCHT. DIESE UND ALLE WEITEREN NOCH VERFÜGBAREN AUSGABEN KÖNNEN IM MAGAZIN-SHOP UNTER WWW.ALLES-RUND-UMS-HOBBY.DE NACHBESTELLT WERDEN.





Foto: Dr. Maximilian Semmling

Prototyp eines mit einem GNSS-Empfänger zur Reflektometrie ausgerüsteten Oktokopters während eines Experiments an der französischen Opalküste. Im konkreten Fall wurden vom Meer reflektierte GNSS-Signale gemessen. In Kooperation mit französischen Partnern von der Universität Calais sollen dabei Informationen über Meeresspiegel und Seegang gewonnen werden



Friederike Klos beschäftigt sich mit der Hyperspektral-Geologie. Sie will einen Weg finden, Schwermetallanreicherungen in Pflanzen aus der Luft erkennen zu können

An besonders relevanten Umweltthemen arbeitet mit ihrer Forschung auch Friederike Klos. Sie hat sich dem Projekt HyPhy verschrieben und widmet sich darin der so genannten Hyperspektral-Geologie. Ihr ehrgeiziger Plan: ein Verfahren zu entwickeln, mit dem aus der Luft die Anreicherung von Schwermetallen in Pflanzen analysiert werden kann. Denn einige hoch spezialisierte Pflanzen, in der Wissenschaft als Hyperakkumulatoren bezeichnet, saugen Stoffe wie Kupfer, Zink oder Nickel aus kontaminierten Böden. Metalle, die im Erdreich in der Regel nichts zu suchen haben, die in modernen Industriegesellschaften jedoch durchaus gefragt sind. Es hat sich sogar ein Geschäftsmodell daraus entwickelt: das Phytomining. Haben die Pflanzen ein Maximum an Schwermetallen eingelagert, werden diese geerntet, verbrannt und so die begehrten Rohstoffe gewonnen.

REFLEXIONEN

Einen der ersten Anwendungsfälle von Drohnentechnik am GFZ in Potsdam haben Dr. Maximilian Semmling und seine Kollegen aus dem Arbeitsbereich Geodätische Weltraumverfahren entwickelt. Sie widmen sich der so genannten GNSS-Reflektometrie, einem Spezialgebiet der GNSS-Fernerkundung. Bei der „Global Navigation Satellite System-Reflectometry“ werden Signale, die von Satelliten im Weltraum unter anderem für GPS-Systeme ausgesandt und von Wasser-, Eis- oder Landoberflächen reflektiert werden, aufgezeichnet und ausgewertet. Auf

DER TELEGRAFENBERG
 62 SIGNALMASTEN BILDETEN DIE OPTISCHE TELEGRAFENLINIE ZWISCHEN BERLIN UND KOBLENZ, DIE DER PREUSSISCHE KÖNIG FRIEDRICH WILHELM III IM JAHR 1832 ERRICHTEN LIESS. STATION NUMMER 4 WURDE AUF DEM 94 METER HOHEN BRAUHAUSBERG IN POTSDAM ERRICHTET. MIT HILFE VON FLÜGELPAAREN, DIE AN EINEM 6 METER MESSENDEN MAST BEFESTIGT WAREN, KONNTEN SIGNALKOMBINATIONEN ÜBERMITTELT WERDEN, WAS EINE FÜR DAMALIGE VERHÄLTNISSE RASANTE MÖGLICHKEIT DARSTELLTE, INFORMATIONEN ZWISCHEN DEM PREUSSISCHEN KERNLAND UND DER MEHR ALS 500 KILOMETER ENTFERNTEN RHEINPROVINZ AUSZUTAUSCHEN. AUCH WENN SICH DAS SYSTEM ZWEI JAHRZEHNTE SPÄTER MIT DER EINFÜHRUNG DER ELEKTRISCHEN TELEGRAFIE 20 JAHRE SPÄTER ÜBERLEBT HAT, TRÄGT DER BERG BIS HEUTE DEN NAMEN TELEGRAFENBERG.

diese Weise können geophysikalische Eigenschaften wie die Höhe des Meeresspiegels oder der Wassergehalt des Bodens erkundet werden. Das Verfahren wird in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt, das Spektrum reicht von der Küstenüberwachung bis hin zur Klimaforschung. Durch den Drohneneinsatz soll es möglich werden, die reflektierten Signale an Hotspots der Erdbeobachtung aufzuzeichnen, etwa in Überschwemmungsgebieten oder in den Meereisrandzonen. Perspektivisch könnten, so die Hoffnung von Dr. Semmling, die auf diese Weise gewonnenen Daten dazu beitragen, die Entwicklung der Meereshöhen im Blick zu behalten und Auswirkungen der globalen Erwärmung zu dokumentieren.

