

INSPEKTION, FORSCHUNG, INFRASTRUKTUR

FLYING STAFF

WINDKRAFT: WIE DROHNEN DIE ENERGIEWENDE UNTERSTÜTZEN

**„DIE BESTE SICHERHEITSBILANZ
IN DER DROHNENINDUSTRIE“**

DJIs Vice President

Brendan Schulman

im Interview

WISSEN

**360-Grad-Panoramen
als Business Case**

PORTRÄT

**So hilft Everdrone bei
medizinischen Notfällen**

REPORTAGE

**Piloten-Schulungen für
gewerbliche Drohnenflüge**





SPEISEKAMMER

HALTBAR & LECKER

SPEISEKAMMER

Soulfood

Leckere Ideen für haltbare Herbstgerichte

Wissen & Rezepte

Kōji, Miso, Mochi: Feines aus Fernost

Fruchtige Favoriten

Äpfel & Birnen fürs ganze Jahr

Länger frisch

Test: Vakuumieren mit dem Caso VC 250

Gemeinsam stark

Wie Hamburger Manufakturen der Corona-Krise trotzen

Grundlagen: Nudeln herstellen und lagern

So einfach gelingt

hausgemachte Pasta

Marmelade, Chutney & Sirup

men

fürs ganze Jahr

€5,90

Ausgabe 03/2020, 5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,50 sFR, BeNeLux: 6,90 Euro
www.speisekammer-magazin.de

Ausgabe 02/2020, 5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,50 sFR, BeNeLux: 6,90 Euro
www.speisekammer-magazin.de

Jetzt bestellen!

www.speisekammer-magazin.de

040 / 42 91 77-110



„AUF UNTERSCHIEDLICHE ARTEN LEISTEN DROHNEN WERTVOLLE DIENSTE FÜR DIE WINDKRAFTBRANCHE – UND DAMIT AUCH EINEN WICHTIGEN BEITRAG ZUR ENERGIEWENDE.“

Reden hilft. Vor allem miteinander reden, nicht übereinander. Zumindest dann, wenn man einander zuhören und Argumente gelten lassen möchte. Redebedarf hatte offenbar Brendan Schulman, seines Zeichens Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI. Angesichts protektionistischer Politik in den USA und harter Angriffe von Konkurrenten mit Blick auf die Vorkehrungen zum Schutz der mit den Drohnen des Marktführers gesammelte Daten hatte sich wohl einiges aufgestaut, was Schulman mal loswerden wollte. In großer Klarheit bezog er im Drones-Interview Stellung – und wies sämtliche Vorhaltungen der jüngeren Vergangenheit zurück. Mehr noch. Unter dem Strich hätten die DJI-Drohnen „die beste Sicherheitsbilanz in der Drohnenindustrie“. Was Brendan Schulman sonst noch zu sagen hatte und wie er auf die Angriffe von Parrot-Chef Henri Seydoux reagiert, das lesen Sie in dieser Ausgabe von Drones.

Auf unsere Interview-Fragen geantwortet hat auch Dr. Joachim Lücking, Referatsleiter Flugverkehrssicherheit bei der EU-Kommission. Er verfügt über 25 Jahre Erfahrung in der Europäischen Kommission und ist aktuell verantwortlich für die Umsetzung und Entwicklung der europäischen Flugverkehrssicherheits-Politik, einschließlich der Entwicklung des regulatorischen Rahmens für Drohnen und der Aufsicht über die EASA. Es gibt wohl kaum einen passenderen Gesprächspartner, wenn es um Fragen der künftigen

europäischen Drohnen-Gesetzgebung oder die Einführung eines U-space geht. Warum aus seiner Sicht die Integration von unbemannten Fluggeräten in den allgemeinen Luftraum „eine der größten Herausforderungen für die Luftfahrt“ ist und warum „auch traditionelle Luftraumteilnehmer offen für neue Regelungen und Verfahren“ sein müssen, das schildert Dr. Lücking im ausführlichen Gespräch mit der Drones-Redaktion.

Doch vor lauter Gesprächen haben wir natürlich auch die Praxis nicht aus den Augen verloren. So widmen wir uns beispielsweise ausführlich dem Einsatz von Drohnen im Kontext der Windenergie. Auf unterschiedliche Arten leisten Drohnen hier wertvolle Dienste für die Windkraftbranche – und damit auch einen wichtigen Beitrag zur Energiewende. Eine der vielen faszinierenden Dinge, die unbemannte Systeme – ob direkt oder indirekt – zum Wohle der Gesellschaft leisten. Lassen Sie uns viel häufiger darüber reden. Es lohnt sich.

Ihr

A handwritten signature in green ink that reads "Jan Schönberg". The signature is fluid and cursive.

Jan Schönberg
Chefredakteur Drones



Das Hamburger Unternehmen HHLA Sky hat ein industriell nutzbares Drohnen-System entwickelt, in dem der Operator mehr als 100 Fluggeräte gleichzeitig auch hunderte von Kilometern außerhalb seiner Sichtweite überwachen kann. Das Corporate-Start-up der Hamburger Hafen und Logistik AG will damit den Drohneneinsatz im großen Maßstab vorantreiben und greift auf Erfahrungen und Kompetenzen aus dem Hafenundernehmen zurück.

EDITORIAL	3
WINDKRAFT: ANLAGENINSPEKTION DURCH AERO ENTERPRISE	6
FORSCHUNG: DROHNENNUTZUNG AM INSTITUT FÜR UMWELTPHYSIK DER UNI TÜBINGEN	12
TRASSENBAU: MATTHÄI WASSERBAU ENTWICKELT DROHNENGESTÜTZTES MONITORING	14
PREVIEW: 10. AVIATION FORUM IN HAMBURG	19
WORLD OF DRONES	20
HINTERGRUND: AKTUELLES ZUM THEMA U-SPACE	22
GASTKOMMENTAR: DFS-CHEF PROF. KLAUS-DIETER SCHEURLE ZU DEN U-SPACE-PLÄNEN	25
INTERVIEW: DR. JOACHIM LÜCKING, REFERATSLEITER FLUGVERKEHRSSICHERHEIT BEI DER EU-KOMMISSION	26
KARTIERUNG: USV „MAXLIMER“ ERKUNDET MEERESBODEN	30
EMISSIONSMESSUNG: EXPERTEN MESSEN SCHIFFSABGASE MIT DROHNEN	32
HINTERGRUND: WIE EHANG AUF DIE MANNTRAGENDE DROHNE KAM	34
VORGESTELLT: „2IN1“-DROHNE VON QUANTUM SYSTEMS	40
IM GESPRÄCH: BRENDAN SCHULMAN, VP OF POLICY AND LEGAL AFFAIRS BEI DJI	42
DIE WELT VON OBEN: MIT DER DROHNE UNTERWEGS IN NAMIBIA	46
URBAN AIR MOBILITY: VOLOCOPTER UNTERMAUERT FÜHRUNGSANSPRUCH	54
INTERVIEW: STEFFEN BILGER, PARLAMENTARISCHER STAATSEKRETÄR IM BMVI	56
HERSTELLER: AIRIAL ROBOTICS STELLT GYROTRAK-KONZEPT VOR	60
FERNINSPEKTIONEN: ENERGY ROBOTICS ENTWICKELT SOFTWARE FÜR AUTONOME ROBOTER	64
REPORTAGEN: KURSE UND SCHULUNGEN FÜR KOMMERZIELLE DROHNENNUTZER	66
NOTFALLMEDIZIN: WIE EVERDRONE MIT DROHNEN LEBEN RETTEN WILL	70
MEDIZINISCHE TRANSPORTE: TELEKOM ENGAGIERT SICH IM PROJEKT KODRONA	76
SHUTTLE-SERVICE: MEDIFLY NIMMT KURS AUF ZWEIJÄHRIGE TESTPHASE	77
INTERVIEW: IM GESPRÄCH MIT MICHAEL BUTHUT, HEAD OF BRIGKAIR	78
WETTBEWERB: RWTH AACHEN BEI DESIGN CHALLENGE VON DLR UND NASA ERFOLGREICH	82
WISSEN: 360-GRAD-PANORAMEN – SPIELEREI ODER BUSINESS CASE?	94
MISSIONSSTEUERUNG: HHLA SKY BIETET LEITSTAND FÜR BETRIEBLICHE UAV-EINSÄTZE AN	90
ZUM GUTEN SCHLUSS: NACHGEFRAGT BEI THOMAS JARZOMBEK	96
VORSCHAU/IMPRESSUM	98



TEXT: JAN SCHÖNBERG FOTOS: AERO ENTERPRISE

DER FAKTOR 8

Aero Enterprise: Intelligente Inspektion von Windkraftanlagen per SensorCopter

Mit Blick auf den Klimaschutz und die forcierte Erschließung regenerativer Energiequellen kommt der Windkraftindustrie eine Schlüsselrolle zu. On- sowie insbesondere offshore sprießen Windräder und -parks wie Pilze aus dem Boden, ein Ende scheint hier kaum absehbar. Gewissermaßen im Windschatten der Energiewende entwickelt sich zudem eine ganz eigene Branche, die sowohl Zuliefer- als auch Dienstleistungsbetriebe umfasst. Aero Enterprise aus Österreich beispielsweise schickt sich an, mit dem hauseigenen SensorCopter im Bereich Wartung und Überwachung von Windrädern eine internationale Führungsrolle zu übernehmen.



Was viele Teile der Bevölkerung wohl noch als Science Fiction oder leise Zukunftsmusik bezeichnen würden, ist in Wahrheit längst Alltag. Denn in der Windenergie-Branche werden Drohnen bereits seit einer ganzen Weile recht umfassend eingesetzt, wie zuletzt eine nicht repräsentative Branchenumfrage des Frankfurter Beratungsunternehmens Future Energy Consulting Company im Juni 2020 bestätigte. 95 % der für das White Paper „Drones in Wind Energy“ befragten Unternehmen gaben an, Drohnen zu Inspektionszwecken einzusetzen. Zum Vergleich: Nur gut die Hälfte setzt dabei demzufolge noch auf Industriekletterer, etwas mehr als ein Drittel vertraut zumindest teilweise auf bodengestützte Bildgewinnung. Laut der Studie mit einem Bekanntheitsgrad von 57 % ganz vorne mit dabei in der Riege der Anbieter von Inspektionen durch unbemannte Systeme ist Aero Enterprise.