Dass möglichst viele der verschiedenen Ideen, wie man unbemannte Systeme in der Geoforschung einsetzen könnte, auch in die Tat umgesetzt werden können, daran hat Marcel Ludwig entscheidenden Anteil. Als technischer Mitarbeiter in der Abteilung Geodäsie des GFZ hat er es zu einem beeindruckenden Knowhow auf dem Gebiet der Koptertechnik gebracht. Vom selbst gebauten Trikopter bis hin zum modifizierten Wingcopter, den Prof. Torsten Sachs und Dr. Mathias Zöllner für die Erforschung des Treibhausgasaustauschs zwischen Erde und Atmosphäre einsetzen (siehe Interview in [Drones 1/2020](#)), landet früher oder später in Marcel Ludwigs angesichts des enormen Wachstums der UAV-Nutzung zusehens kleiner werdenden Werkstatt.

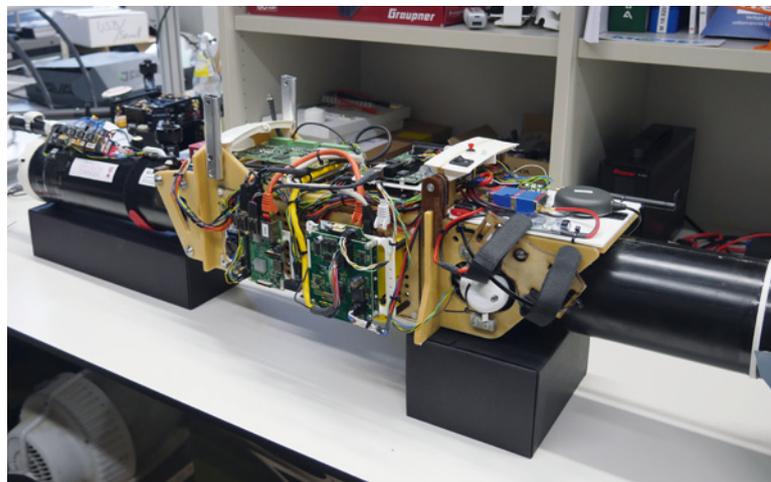
MULTI-SENSORSYSTEM

Vielleicht wird auch Dr. Mathias Bochow in Kürze auf die Unterstützung von Marcel Ludwig zurückgreifen, wenn er die passende Sensorik für seinen Beitrag zum Projekt ENSURE (Entwicklung Neuer Kunststoffe für eine Saubere Umwelt unter Bestimmung Relevanter Eintragspfade) ausfindig gemacht hat. Denn aktuell sucht er noch nach den passenden Instrumenten, die er für die Entwicklung eines Multi-Sensorsystems sowie der entsprechenden Methodik zur Quantifizierung und Charakterisierung der Umweltbelastung durch Kunststoffmüll benötigt. Ein Sensorsystem, das dann idealerweise auch dazu eingesetzt werden kann, die drohnengestützte Plastikdetektion zu ermöglichen. Neben der Suche nach möglichst kostengünstigen Sensoren, die die Voraussetzung für einen flächendeckenden Einsatz der Technologie wären, beschäftigt ihn aktuell jedoch noch ein anderes, nicht minder grundlegendes Problem. Denn um wissenschaftlich belastbare Daten zu erhalten, muss eine Möglichkeit gefunden werden, auch durchsichtige Kunststoffe per Fernerkundung zu detektieren, ohne dass die durchscheinende Umgebung wie Böden oder Wasserflächen die Ergebnisse verfälschen.

Neben einer ganzen Reihe an Forschungsprojekten mit ökologischer Implikation setzen aber auch viele Wissenschaftler auf Drohnentechnik, die sich mit „klassisch“ geologischen Themenfeldern beschäftigen. Mit Erdbewegungen und dem Schutz vor Lawinen und Hangrutschen setzt sich beispielsweise Dr. Robert Behling auseinander. Er beschäftigt sich damit,



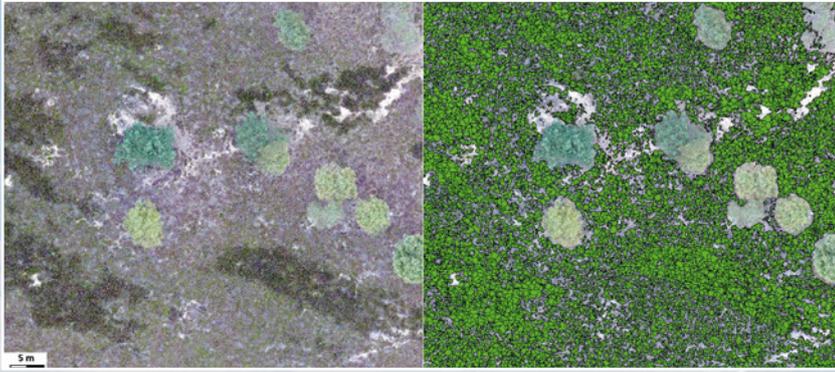
Den augenzwinkernden Spitznamen „Rambo“ trägt der Kopter des Typs BFD XQ-1400S, der mit einer Hyperspektralkamera (HySpex Mjolnir) der Firma NEO ausgestattet ist und unter anderem im Projekt HyPhy zum Einsatz kommt



Das spezielle Gasmesssystem, das im Wingcopter zur Analyse des Treibhausgasaustauschs verbaut ist, wurde in Kooperation von GFZ, Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften und der Universität Tübingen für das Projekt MOSES entwickelt



Für Test oder Einsatz neuer Sensoren gibt es immer wieder Bedarf an eigens konzipierten und am GFZ gebauten Drohnenmodellen, die speziell auf den Einsatzzweck abgestimmt sind



Mit einer DJI Phantom 4 Pro unternahmen Dr. Carsten Neumann und Anne Schindhelm Flüge über den ausgedehnten Heideflächen der Kyritz-Ruppiner Heide, um Erkenntnisse über räumliche Abgrenzung und phänologische Beschreibung von Heidekraut zu gewinnen



Foto: Dr. Carsten Neumann



Als technischer Mitarbeiter im GFZ kümmert sich Marcel Ludwig um die eingesetzte Drohnentechnik und steht den Wissenschaftlern mit Rat und vor allem Tat zur Seite

wie man mit Hilfe von Luftbildern künftig genauere Vorhersagen über die Wahrscheinlichkeit von Hangrutsch-Ereignissen treffen kann. Was im Zweifel nicht nur ökonomische Schäden verringern, sondern potentiell auch Leben retten kann. In eine ähnliche Richtung forscht Deniz Gök, Doktorand in der Sektion Geochemie der Erdoberfläche. Er versucht mithilfe einer DJI Mavic-Drohne und Wärmebildkameras herauszufinden, ob man die so genannte Schuttmächtigkeit von Gletschern durch Messung der Oberflächentemperatur bestimmen kann.