LANGE AUSFALLZEITEN

Und ganz egal, ob die Windräder in Oberösterreich, in der deutschen Tiefebene oder kilometerweit der Küste vorgelagert in der Nordsee stehen, ihre Wartung und Inspektion ist unerlässlich. Zumindest einmal im Jahr werden Rotor, Spinner und Gondel, zuweilen auch der gesamte Turm, auf Schäden oder Abnutzungserscheinungen hin überprüft. Eine Aufgabe, die bis vor gar nicht allzu langer Zeit in der Regel durch langwierige Einsätze von Industriekletterern erledigt wurde. Bis zu acht Stunden mussten dafür die Rotoren angehalten werden, um den Kletterern ihren Job in schwindelerregender Höhe zu ermöglichen. Eine lange Zeit, in denen kein Strom produziert, kein Geld verdient werden kann. Gerade in großen Windparks summieren sich die Verdienstaufschläge dann rasch auf durchaus nennenswerten Erträge.

Nicht nur für die Anlagenbetreiber, auch für Robert Hörmann ein unbefriedigender Zustand. Hörmann, früher Hubschrauber-Pilot bei der deutschen Bundeswehr und heute CEO/CTO von Aero Enterprise, begann bereits Anfang der 2010er-Jahre damit, an Konzepten für eine luftgestützte Inspektion von Windkraftanlagen zu arbeiten. Als Einzelkämpfer machte er sich daran,



Nachdem die ersten Projekte noch onshore absolviert wurden, hat man bei Aero Enterprise mittlerweile auch einiges an Erfahrungen im Offshore-Bereich gesammelt



Grundsätzlich lässt sich der SensorCopter natürlich auch zur Inspektion der unterschiedlichsten Industrieanlagen einsetzen, allerdings konzentriert man sich bei Aero Enterprise ganz bewusst auf den Bereich Windkraftanlagen



Der Kopter absolviert die Inspektionsflüge zwar weitgehend automatisiert, am Kommandostand werden die Missionen aber jederzeit genau überwacht

diese Idee kommerziell zu verfolgen, gründete zunächst die Aerodyne Systems GmbH, ehe sich 2015 der Kontakt zur CARPE Beratungs & Beteiligungs GmbH und damit zu Peter Kurt Fromme-Knoch ergab. Der Beginn einer Erfolgsstory, die noch lange nicht an ihrem Ende angeht sein soll. 2015 gründeten beide gemeinsam die Aero Enterprise GmbH und arbeiten seither intensiv daran, den Markt der Drohnenleistungen für on- und offshore Windkraftanlagen zu erobern.

GESAMTPAKET

„Uns war sehr schnell klar, dass man in diesem Segment nur mit einem Komplettangebot unter Einbindung der entsprechenden Software-Lösungen für Auswertung, Interpretation und digitales Reporting erfolgreich sein kann“, erinnert sich Peter Kurt Fromme-Knoch, der als CEO/CFO die Geschicke des Linzer Unternehmens mit seinen zwölf Mitarbeitern lenkt. „Daher haben wir uns von Anfang an dazu entschieden, eine Gesamtdienstleistung auf den Markt zu bringen.“ Beginnend bei der Befliegung, über die Sammlung der Daten bis hin zu einer Analyse

und Aufbereitung der gewonnenen Bildinformationen können Kunden – ganz nach Wunsch – ein komplettes Paket oder einzelne Teilservices in Anspruch nehmen.

Eine Chance, die immer mehr Anlagenbetreiber aus der Windenergiebranche zu schätzen wissen. Denn nicht nur die Ausfallzeiten sind kürzer – Drohnen können die Inspektionen um den Faktor 8 beschleunigen –, auch die gewonnenen Informationen sind genauer und lassen sich innerhalb des Lebenszyklusses eines Windrads besser vergleichen. „Durch eine ganzheitliche Digitalisierung der Anlage wird die Aussagekraft der Daten höher“, weiß Peter Kurt Fromme-Knoch. „Der Einsatz von künstlicher Intelligenz bei der Auswertung katapultiert die Qualität der Ergebnisse nochmals auf ein anderes Level. Bei gleichzeitiger Reduktion der Subjektivität von Schadensdefinitionen durch Kletterer.“

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Aufgrund der Aufnahmen analysiert eine Software im Hintergrund die Oberflächen und markiert automatisch alle erkannten Schadstellen. Gleichzeitig werden per KI-Implementation direkt Vorschläge zur Klassifizierung der Beschädigung gemacht. Ganz konkret macht die Software Vorschläge, mit welcher Wahrscheinlichkeit es sich um die Folgen eines Blitzschlag, um Korrosion oder einfach nur etwas abgeplatzten Lack handelt. Die schlussendliche Klassifizierung

AERO ENTERPRISE IM NETZ

WEBSITE:
FACEBOOK:
TWITTER:
YOUTUBE:
INSTAGRAM:

WWW.AERO-ENTERPRISE.COM
@AEROENTERPRISE
@AEROENTERPRISE
TINYURL.COM/AERO ENTERPRISE
@AEROENTERPRISE

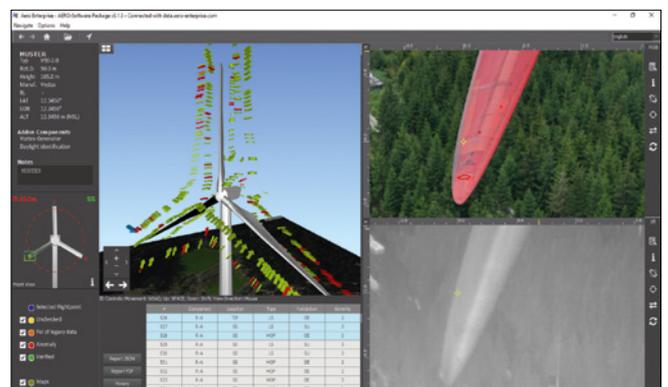


Auch Multikopter können für Inspektionsflüge verwendet werden. Aero Enterprise bietet ein so genanntes Partnerprogramm an, bei dem die selbst erfliegenen Daten der Kunden mit der speziellen Software ausgewertet können

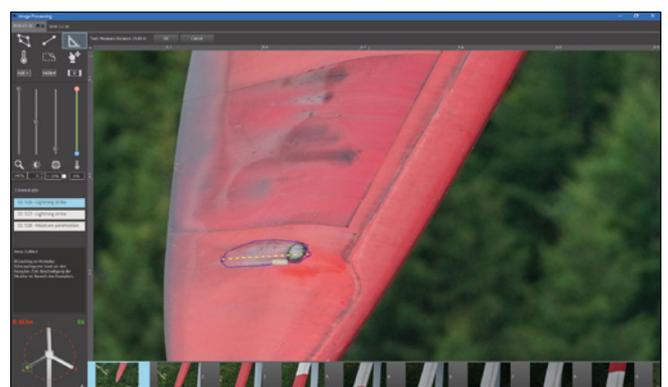
erfolgt dann jedoch durch einen Mitarbeiter. Aufgrund dieses Urteils „lernt“ die Software immer weiter von den Entscheidungen des Menschen und perfektioniert den Algorithmus, der dann die Grundlage für die nächste Objektanalyse ist. Je mehr Windkraftanlagen auf diese Weise inspiziert wurden, desto genauer arbeitet die Software.

Doch nicht nur im Hintergrund, auch in vorderster Reihe setzt man bei Aero Enterprise auf eigene Technik. Der selbst entwickelte SensorCopter ist eine Drohne in Helikopter-Konfiguration, die speziell für die Einsatzanforderungen in herausfordernden Umgebungen wie beispielsweise Offshore-Windparks entwickelt wurde. „Unser Equipment ist für alle Arten von Windkraftanlagen einsetzbar, insbesondere unter erschwerten Windbedingungen, wie sie ja auch an Land vorkommen, zum Beispiel in höheren Lagen“, erklärt Peter Kurt Fromme-Knoch nicht ohne Stolz. „Technisch erfolgreich im Offshore-Segment kann man unserer Meinung nach auch nur werden, wenn man das ‚einfachere‘ Onshore-Geschäft technologisch und prozess-technisch beherrscht.“

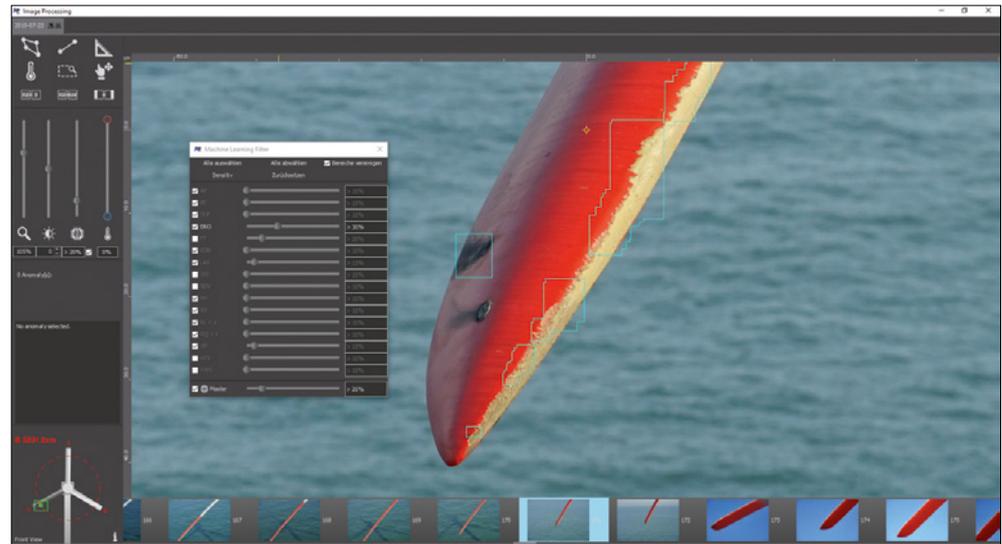
Mit den per Drohne gewonnenen Bildern lassen sich nicht nur die Schadstellen erkennen, deren Positionierung wird auch eindeutig referenziert und bei einer späteren Inspektion können Veränderungen konkret nachvollzogen werden



Nach der automatisierten Bilddatenanalyse sind auffällige Punkte sowie potenzielle Schadstellen markiert und können von den Mitarbeitern verifiziert werden



Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sind zwei wesentliche Faktoren für die Effizienz und Zuverlässigkeit der Aero Enterprise-Software



EUROPAWEIT ZUGELASSEN

Mit seinem Abfluggewicht von 21 Kilogramm, einer Länge von 275 sowie einem Rotordurchmesser von 230 Zentimeter kann das von der österreichischen Luftfahrtbehörde AustroControl für die Nutzung in der gesamten EU zugelassene UAV mehr als 30 Minuten in der Luft bleiben und erreicht Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 120 Kilometer pro Stunde. Eine Zulassung durch die englische Civil Aviation Authority liegt ebenfalls vor, sodass auch nach einem harten Brexit der bedeutende britische Markt für Aero Enterprise erhalten bleiben könnte. Das größte Plus des automatisiert beziehungsweise teil-autonom agierenden SensorCopters liegt aber in seinem stabilen Flugverhalten. Während Freikletterer bei 10, spätestens 12 Meter pro Sekunde aus Sicherheitsgründen nicht eingesetzt werden können, hat man sich bei Aero Enterprise die Grenze bei einer Windgeschwindigkeit von 14 Meter pro Sekunde gesetzt. Auch wenn die Drohne im Rahmen von Tests sogar deutlich stärkere Winde weggesteckt hat.

Diese konsequente Orientierung auf Offshore-Einsatzorte war auch ausschlaggebend für die Helikopter-Konfiguration des SensorCopters. „Ohne jetzt die Einsatzmöglichkeiten von Multikopter-Drohnen schmälern zu wollen, für den Betrieb in den meist mit stärkeren Winden konfrontierten Windpark-Gebieten bieten Hubschrauber-basierende UAVs eine Menge an Vorteilen“, findet Fromme-Knoch. „Ausschlaggebend sind vor allem die besseren physikalischen Flugeigenschaften, also ein ruhigeres und gleichzeitig agileres Flugverhalten, insbesondere bei Starkwinden. Generell haben Hubschrauber auch eine aerodynamisch bessere Energieeffizienz, was die Flugzeit erhöht.“

WEITERENTWICKLUNG

Auch wenn man mit dem SensorCopter bereits ein gut funktionierendes System vorweisen kann, arbeitet man bei Aero Enterprise schon an der nächsten Generation des Fluggeräts, das nicht nur selbst entwickelt wurde, sondern auch selbst gefertigt wird. Drei Systeme sind derzeit im



Mit knapp 3 Meter Länge und einem Gewicht von mehr als 20 Kilogramm ist der SensorCopter eine stattliche Erscheinung, die dennoch auch bei schwierigen Bedingungen genauso stabil wie agil unterwegs ist

Bis auf wenige Meter nähert sich der SensoCopter den Windkraftanlagen und muss dabei auch die enormen Turbulenzen ausgleichen, die im Windschatten der gigantischen Anlagen entstehen



Bei den Einsätzen vor Ort sind immer ein Pilot und ein Co-Pilot dabei, um den Erfolg der Mission sicherzustellen und einen gefahrlosen Ablauf zu garantieren

Einsatz, lediglich 30 % der Komponenten sind Zukaufteile. Bereits 2021 soll die nächste Evolutionsstufe der Drohne einsatzbereit sein. Ein Teil der für die Weiterentwicklung erforderlichen Mittel stammt aus den Töpfen der Europäischen Union. Rund 1,6 Millionen Euro fließen aus Brüssel nach Linz, mit denen die zweite Phase des Projekts „A2Miro“ im Rahmen des EU-Programms „Horizon 2020“ zur Förderung von Forschung und Innovation unterstützt werden soll. Ziel ist es, die Offshore-Tauglichkeit und die Einsatzzeiten des SensorCopters zu erweitern sowie Scanreichweite und Telemetriesystem zu optimieren.

Weiteren Rückenwind verspricht man sich bei Aero Enterprise zudem durch ein Investment der Buss Energy Group mit Sitz in Hamburg, die kürzlich eine strategische Beteiligung in Höhe von 24,9 % an der Aero Enterprise GmbH erwarb. „Die Buss Energy Group ist für uns der perfekte strategische Partner“, freut sich Robert Hörmann, CEO/CTO von Aero Enterprise. „Die professionellen Vertriebsstrukturen und die langjährige operative Erfahrung im Windbereich von Buss Energy werden helfen, unsere Zukunftstechnologie weiter am Markt zu etablieren.“



DIE WINDFLÜSTERER

TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: INES WEBER



Drohnennutzung am Geo- und Umweltforschungszentrum der Uni Tübingen

Das Aufstellen von Windrädern ist vielerorts ein echtes Politikum. Jeder weiß um ihre Notwendigkeit, in Sichtweite möchte sie aber auch kaum einer haben. Doch fast ebenso sehr treibt Anlagenbetreiber die Frage um, welcher Standort nicht nur politisch durchsetzbar, sondern wirtschaftlich am besten geeignet ist. An dieser Stelle kommt die Wissenschaft ins Spiel, die Arbeitsgruppe Umweltphysik der Uni Tübingen gehört diesbezüglich zu den renommiertesten Anlaufstellen. Auch, weil man konsequent Drohnen einsetzt.

Klammert man alle politischen Streitfragen rund um Abstands- und Höhenregelungen mal aus, so klingt es aus Sicht des Laien eigentlich ganz leicht: Wo beständiger Wind herrscht, da ergibt eine Windkraftanlage Sinn. Aber wie so oft steckt der Teufel auch hier im Detail. Denn angesichts der nötigen Investitionen und potenziellen Gewinne, die mit dem Bau eines Windrads verbunden sind, wird hier selten etwas dem Zufall überlassen. „Generell ist zu sagen, dass die Troposphäre bis etwa 10 Kilometer Höhe für unser Leben die wichtigste Luftschicht ist, weil sich in ihr das Wetter abspielt“, erklärt Dr. Andreas Platis, der an der Universität Tübingen in der Arbeitsgruppe Umweltphysik unter Leitung von Prof. Dr. Jens Bange forscht. „Für die Windenergie entscheidend ist hauptsächlich die atmosphärische Grenzschicht bis etwa 2 Kilometer Höhe, in der sich ja die Windenergieanlagen befinden. Dabei spielen die orographisch, also durch die natürlichen Höhenstrukturen auf der Erdoberfläche beeinflusste Windrichtung und damit lokal stark veränderlichen Windbedingungen im

komplexen Gelände eine große Rolle bei der Vorhersage der Energieerträge.“ Je stärker und direkter der Wind also auf die Anlagen trifft, desto besser. Wird die Luft durch Hindernisse verwirbelt, beeinflusst das nicht nur den Energieertrag, sondern auch die mechanischen Lasten und somit die Lebensdauer der Anlagen.

PLANUNGSGRUNDLAGE

Während es bei Offshore-Anlagen vor allem die Übergänge zwischen Land und Meer sind, die die Luftströmungen auch in weiter Entfernung noch beeinflussen können, sind es onshore vor allem Geländeerhebungen, Flüsse oder auch Wälder, die es zu berücksichtigen gilt. Die Expertise von Dr. Platis und seine Kollegen ist daher auch im Projekt WINSSENT gefragt, in dem es um die Realisierung und Charakterisierung einer süddeutschen Forschungsplattform für Windenergie im bergig-komplexen Gelände geht. „Bei der Planung von Windparks wird nach Orten mit möglichst geringer Turbulenz und möglichst



So wie hier bei Messflügen am Flugplatz Poltringen sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler teilweise täglich mit dem Multi-Purpose Airborne Sensor Carrier (MASC) unterwegs

Das unbemannte Forschungsflugzeug vom Typ MASC-3 der Universität Tübingen beim Vorbeiflug an einem Messturm am Meteorologischen Observatorium des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Lindenberg

hoher Windgeschwindigkeit in der Anströmung gesucht, um die Effizienz und Lebensdauer zu erhöhen. Im bergigen Gelände ist die Suche nach geeigneten Standorten schwierig, da dort oft Turbulenz mit stark variierenden Windgeschwindigkeiten auftritt“, erläutert Dr. Andreas Platis. „Die Vermessung dieser komplexen Windfelder ist dabei mit herkömmlichen Mitteln wie Messmasten zwar möglich, aber logistisch sehr aufwändig und kostspielig. Außerdem können damit nur lokal stark begrenzte, punktuelle Messungen durchgeführt werden. Mit UAS hingegen können wir mit geringem logistischem Aufwand flexibel und kostengünstig flächendeckende Messungen an verschiedenen Orten durchführen.“ Die so gewonnenen Messergebnisse können dann als Basis für Windsimulationen dienen, die zur Bestimmung der bestmöglichen Lage für einen neuen Windpark geeignet sind.

Für diese und andere Forschungsarbeiten setzt man an der Uni Tübingen schon seit Langem unbemannte Systeme ein. Mehr noch, man hat dort sogar ein eigenes ferngesteuertes Forschungsflugzeug entwickelt. Dieses Multi-Purpose Airborne Sensor Carrier getaufte Fluggerät – kurz: MASC – erinnert optisch zunächst an ein klassisches Segelflugmodell. Bei genauerer Betrachtung offenbart sich aber das enorme Einsatzspektrum. Die mittlerweile dritte Generation (MASC-3) hat je nach Payload ein Abfluggewicht zwischen 5 und 8 Kilogramm, die Spannweite beträgt 4 Meter und es sind Reichweiten bis zu 2 Stunden beziehungsweise etwa 135 Kilometer realisierbar. Die maximale Flughöhe liegt bei stattlichen 5 Kilometern. „MASC-3 sind mit sehr präzisen und schnellen Sensoren zur Temperatur-, Feuchte-, Feinstaub-, Wind- und Turbulenzmessung ausgestattet“, weiß Dr. Platis, „mit denen Luftwirbel im Submeter-Bereich aufgelöst werden können.“

DIREKT UND INDIREKT

Doch nicht nur die direkten Voraussetzungen für Bau und Betrieb von Windkraftanlagen werden mit dem MASC-3

erforscht. Auch die Auswirkungen der Windräder selbst stehen im Fokus der Forschung. So wurde etwa im Projekt HeliOW – Hubschrauber-Einsätze in Offshore-Windparks – die Verwirbelungen hinter großen Offshore-Windkraftanlagen untersucht. Denn diese können bei bestimmten Wetterbedingungen stark ausgeprägt sein und zu einer Gefahr für Hubschrauber werden, die zu Versorgungsflügen eintreffen. Weitere Projekte unter Beteiligung der Uni Tübingen zur Untersuchung von wechselseitigen Einflüssen der Windparks in der Deutschen Bucht (X-Wakes) sowie ihren Einfluss auf die bodennahe Atmosphäre (Train2Wind) sind gerade in der Durchführung. Man sieht, es gibt noch jede Menge wissenschaftliche Fragestellungen rund um die Nutzung der Windkraft, die es zu beantworten gilt. Unbemannte Systeme sind dabei zu unverzichtbaren Helfern geworden, die so – von weiten Teilen der Öffentlichkeit unbemerkt – einen weiteren wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.