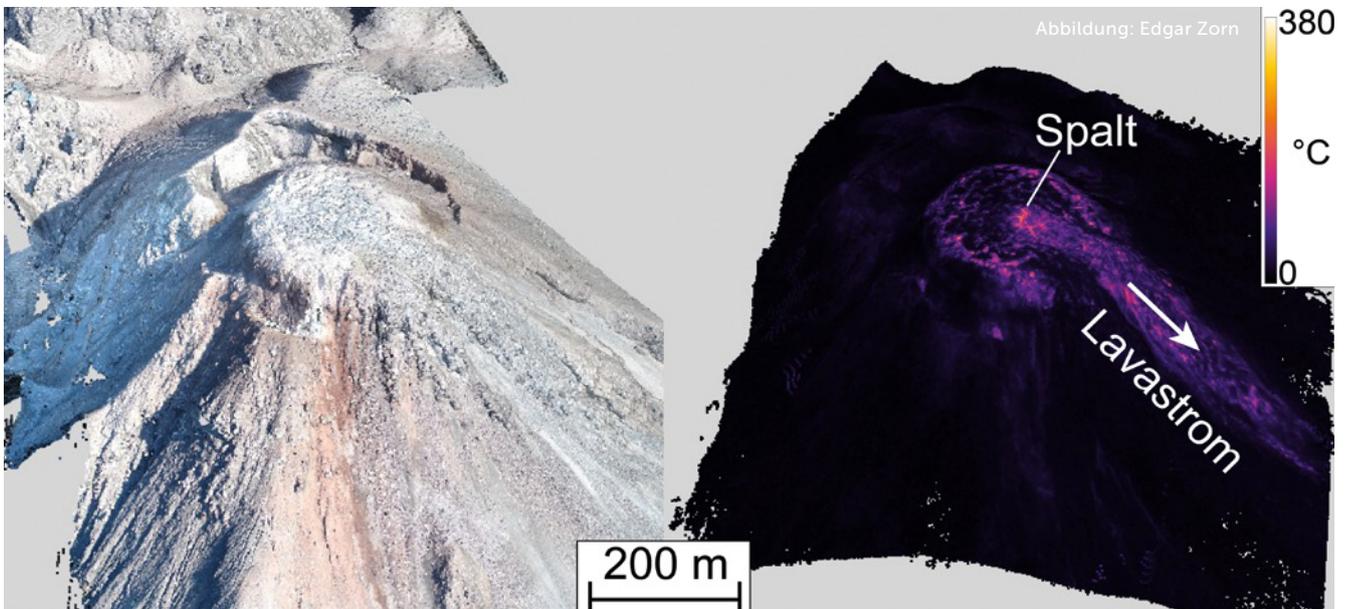
Foto: Dr. Robert Behling

Bei einer Hangrutschung im südlichen Kirgistan bewegte sich im Jahr 2016 das Material, hauptsächlich Löss, in Sekunden mehr als 1.000 Meter den Berghang hinab. Um Ereignisse wie diese besser vorherzusagen, setzt Dr. Robert Behling auch Drohnentechnik ein



Foto: Dr. Mathias Zöllner

Mit einem modifizierten Wingcopter soll der Treibhausgas austausch zwischen Permafrostböden oder auch Mooren und der Atmosphäre gemessen werden. Aufgrund der erfolgreichen ersten Testphase und der hohen Relevanz für die Klimaforschung wird in naher Zukunft bereits ein identisch ausgestattetes Schwestersystem in Potsdam aufgebaut werden



Moderne Drohnentechnik macht die präzise Darstellung und Vermessung kleiner Veränderungen am Krater des Santiaguito Vulkans in Guatemala erst möglich. Auch treten einige Eigenheiten, wie eine Spalte – die den Ursprung des Lavastroms bildet – im Wärmebild deutlicher zutage

NEUENTWICKLUNG

Mit Temperaturen in ganz anderen Dimensionen hat Edgar Zorn zu tun, der als Doktorand im GFZ-Bereich Erdbeben- und Vulkanphysik forscht. Er setzt auf DJIs Phantom 4 und eine FLIR Tau 2-Wärmebildkamera, um hochauflösende Geländemodelle von aktiven Vulkankratern zu erstellen und Bewegungen in Lavaströmen sichtbar zu machen. Beim Particle Image Velocimetry-Verfahren können aus mehreren Luftbildaufnahmen Bewegungen kenntlich gemacht werden, die sonst nur sehr schwer zu vermessen sind. Konkret können aus den Pixelpositionen auf den Bildern per Software die Bewegungsrichtung und sogar näherungsweise die Geschwindigkeit ermittelt werden. Dieses Pixeltracking per Drohne ist eine ganz neu entwickelte Technik in der Vulkanüberwachung, die potenziell dazu geeignet sein

könnte, Ausbruchswahrscheinlichkeiten zu bestimmen und Vorwarnzeiten zu erhöhen.