Feinstaubmessungen mit einem Multicopter der Arbeitsgruppe Umweltp Physik an der Forschungsstation des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) in Melpitz



Foto: Andreas Platis

Matthäi Wasserbau entwickelt drohnengestütztes Monitoring-Verfahren für Horizontalbohrungen



TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: MATTHÄI WASSERBAU

PILOT- PROJEKT



Windparks, die kilometerweit der nord-deutschen Küste vorgelagert sind, gehören zu den tragenden Säulen der Energiewende. Doch wie kommt der erzeugte Strom von dort dahin, wo er benötigt wird? Die Lösung sind gewaltige Stromtrassen, in denen groß dimensionierte Kabel verlegt werden müssen. Einer der führenden Spezialisten für die Durchführung solcher speziellen Projekte ist die ARGE HDD-Bohrungen, bestehend aus den Unternehmen Matthäi Wasserbau, Matthäi Westerstede und Beermann Bohrtechnik, die bereits in diesem Sommer auf Norderney Horizontalbohrungen für das Offshore-Netzanschlussystem BorWin5 von TenneT realisiert haben. In einem Pilotprojekt haben sie dabei ein höchst innovatives, drohnengestütztes Monitoring-Verfahren eingesetzt.

Dass Drohnen zu Planungs- und Dokumentationszwecken in der Bauwirtschaft eingesetzt werden, ist keine Überraschung mehr. In der Matthäi-Gruppe beispielsweise, einem europaweit tätigen Unternehmen mit Sitz im niedersächsischen Verden an der Aller, werden mit Hilfe unbemannter Drohnen (UAV) in den Kernsegmenten Hoch- und Tiefbau, Abbruch und Gleisbau photogrammetrische Daten gewonnen oder Massenermittlungen durchgeführt. Auch das Thema Building Information Modeling hat man im Repertoire und ist bei dessen Etablierung im planerischen Alltag bereits weit fortgeschritten. Dass mit unbemannten Fluggeräten jedoch noch viel mehr möglich sein kann, das hat man im Wasserbau für sich entdeckt – einer Spezialdisziplin der Matthäi-Gruppe. Gleich mehrere Arbeitspakete werden hier bereits routinemäßig von Drohnen übernommen. Und die Zahl sinnvoller Anwendungen dieser Technologie wächst stetig, wie ein Pilot-Projekt auf Norderney im Sommer 2020 unter Beweis stellte.

„FLIEGENDE KOLLEGEN“

Treibende Kraft der Drohnennutzung bei Matthäi Wasserbau ist André Mathieu, Projektleiter im Offshore- und Binnenbereich. Als interessierter Privatmann beschäftigte er sich bereits seit geraumer Zeit mit Drohnen, ehe er die Möglichkeiten unbemannter Systeme (UAV) auch beruflich zu nutzen beschloss.

Anfang 2018 war es dann soweit: im Rahmen des Norderney-Projekts DolWin6 für Netzbetreiber TenneT wurden erste Dokumentationsaufgaben mit Hilfe einer Drohne erledigt – und fortan gehörten die „fliegenden Kollegen“ bei Matthäi Wasserbau zum Alltag. Mittlerweile sind je eine Inspire 2, eine Matrice 210 RTK sowie eine Matrice 600 von Marktführer DJI für Vermessungs- und Beobachtungszwecke sowie für Kampfmittelsondierungen



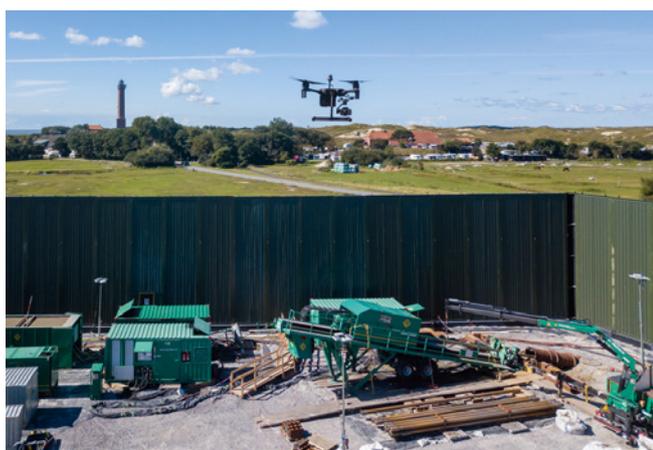
Wo sich früher Menschen mit dem Equipment zur Kampfmitteldetektion durch den schweren Wattboden kämpfen mussten, werden mittlerweile Drohnen eingesetzt. Das spart jede Menge Zeit, Mühe und Geld



Matthäi Wasserbau hat in den vergangenen Jahren eine ganze Reihe an Projekten im Rahmen der Anbindung von Windparks ans Festland durchgeführt, Drohnen kommen dabei regelmäßig zum Einsatz

im Einsatz. Vier Piloten gehören zur Stammebelegschaft, projektbezogen werden nach Bedarf weitere externe Kräfte engagiert.

Aktuell sind André Mathieu und seine Kollegen aus der ARGE HDD-Bohrungen damit beschäftigt, Lehrrohrbauwerke für das Projekt BorWin5 zu installieren, eine Gleichstrom-Netzanbindung für Windenergie aus der Nordsee. Während auf der Seestrecke von den Windparks bis nach Norderney die Stromkabel noch mit Spezialschiffen verlegt werden, stellt der Übergang zur Landmasse der nordfriesischen Insel eine Herausforderung dar. Denn konnte man bisher gewissermaßen den direkten Weg nehmen, den Nordseeboden „aufpflügen“ und die Kabel im Meeresgrund verlegen, müssen die Leitungen auf Norderney nicht nur metertief unter dem schützenden Deich, sondern auch unter dem dahinter liegenden Naturschutzgebiet gezogen werden.



Auf immer mehr Baustellen zählen unbemannte Flugsysteme mittlerweile ebenso zum Inventar wie Bagger und Lkw

KAMPFMITTELSONDIERUNG

Doch der Reihe nach. Ehe die Ausführung des Projektes BorWin5 beginnen konnte, mussten der Nordstrand und das Wattenmeer nach im Boden verborgenen Kampfmitteln aus dem Zweiten Weltkrieg abgesucht werden. Mitten im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer war ein Verfahren gefragt, das die Tier- und Pflanzenwelt des einmaligen Ökosystems möglichst wenig belastet. Wohl dem, der in solchen Fällen auf Drohnen setzen kann. In nur wenigen Stunden wurde in diesem Jahr ein weiteres, 10.000 Quadratmeter großes Areal abgeflogen – diese Effizienz wäre mit herkömmlichen Methoden undenkbar. Insgesamt werden im Rahmen des Projektes BorWin5 zirka 60.000 Quadratmeter sondiert. Die DJI-Drohne „durchleuchtet“ den Boden bis in eine Tiefe von gut 4 Meter, indem eine spezielle Sensorik nach Veränderungen im Erdmagnetfeld sucht. Für die erfahrenen Mitarbeiter von Matthäi Wasserbau mittlerweile Routine und deutlich schneller als herkömmliche Verfahren.

MATTHÄI IM NETZ

WEBSITE:

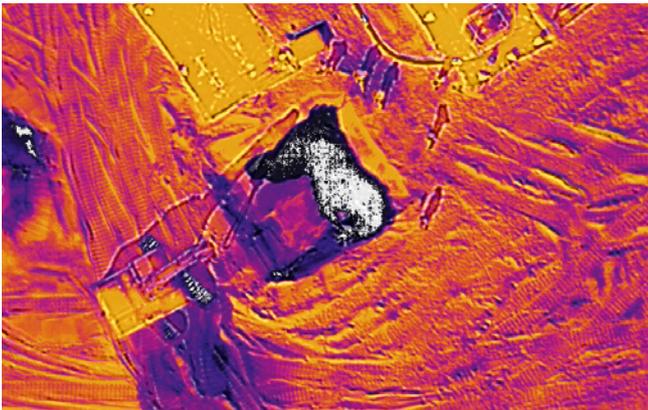
WWW.MATTHAEI.DE
WWW.MATTHAEI-WASSERBAU.DE

FACEBOOK:

@MATTHÄI-BAUUNTERNEHMEN

INSTAGRAM:

@MATTHÄI_OFFICIAL



Am Ende jeder Bohrstrecke wird ein kontrollierter Flüssigkeitsausbruch hergestellt – eine optimale Gelegenheit, um Thermalbilder zur Feststellung austretender Bohrspülung zu testen

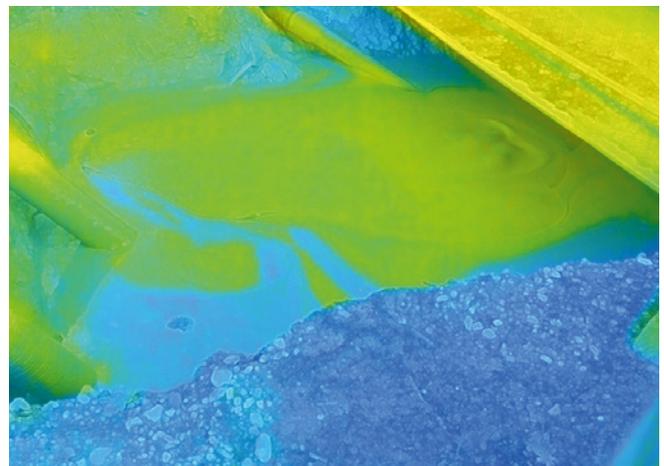
Richtig spannend wurde es bei der Horizontalbohrung unter dem Deich und der sich daran anschließenden, streng geschützten Dünenlandschaft. Bei derartigen Bohrungen kann es aufgrund wechselnder Beschaffenheiten des Erdreichs immer wieder dazu kommen, dass die so genannte Bohrspülung unkontrolliert an der Oberfläche austritt. Auch wenn dabei keine Gefahrstoffe freigesetzt werden, ist ein solches Austreten in einem Naturschutzgebiet natürlich nicht gewünscht, um so wenig wie möglich Menschen-gemachte Einflüsse in das sensible Ökosystem einzubringen. Wo bislang aufwändige Begehungen erforderlich waren, um oberhalb des Bohrkanals nach Flüssigkeitsaustritten zu suchen, sollten diesmal Luftaufnahmen per Drohne dazu verwendet werden, die notwendigen Kontrollen durchzuführen. Ein neuartiges Verfahren, das



André Mathieu ist die treibende Kraft hinter der Drohnennutzung bei Matthäi Wasserbau. Das auf Norderney getestete Monitoring-Verfahren bei Horizontalbohrungen hat er entwickelt und erprobt



Da möglicherweise austretende Bohrspülung aus mehreren Metern Tiefe an die Oberfläche kommt, tritt sie mit einer für handelsübliche Wärmebildkameras erkennbaren Temperaturdifferenz aus. Insbesondere an warmen Sommertagen, wenn die Unterschiede besonders groß sind



Für die Suche nach Flüssigkeitsverlusten bei Horizontalbohrungen wurde auf Norderney erstmals eine Drohne mit Wärmebildkamera genutzt

in dieser Form bei vergleichbaren Arbeiten noch nicht eingesetzt und von André Matthieu eigens für diesen Einsatzzweck entwickelt wurde.

WÄRMEBILDKAMERA

Dabei fliegt eine Drohne automatisiert in festgelegten Intervallen die Bohrtrasse ab – zum Teil wurden rund um die Uhr stündlich Flüge durchgeführt. Neben einer Filmkamera kommt dabei zusätzlich eine Wärmebildkamera zum Einsatz, mit deren Hilfe die austretende Bohrspülung detektiert werden kann. Zumindest dann, wenn man einen akuten Flüssigkeitsverlust ausfindig macht und sich die Spülung noch nicht der Umgebungstemperatur angepasst hat. Das verringert nicht nur den Personalaufwand, da aufwändige Begehungen der Baustelle nicht mehr erforderlich sind. Das Verfahren hat darüber hinaus noch eine Reihe weiterer Vorteile.

Zum einen mussten keine Menschen in das geschützte Ökosystem eindringen, was bei klassischen Verfahren unvermeidbar gewesen wäre. Zum anderen konnten selbst bei schlechter werdenden Lichtverhältnissen und sogar bei Nacht noch präzise Daten und Flüssigkeitsverluste aufgespürt werden, die möglicherweise von der Vegetation verdeckt wurden. Mehr noch: Deutet sich durch einen nachlassenden Betriebsdruck ein möglicher Flüssigkeitsverlust an, so kann unmittelbar eine Drohne an die Stelle navigiert werden, unter der sich der Bohrkopf gerade befindet, sodass in kürzester Zeit Klarheit besteht, ob tatsächlich Bohrspülung austritt.

FEUERTAUFE BESTANDEN

Das neuartige, von Matthäi Wasserbau entwickelte Monitoring-Verfahren bestand die Feuertaufe auf Norderney mit Bravour. Die per Drohne übertragenen Livebilder waren für den Einsatzzweck optimal geeignet und es konnte sogar ein Flüssigkeitsverlust nachgewiesen werden, der von einem Menschen kaum oder gar nicht hätte wahrgenommen werden können, da die Durchbruchstelle von Pflanzenbewuchs verdeckt und nicht einsehbar war. Ein gelungener Test für eine umweltfreundliche Anwendung, die künftig sicher regelmäßig zum Einsatz kommen wird.

Beim 10. Aviation Forum in Hamburg trifft sich das „Who is Who“ der Luftfahrtindustrie

DIGITALISIERUNG, NACHHALTIGKEIT, PARTNERSCHAFTEN



DISCLAIMER

DAS MAGAZIN DRONES IST MEDIENPARTNER DES 10. AVIATION FORUMS IN HAMBURG.

TEXT: LUISE PAULSON
FOTOS: AVIATION FORUM

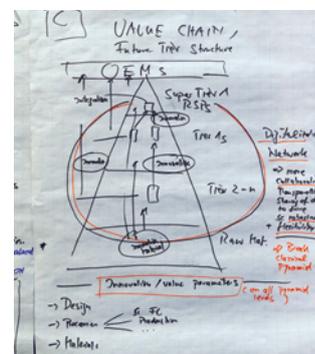
Die internationale Luftfahrtindustrie wurde durch die Corona-Pandemie schwer gebeutelt. Monatlang ging am Himmel so gut wie nichts, der Reiseverkehr kam fast vollständig zum Erliegen. Mittlerweile scheint – bis auf Weiteres – zwar das Schlimmste überstanden, die langfristigen Auswirkungen der Krise sind jedoch kaum absehbar. Mit dem 10. Aviation Forum in Hamburg wird aller Voraussicht nach das erste Präsenz-Event der Branche seit dem Covid-19-Ausbruch stattfinden können. Die Auswirkungen von Corona werden aber auch dort spürbar sein.

Die im Vorfeld größte Veränderung rund um das Aviation Forum in Hamburg ist direkt auf die Corona-Pandemie zurückzuführen. Denn der Veranstaltungsort wurde gewechselt. Sollte der wichtige Branchentreff mit Teilnehmern aus aller Welt ursprünglich im Congress Centrum Hamburg (CCH) stattfinden, trifft man sich nun in drei Hallen der benachbarten Messe. Denn dort sind die erforderlichen Abstands- und Hygieneregeln einfach besser umsetzbar. Nichtsdestotrotz musste auch die Teilnehmerzahl begrenzt werden, nur 550 Tickets gingen in den Verkauf.

BLICK NACH VORNE

Auch inhaltlich werden die Auswirkungen von Covid-19 das alles dominierende Thema sein. Drei Schwerpunkte setzen die Veranstalter, die allesamt unmittelbar oder

zumindest mittelbar auf die Bewältigung der Krise abzielen: Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Partnerschaften. Rund um diese Säulen rankt sich das umfangreiche Programm an Keynotes, Vorträgen und Diskussionsrunden. Mehr noch als sonst wird der Fokus auf eine hoffentlich erfolgreiche und stabile Zukunft gelenkt. Themen wie „Shaping the next gen aviation industry together“ und die Frage, inwiefern der Mensch in den zukünftigen Wertschöpfungsketten noch eine Rolle spielen wird, versprechen spannende Inputs und durchaus auch kontroverse Diskussionen. Aber genau das ist es wohl, was die Branche derzeit braucht: Den Blick nach vorne und die intensive Auseinandersetzung mit möglichen Versäumnissen der Vergangenheit.



Brainstorming und Gedankenaustausch, das ist es, was besonders in herausfordernden Zeiten wie diesen neue Sichtweisen und Impulse geben soll



Neben dem wichtigen Networking haben auch Arbeitstreffen und intensive Workshops auf dem Aviation Forum ihren Platz

INFO

DATUM: 17. + 18. NOVEMBER 2020
ORT: MESSE HAMBURG, HALLEN A1, A2 UND A4
ADRESSE: MESSEPLATZ 1, 20357 HAMBURG
INTERNET: WWW.AVIATIONFORUMHAMBURG.COM

DER FÜNFTE STREICH

In der Drone Champions League führt kein Weg am britischen Topsteam XBlades Racing vorbei. Bereits zum fünften Mal in Folge sicherte sich das Starensemble um Luke Bannister (BanniUK) den Titel. In der ersten rein virtuell auf dem Simulator DCL - The Game ausgetragenen Drone Champions League-Saison hatten vor dem abschließenden McDonald's Virtual Drone Grand Prix am Zürichsee noch drei Teams die Chance auf den Gesamtsieg, an den beiden Renntagen ließ XBlades jedoch eindrucksvoll die Muskeln spielen. Auf dem Weg zum jeweiligen Tagessieg wurden sowohl APEX Racing aus Dänemark und der spätere Gesamt-Dritte Quad Force One (USA) deutlich bezwungen.

In der Drone Champions League war gegen den britischen Dauer-Champion XBlades Racing auch in der Saison 2020 schlussendlich kein Kraut gewachsen



Foto: Rosenbauer



KUNDSCHAFTER

Unbemannte Systeme können überall da wertvolle Dienste leisten, wo Menschen an ihre physischen Grenzen stoßen. Neben der Luftaufklärung sind das vor allem Einsätze in schwer zugänglichen, beengten oder einsturzgefährdeten Arealen sowie in toxischen Umgebungen. Mit dem RTE Robot stellte der österreichische Feuerwehrgerätehersteller Rosenbauer ein kettengetriebenes, ferngesteuertes Basisfahrzeug für verschiedene Payloads wie beispielsweise Kameras und andere Sensoren zur Lageaufklärung vor. WWW.ROSENBAUER.COM