Zwar sind viele der Potsdamer Wissenschaftler in den unterschiedlichsten Ecken der Welt unterwegs und müssen sich daher mit ganz verschiedenen gesetzlichen Regelungsrahmen auseinandersetzen. Nichtsdestotrotz sind es auch bei den Treffen der IG UAV auf dem Telegrafenberg häufig rechtliche Themen, die besprochen werden. Von arbeitsrechtlichen Fragen bis hin zu Aufstiegs- und Betriebserlaubnissen. Zwar genießen die Forscher im Vergleich mit anderen kommerziellen Drohnenutzern durchaus gewisse „Privilegien“, dennoch ist man sich auch hier einig, dass ein möglichst einheitlicher Regelungsrahmen und vereinfachte Genehmigungsverfahren wünschenswert wären, um unbemannte Flugsysteme auch in der Forschung noch flächen-deckender und effizienter einsetzen zu können.

Drones gibt es viermal jährlich.

DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT AM 30. APRIL 2020



LOGISTIK-DROHNE

Wie doks.innovation aus Kassel die Lagerverwaltung revolutionieren will.

SEARCH & RESCUE:

Wie Drohnen bei der Seenotrettung helfen können.

DIE WELT VON OBEN:

Weißer Wüste, grüne Oasen: Mit der Mavic Mini in Ägypten

HERAUSGEBER
Tom Wellhausen

GESCHÄFTSFÜHRER
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

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

**LEITUNG REDAKTION/
GRAFIK**
Jan Schönberg

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

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

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

VERLAGSLEITUNG
Christoph Bremer

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

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

AUTOREN
Carsten Fink, Peter Lübbers,
Alexandr Nematov, Frank Potthast,
Roman Radtke, Ludwig Retzbach,
Thorsten Seiffert

TITELBILD
©2stock - stock.adobe.com

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

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

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

BEZUG
Direktbezug über den Verlag.

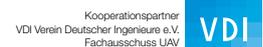
EINZELPREIS
Deutschland: € 8,50 / Österreich:
€ 9,40 / Schweiz: sFr 16,50

DRUCK
Silber Druck oHG
Otto-Hahn-Straße 25
34253 Lohfelden
www.silberdruck.de
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem
Papier. Printed in Germany.

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

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

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



wellhausen
marquardt
Mediengesellschaft

DRONES

**SERVICE-HOTLINE:
040/42 91 77-110**



Werde Teil einer starken Gemeinschaft im mitgliederstärksten Copter-Verband Deutschlands



Kennzeichnungsplakette
7,45 €

Farbe: schwarz
Größe: 45mm x 20mm
Schriftfarbe: weiß

Firmenname: Max Mustermann
Namenszusatz: Musterstrasse 21
Musterstrasse 21
12345 Musterstadt

Plakettenlabel:
 BVCP Label
 eigenes Label
 ohne Label
 eigenes Logo

Plaketten mit firmeneigenem Logo

Statt des QR Codes kann jetzt auch das eigene Firmenlogo oder ein Icon – angelegt in s/w – eingebunden werden!

Mit unserem Online-Konfigurator sind Plaketten schnell und günstig erstellt. Einfach ausprobieren!



Flugbuch gemäß EU-Anforderung

Speziell für die Belange von Copter-Piloten entwickelt ist das neue BVCP Flugbuch zur Dokumentation von Copter-Einsätzen bereits für die kommende europäische Verordnung vorbereitet – mit Feldern für alle geforderten behördlichen Angaben gemäß BMVI und EU!*

Außerdem enthält es wertvolle Tipps zur kommenden EU-Regulierung. Am besten gleich bestellen...

*zweisprachige Ausgabe in Deutsch und Englisch



Hier geht es zum Shop!

bvcp.de/shop

Bundesverband Copter Piloten e.V. (BVCP)

Startplatz - Im Mediapark 5 | 50670 Köln

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

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



RF9

REALFLIGHT®



TRAINIERE DEINE SKILLS!

RealFlight® steht für die #1 der RC Flugsimulatoren. Bringe deine Skills auf ein neues Level oder übe deine neuesten Manöver - wo du willst und wann du willst. Die integrierte True-To-Life™ Physik ermöglicht das bis dato realistischste Fluggefühl aller Flugsimulatoren!

Weitere Highlights:

160 verschiedene Modelle

40 Locations

Multiplayer und VR-Kompatibel

Spektrum™ InterLink® DX-Controller!



RFL1101 - Software Only Paket



RFL1100 - inklusive Spektrum™ InterLink® DX-Controller!



JETZT HÄNDLER FINDEN
www.HorizonHobby.eu

**BEST
BRANDS
IN RC**

HORIZON
H O B B Y