FÄHRTENSUCHER

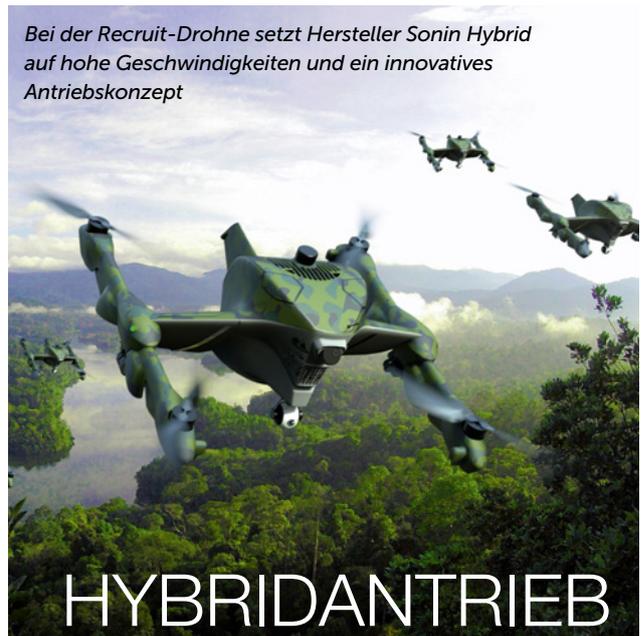
Um vom Aussterben bedrohte Arten besser schützen zu können, muss man zunächst wissen, wo sie sich befinden. Viele gefährdete Tierarten sind jedoch für Forscher und Naturschützer schwer zu finden. Sie hinterlassen allerdings Spuren, beispielsweise im Sand von Wüsten und Steppen. Die Organisation WildTrack hat eine Methode entwickelt, mit der fast komplett ohne menschliche Eingriffe in deren Lebensraum seltene Tiere entdeckt werden können. Per Drohne – zum Einsatz kommt eine eBee X von senseFly – werden Wildspuren gesucht und die so erhobenen Daten für Schutzprojekte genutzt. Beispielsweise kann man auf diese Weise den tagesaktuellen Aufenthaltsort der Tiere ausfindig machen und in diesen Gebieten situativ die Maßnahmen zur Verhinderung von Wilderei erhöhen. Für diesen tollen Einsatzzweck wurde WildTrack Anfang Oktober mit dem von DJI gesponserten XCELLENCE Humanitarian Award der Association for Unmanned Vehicles Systems International (AUVSI) ausgezeichnet. WWW.WILDTRACK.ORG

Foto: senseFly



Die Tierschützer der Organisation WildTrack setzen bei ihrer Arbeit auf die Hilfe von Drohnentechnik, um bedrohte Tierarten in der Wildnis zu finden. Ein Team des ZDF hat diese bemerkenswerte Methode für die Reportage-Reihe TerraX dokumentiert

Bei der Recruit-Drohne setzt Hersteller Sonin Hybrid auf hohe Geschwindigkeiten und ein innovatives Antriebskonzept



HYBRIDANTRIEB

Mit der Recruit-Drohne stellte das Unternehmen Sonin Hybrid aus Atlanta im US-Bundesstaat Georgia ein unbemanntes System vor, das ausschließlich für Rettungs- und Einsatzkräfte entwickelt wurde. Der besondere Clou der Konstruktion ist das zum Patent angemeldete Hybrid-System aus Elektro- und Verbrennerantrieb, mit dem die Batterien während des Fluges selbständig wieder aufgeladen werden können und eine Flugzeit von bis zu drei Stunden ermöglicht werden soll. Bemerkenswert ist auch die Geschwindigkeit, denn laut Hersteller bringt es die mit Hightech-Sensoren und einer 4K-Kamera mit 30-fachem optischen, 12-fachem digitalen Zoom ausgestattete Recruit auf eine Geschwindigkeit von bis zu 225 Kilometer pro Stunde. WWW.SONINHYBRID.COM

SICHERHEITSSYSTEM

Die Zustandserfassung von streckengebundener Infrastruktur wie Energienetzen, Straßen und Schienen oder auch der Transport eiliger Güter bietet enormes Einsatzpotenzial für Drohnen im BVLOS-Betrieb. Neben den rechtlichen Grundlagen ist diesbezüglich jedoch vor allem noch die Frage nach technischen Sicherheitssystemen zu klären. Die österreichischen Unternehmen Bladescape Airborne Services und Kontrol haben mit KoPilot ein System vorgestellt, das während Drohnenflügen außerhalb der Sichtweite des Operators die Einhaltung der hohen Sicherheitsanforderungen gewährleisten soll. Die mit KoPilot ausgerüsteten Fluggeräte können laut Hersteller autonom unvorhergesehenen Hindernissen ausweichen und auf andere unerwartete Vorkommnisse reagieren. Ein weiterer Pluspunkt mit Blick auf Langstreckenmissionen ist der umweltfreundliche und reichweitenstarke Wasserstoffantrieb, den der herstellerunabhängige Gesamtlösungsanbieter Bladescape im Portfolio hat. WWW.BLADE-SCAPE.COM // WWW.KONTROL.TECH



Bei einer gemeinsamen Pressekonferenz in Wien stellten die Unternehmen Kontrol und Bladescape ihre KoPilot-Technik vor



Abbildung: Lilium

Vision eines möglichen Lilium Landing Pads in London

ABSICHTSERKLÄRUNG

Wenn es nach dem nordrhein-westfälischen Verkehrsminister Hendrik Wüst (CDU) geht, dann wird NRW die „Heimat für Mobilität in der dritten Dimension“, wie es sein Ministerium in einer Pressemitteilung formulierte. Anlass für diesen Optimismus war eine Absichtserklärung der internationalen Flughäfen Düsseldorf sowie Köln/Bonn. Darin stellten die beiden Flughafengesellschaften ihre Pläne vor, gemeinsam mit dem bayerischen Unternehmen Lilium zu prüfen, wie die Airports zu Knotenpunkten eines nordrhein-westfälischen Flugtaxi-Netzwerks werden könnten. „Was heute noch wie Science-Fiction klingt, kann schon bald Realität sein“, sagte Minister Wüst. „Im Bundesland mit dem höchsten Mobilitätsbedarf sind schlaue Ideen für eine bessere Mobilität immer willkommen. Wir brauchen alle Verkehrsträger, um den Menschen in der Summe ein überzeugendes vielfältiges Mobilitätsangebot zu machen.“

12,1

Millionen US-Dollar Wachstumskapital - umgerechnet etwa 10,3 Millionen Euro - hat sich das in Kassel gegründete Unternehmen DEDRONE kürzlich gesichert. Der Spezialist für Drohnen-detektion und Luftraumsicherheit will mit dem Investment nach eigenen Angaben seine Technologie zur Detektion, Klassifizierung und Abwehr von Drohnen weiterentwickeln, um Unternehmen und Organisationen weltweit vor illegalen Drohnenaktivitäten zu schützen. WWW.DEDRONE.COM

MEILENSTEIN

Mit der Skydio X2 hat das Unternehmen Skydio eine Drohne für Business-Anwendungen vorgestellt, die über dieselben Stärken im Bereich Künstliche Intelligenz verfügen soll wie das Consumer-Pendant

Der US-Hersteller Skydio schickt sich an, weitere Marktanteile auf dem umkämpften Drohnenmarkt zu erobern. Nachdem man zunächst mit der Skydio 2-Drohne auf Consumer- und Prosumer-Kunden fokussierte, wurde kürzlich die Expansion auf den Markt für Unternehmenslösungen angekündigt und die Skydio X2 als Enterprise-Plattform vorgestellt. Ein weiterer Meilenstein wurde nun mit der Kooperation mit EagleView gesetzt, einem auf die Gewinnung und Auswertung von Luftbilddaten spezialisierten amerikanischen Unternehmen, dessen Hauptsitz im Großraum Seattle liegt. Hauptgegenstand der Zusammenarbeit wird der Einsatz von bis zu 5.000 Drohnen zur Inspektion von beschädigten Dächern im Dienste von Versicherungsgesellschaften sein. Beobachter sprechen von einem der bisher größten Deals in der internationalen Drohnenindustrie.



„A SET OF SERVICES“

Kooperativ und koordiniert:

Aktuelles zum Thema U-space

TEXT: JAN SCHÖNBERG

Neben der Verordnung (EU) 2019/947 – besser bekannt als europäische Drohnenverordnung – prägt vor allem das Schlagwort U-space die Debatte, wenn es um die künftigen regulatorischen Rahmenbedingungen für den UAV-Betrieb innerhalb der EU geht. Und während manche vor allem endlich Planungssicherheit wollen, sehen einige in der EASA Opinion 01/2020 zum „High-level regulatory framework for the U-space“ eine Bedrohung. Andere vermuten eher Chancen. Eine vorläufige und punktuelle Bestandsaufnahme.

Spricht man mit Menschen, die sich nicht im Detail mit der europäischen Drohnenregulierung beschäftigen, muss man zunächst häufig mit einem Missverständnis aufräumen. Denn der U-space, wie er in der einschlägigen Opinion 01/2020 – also einer Art Beschlussvorlage für die EU-Kommission – beschrieben wird, ist kein Bereich des Luftraums, der Drohnen vorbehalten bleibt oder in dem diese besondere Vorrechte hätten. Mit U-space wird eine Reihe an Dienstleistungen („a set of services“) beschrieben, die künftig zur Integration von Drohnen in den allgemeinen Luftraum dienen sollen. Mehr noch. Aus der zuständigen europäischen Flugsicherheitsagentur EASA heißt es dazu: „Der U-space ist ein Bereich des Luftraums, in dem der Zugang für UAV-Betreiber von der Nutzung bestimmter Dienste abhängig ist, die von einem

U-space Service Provider bereitgestellt werden, um die sichere Koordinierung einer großen Anzahl an UAV-Operationen zu ermöglichen.“

NOTFALLREGELUNGEN

Eine Lesart, die bei der Pilotenvereinigung Cockpit auf große Zustimmung stößt, denn dort lehnt man Sperrgebiete, in denen nur Drohnen gestattet sein könnten, schon aus grundsätzlichen Überlegungen ab. „Aus unserer Sicht gibt es, wenn überhaupt, nur sehr wenige triftige Gründe, Lufträume dem unbemannten Verkehr vorzubehalten“, erklärt Max Scheck, Leiter der Arbeitsgruppe UAS in der Vereinigung Cockpit. „Sollten tatsächlich, nach einer ausgiebigen gesamtgesellschaftlichen Überprüfung, solche Gebiete definiert werden, dann





Achim Friedl, Vorsitzender des Vorstands
des Branchenverbands UAV DACH

dürfte dort auch nur der sehr eng definierte UAS-Betrieb stattfinden. Somit wären diese Gebiete keine pauschalen UAS-Gebiete für jegliche Art von unbemanntem Verkehr, sondern auf recht begrenzte Arten von unbemanntem Verkehr beschränkt.“ Allerdings müssten dann, so Scheck, für Notfälle andere Regelungen greifen und beispielsweise Rettungshubschrauber Vorrechte genießen.

Dass in Notfällen und bei „Gefahr in Verzug“ geltende Regeln temporär verändert werden müssten, das sieht man auch beim Branchenverband UAV DACH so. Und auch die Ansicht, dass es keine getrennten Lufträume von bemannter und unbemannter Luftfahrt geben sollte, teilt man dort. „Wir möchten einen U-space-Luftraum haben, mit dem die unbemannte Luftfahrt kooperativ in den Luftverkehr integriert wird“, stellt Achim Friedl, Vorsitzender des Vorstands des UAV DACH klar. „Grundsätzlich soll auch in einem U-space-Luftraum gelten, dass der bemannten Luftfahrt Vorrang eingeräumt wird und dass UAS immer ausweichen. Im Weiteren ist aber eine Rechtsgüterabwägung vorzunehmen. Einem unbemannten Luftfahrzeug muss dann Vorrang gegenüber der bemannten Luftfahrt eingeräumt werden, wenn es zu lebenswichtigen Zwecken eingesetzt wird. Beispielsweise dann, wenn eine Drohne gerade ein Leben rettet, indem sie einen Defibrillator zu einem Patienten mit Herzstillstand transportiert oder wenn sie eine Mission zur Verhinderung einer Katastrophe erfüllt.“

DEUTLICHER HINWEIS

Insgesamt stellt die Opinion 01/2020 auch für Sabrina John einen Fortschritt zur bisherigen, in wichtigen Aspekten noch ungeklärten Situation am Himmel dar. „Das U-space-Konzept der EASA stellt einen ersten Schritt zu einer sicheren Integration von unbemannten Luftfahrzeugen in den Luftraum dar. So bietet U-space die Möglichkeit eines kooperativen und koordinierten

DEFINITION

Im Dokument „Draft Commission Implementing Regulation (EU) .../... on a high-level regulatory framework for the U-space“ wird der U-space wie folgt definiert:

„U-space“ is the term used in the European Union to refer to the management of traffic for unmanned aircraft. It is meant as a set of services provided in a specific volume of airspace designated by the Member States to manage a large number of UAS operations in a safe and efficient manner.

Flugbetriebes“, bewertet die Geschäftsführerin der GLVI Gesellschaft für Luftverkehrsinformatik mbH, die auch Leiterin der Fachgruppe „Integration Luftraum“ des UAV DACH ist. „Ein wesentlicher Vorteil liegt in der Transparenz. Denn die Einrichtung eines U-space-Luftraumes zeigt an, dass dort vermehrt mit UAS zu rechnen ist.“

Allerdings gibt es von Seiten des UAV DACH durchaus auch kritische Töne, was die Praxistauglichkeit des derzeitigen EASA-Plans betrifft. Hier will man bei den anstehenden Beratungen im Herbst 2020 noch einmal deutliche Nachbesserungen fordern, ehe das Papier gegebenenfalls beschlossen und zur finalen Diskussion innerhalb der EU-Mitgliedsstaaten gegeben wird. „Der aktuelle Entwurf einer U-space-Regulation enthält zwar grundsätzliche Ausführungen zur ‚Konstruktion‘ eines U-space-Luftraumes und den Aufgaben von ‚Providern‘“, erläutert Achim Friedl. „Flugbetriebsverfahren und Flugregeln kommen aus meiner Sicht jedoch viel zu kurz.“

KONSTRUKTIONSFELDER

Einen ganz grundsätzlichen Konstruktionsfehler innerhalb der europäischen Gesetzgebung sieht Sabrina John mit der EASA-Opinion auf die europäische Drone-Economy zukommen, der einzelne Einsatzzwecke und Gewerbe hart treffen könnte. „Künftig soll überall dort, wo ein U-space-Luftraum eingerichtet wird, kein UAS ohne vorherige



Sabrina John ist Geschäftsführerin der GLVI Gesellschaft für
Luftverkehrsinformatik und engagiert sich in der UAV DACH-
Arbeitsgruppe „Integration Luftraum“



Foto: ©Tobias Arhelger - stock.adobe.com

Bei der EASA in Köln arbeitet man an einem Konzept zur sicheren Integration von Drohnen in den allgemeinen Luftraum

Autorisierung fliegen dürfen. Das betreffe nicht nur Flüge in der Kategorie ‚specific‘ oder ‚certified‘, sondern insbesondere auch die offene Kategorie“, legt John, die unter anderem am Projekt Medifly mit seinen medizinischen Transportflügen innerhalb Hamburgs beteiligt ist, den Finger in die Wunde. Denn da Flüge in der offenen Kategorie ohnehin auf Sicht durchgeführt werden müssen, wäre eine U-space-Freigabe nicht zwingend erforderlich. „Die Freiheiten, die mit der neuen EU-Drohnenverordnung für weniger risikobehaftete und eher lokale Anwendungen geschaffen werden sollten, würden hiermit wieder deutlich eingeschränkt.“ Zumal sichergestellt werden müsse, dass auch zeitgleich mehrere Drohnenflüge innerhalb eines U-space-Areals absolviert werden könnten. Sollte ein U-space Service Provider in Fällen, in denen bereits ein Flugplan für ein Gebiet genehmigt wurde, jeden weiteren Antrag in diesem Zeitfenster ablehnen, um jegliche Möglichkeit eines „Konflikts“ von vornherein auszuschließen, wäre das ein echtes Hemmnis für die weitere Entwicklung des Marktes.

Um das sichere Miteinander sämtlicher Luftraumteilnehmer auch bei der zu erwartenden Vielzahl künftiger Drohnenmissionen zu gewährleisten, ist neben hochqualifizierten Flugsicherheitsdienstleistern – Air Navigation Service Provider für die bemannte, U-space Service Provider für die unbemannte Luftfahrt – insbesondere die gegenseitige Sichtbarkeit am Himmel von entscheidender Bedeutung. Positionserkennungs- und Kollisionswarnsysteme sind hier essenziell, da das klassische Prinzip „See & Avoid“ unter Beteiligung von Drohnen auf BVLOS-Einsätzen nicht greifen kann. „Der Ansatz eines ‚Detect & Avoid‘ ist hier viel versprechend“, findet Max Scheck von der Vereinigung Cockpit. „Allerdings sollte ein solches System möglichst kompatibel mit bestehenden Systemen der bemannten Luftfahrt sowie international harmonisiert sein.“

GEMEINSAME PERSPEKTIVE

Gerade diese und andere technische Fragestellungen sind es, die die vollständige Verschmelzung von klassischen und neuen Luftraumteilnehmern in einem

LESE-TIPP

DAS VOLLSTÄNDIGE INTERVIEW MIT DEN UAV DACH-VERTRETERN SABRINA JOHN UND ACHIM FRIEDL LESEN SIE IM NEWS-BEREICH UNTER WWW.DRONES-MAGAZIN.DE



Max Scheck, Leiter der Arbeitsgruppe UAS in der Vereinigung Cockpit

einheitlichen Kontrollsystem verhindern. Noch. „Drohnen in den bestehenden Luftverkehr zu integrieren, ist derzeit aufgrund einiger ungeklärter Fragen noch nicht sicher“, heißt es aus der Pressestelle der EASA in Köln. „In der Zukunft, wenn U-space-Dienstleistungen ausgereift und die erforderlichen Technologien erprobt sowie zugelassen sind, dann ist es das Ziel, Drohnen und bemannte Luftfahrt vollständig miteinander zu verknüpfen.“ Ein Ziel, das man sowohl beim UAV DACH als auch der Vereinigung Cockpit teilt, schließlich würden von einem System des kooperativen und koordinierten Miteinanders am Ende alle Seiten profitieren – und der Sicherheit käme die Eliminierung von Reibungsverlusten natürlich auch zugute. Schlusswort Max Scheck: „Es sollten alle Anstrengungen unternommen werden, um Segregation in Integration zu überführen.“ Anstrengungen, die sich am Ende lohnen würden, so viel scheint jetzt schon sicher.



Foto: ©Yakobchuk Olena - stock.adobe.com

Aufgrund der zu erwartenden Vielzahl an kommerziellen Drohnenflügen und mit Blick auf potenzielle Schwierigkeiten bei der Vereinheitlichung technischer Standards wird es bis auf Weiteres individuelle Kontrollsysteme für die bemannte und die unbemannte Luftfahrt geben

„DAS BESTE AUS BEIDEN WELTEN“

Prof. Klaus-Dieter Scheurle zu den U-space-Plänen der EASA

Die Deutsche Flugsicherung (DFS) ist eine der größten und leistungsfähigsten Flugsicherungsorganisationen Europas, sie überwacht mit dem deutschen Luftraum im Herzen Europas eine der am dichtesten beflogenen Regionen weltweit. Ihr Ziel ist es, unbemannte Luftfahrzeugsysteme sicher und fair in den Luftverkehr zu integrieren. Nur so kann das sichere, effiziente und geordnete Miteinander aller Luftverkehrsteilnehmer erreicht werden.

Schon seit dem Jahr 2003 befassen sich Experten der DFS mit Drohnen und seitdem hat sich die Welt der unbemannten Luftfahrzeugsysteme dynamisch entwickelt. Wir haben diese Entwicklung intensiv begleitet: Im Jahr 2015 entwickelten wir unsere aktuelle Drohnenstrategie, im Jahr 2016 veranstalteten wir eine große internationale Drohnenkonferenz. Im gleichen Jahr initiierten wir mit der Telekom gemeinsam ein Projekt zur Drohnenortung mittels Mobilfunktechnologie, das im Jahr 2019 schließlich in die Gründung eines gemeinsamen Joint-Venture mündete. Ebenfalls in 2019 legten wir dem Bundesverkehrsministerium eine Roadmap vor, in der Entwicklung, Erprobung und Umsetzung von Drohnen-Detektionsmaßnahmen an den deutschen Flughäfen beschrieben wurden. Ich kann also als Chef der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH mit gutem Gefühl sagen: Unsere Expertise reicht von der zuverlässigen Erfüllung der Flugsicherungsdienste für die bemannte Luftfahrt bis hin zu neuen, innovativen Lösungen für die unbemannte Luftfahrt.

Die EASA hat im Auftrag der EU-Kommission mit dem Verordnungsentwurf für einen zukünftigen U-space eine Vorstellung entwickelt, wie sich im europäischen Luftraum die UTM-Welt, also die Air Traffic Management-Systeme der unbemannten Luftfahrt, entwickeln könnten. Mit der in der DFS entwickelten digitalen UTM-Plattform, die durch unser Tochterunternehmen Droniq GmbH vermarktet wird, sehe ich die DFS als Vorreiter bei der Schaffung des europäischen U-space. Entsprechend des europäischen Verordnungsentwurfs positionieren wir uns hier als Common Information Service Provider. Der Gedanke, den U-space durch eine erfahrene Flugsicherungsorganisation umsetzen zu lassen, ist für uns naheliegend und logisch, denn nur wenn ATM und UTM ineinandergreifen, kommt das Beste aus beiden Welten den Nutzern des Luftraumes zugute. So wird der Weg frei zu einer sicheren, effizienten, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Nutzung des Luftraumes – für alle Teilnehmer.

Die nächsten Schritte würden zunächst die Erweiterung unseres hoheitlichen Auftrages bedeuten. Die Benennung der DFS als Organisation zur Registrierung aller unbemannten Luftfahrzeugsysteme wäre der nächste kluge Schritt des Gesetzgebers. Denn durch die anschließend



Prof. Klaus-Dieter Scheurle ist Vorsitzender der Geschäftsführung der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

kurzfristig mögliche Verknüpfung aller registrierten Systeme mit dem ausgereiften UTM-System der DFS würde eine kurzfristige Verfügbarkeit möglich. Das könnte nicht nur einen entscheidenden Vorsprung für zahlreiche Unternehmen, zum Beispiel im Segment der Lufttaxis bedeuten. Vielmehr würde gemeinsam mit Systempartnern und modernen Luftverkehrsteilnehmern ein signifikanter Beitrag zur Entwicklung von Urban Air Mobility insgesamt geleistet werden. Die Wichtigkeit für den Innovations- und Entwicklungs-Standort Deutschland kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Für die Luftraumnutzer der „traditionellen“ Luftverkehrswelt, also für die bemannte Luftfahrt, würde durch die Interoperabilität die Sicherheit im deutschen Luftraum auf dem gewohnt hohen Niveau bleiben – im unkontrollierten Luftraum würde die Sicherheit sogar erhöht. Mit unserer UTM-Lösung für die Integration der unbemannten Luftfahrt in das Luftverkehrssystem hat diese innovative Technologie die Möglichkeit der Entfaltung. 

„EINE DER GRÖSSTEN HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE LUFTFAHRT“

INTERVIEW:
JAN SCHÖNBERG

Im Gespräch mit Dr. Joachim Lücking, Referatsleiter Flugverkehrssicherheit bei der EU-Kommission

Die potenzielle wirtschaftliche Bedeutung von Drohnen für Wirtschaft und Gesellschaft ist enorm. Und ganz nebenbei könnten sie den urbanen Mobilitätsmix revolutionieren sowie aufgrund moderner Antriebstechniken einen messbaren Beitrag zur Reduzierung klimaschädlicher Emissionen leisten. Mit all diesen Erwartungen, Potenzialen und den unterschiedlichsten Interessengruppen muss man nicht zuletzt bei der EU-Kommission in Brüssel umgehen. Und gleichzeitig den bestmöglichen Rahmen setzen, um allen Beteiligten gerecht zu werden. Wie das gelingen kann, das erläutert Dr. Joachim Lücking, Referatsleiter Flugverkehrssicherheit der Generaldirektion Mobilität und Verkehr (DG Move) der Europäischen Kommission, im Gespräch mit der Drones-Redaktion.



Drones: Wie bewerten Sie die Bedeutung der Drone-Economy für den Wirtschaftsstandort Europa?

Dr. Joachim Lücking: Aus Sicht der Europäischen Kommission haben Drohnen das Potenzial, direkt und indirekt einen bedeutenden Beitrag zur europäischen Wirtschaft zu leisten. Es ist schwierig, endgültige Zahlen vorzulegen, da regelmäßig neue, innovative Methoden für den Einsatz von Drohnen entstehen. Analysten gehen jedoch davon aus, dass der Sektor innerhalb von 20 Jahren mehr als 100.000 Mitarbeiter beschäftigen und wirtschaftliche Auswirkungen von mehr als 10 Milliarden Euro pro Jahr haben wird, hauptsächlich durch Dienstleistungen. Darüber hinaus sollten wir nicht vergessen, dass Drohnen nicht nur neue Arbeitsplätze und Geschäftsmöglichkeiten schaffen. Sie tragen auch zu den Zielen des Europäischen „Green Deal“ für eine moderne und nachhaltige Wirtschaft bei, indem sie zum Beispiel nahezu emissionsfreie Lieferungen auf der „letzten Meile“ ermöglichen.

Welchen Stellenwert nimmt das Thema Drohnen beziehungsweise die unbemannte Luftfahrt derzeit in der Arbeit Ihrer Abteilung „Aviation Safety“ ein?

Die sichere Integration unbemannter Flugzeuge in den einheitlichen europäischen Luftraum ist zu einem der Hauptziele der Abteilung für Flugsicherheit in der Generaldirektion Verkehr und Mobilität geworden. Dafür hat die von der Kommission im Jahr 2015 verabschiedete „Luftfahrtstrategie für Europa“ den Weg geebnet, indem sie einen Legislativvorschlag zur Sicherheit der Zivilluftfahrt einschließlich eines überarbeiteten Mandats der EASA, der Agentur für Flugsicherheit der Europäischen Union vorschlug und neue Grundregeln für Drohnen festlegte. Das Europäische Parlament und der Rat haben diese neuen gemeinsamen Sicherheitsvorschriften gebilligt und die Kommission ist nun befugt, detailliertere

Durchführungsbestimmungen für Drohnen zu entwickeln und zu verabschieden. Gemeinsam mit der EASA arbeitet die Kommission in beispiellosem Tempo an der Ausarbeitung von Regeln und Richtlinien für Drohnenaktivitäten, um den Anforderungen der Industrie nach den Grundregeln für den Drohnenbetrieb gerecht zu werden.

Stellt die Integration von unbemannten Fluggeräten die größte Herausforderung für die Luftfahrt innerhalb der letzten Jahrzehnte dar? Oder gab es in jüngerer Vergangenheit ähnliche Umwälzungen zu bewältigen, auf deren Erfahrungsschatz man zurückgreifen könnte?

Die Integration unbemannter Flugzeuge ist in der Tat eine der größten Herausforderungen für die Luftfahrt. Die zunehmende Automatisierung und das Potenzial für den autonomen Betrieb unbemannter Flugzeuge in

„IN DER TAT MÜSSEN AUCH TRADITIONELLE LUFTRAUMTEILNEHMER OFFEN FÜR NEUE REGELUNGEN UND VERFAHREN SEIN.“

Bodennähe stellen eine Herausforderung für die derzeitige Organisation der Flugregeln, des Flugverkehrsmanagements und des Luftraums dar. Das Tempo, mit dem sich dieses Geschäft entwickelt, sowie das Entstehen einer neuen Art von Stakeholdern testen auch die Fähigkeit der traditionellen Luftfahrtwelt, sich schnell genug zu entwickeln. Die Luftfahrt hat seit dem Beginn



Foto: ©finecki - stock.adobe.com

Bei der EU-Kommission in Brüssel kommt der Drohnenpolitik eine wichtige Bedeutung zu

Foto: EC-Audiovisual Service/Jennifer Jacquemart



EU-KOMMISSION IM NETZ

WEBSITE: WWW.EC.EUROPA.EU
FACEBOOK: @EUROPEANCOMMISSION
TWITTER: @EU_COMMISSION

Mit dem „Green Deal“ hat Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen ein ambitioniertes Klimaziel ausgegeben. Drohnen, so die Einschätzung von Dr. Joachim Lücking, könnten einen Beitrag zur Schaffung einer nachhaltigen und emissionsreduzierten Wirtschaft leisten



Im Verantwortungsbereich von EU-Verkehrskommissarin Adina Vălean ist mit der Integration von unbemannten Fluggeräten in den allgemeinen Luftraum eine enorme Herausforderung zu meistern

des Jet-Zeitalters Mitte der 1950er-Jahre, in dem Radar und Computer in die Flugsicherung eingeführt wurden, möglicherweise keine solche Herausforderung mehr gesehen. Eine neuere und relevantere Umwälzung, auf deren Erfahrungsschatz teilweise zurückgegriffen werden kann, ist die Revolution der Informations- und Kommunikationstechnologie.

„GEMEINSAM MIT DER EASA ARBEITET DIE KOMMISSION IN BEISPIELOSEM TEMPO AN DER AUSARBEITUNG VON REGELN UND RICHTLINIEN FÜR DROHNENAKTIVITÄTEN, UM DEN ANFORDERUNGEN DER INDUSTRIE NACH DEN GRUNDREGELN FÜR DEN DROHNENBETRIEB GERECHT ZU WERDEN.“

Mit dem U-space Konzept der EASA (Opinion 01/2020) liegen Vorschläge auf dem Tisch, wie eine flächendeckende Integration von Drohnen in den Luftraum gelingen könnte. Wie beurteilen Sie die EASA-Vorschläge?

Mit dieser EASA-Stellungnahme wurde ein wirksamer und durchsetzbarer Rechtsrahmen vorgeschlagen, um betriebliche, technische und geschäftliche Entwicklungen in Bezug auf den Drohnenbetrieb zu ermöglichen und zu unterstützen. Die U-space-Verordnung soll ein sicheres Umfeld für U-space-Dienste schaffen, wobei das potenziell breite Spektrum an Dienstleistungen zu berücksichtigen ist, die dank Drohnen für Europas Bürger erbracht werden können. Die Kommission hat daher die Ziele der am 13. März 2020 von der EASA veröffentlichten Stellungnahme übernommen. Der EASA-Vorschlag für den U-space-Regulierungsrahmen soll einen sicheren Flugbetrieb unter bestimmten geografischen Bedingungen und für alle Arten von unbemanntem Flugbetrieb ermöglichen. In einer ersten Phase bleiben

unbemannte Operationen im U-space vom bemannten Luftverkehr getrennt. Die Kommission betreibt jetzt aktiv den Konsultationsprozess mit den Mitgliedstaaten und den Interessengruppen im Hinblick auf ihre Annahme im ersten Halbjahr 2021.

Sie sprechen die vorläufige Abtrennung des U-space vom bemannten Luftverkehr an: Perspektivisch soll es aber eine gemeinsame Luftraumstruktur, gemeinsame Regeln und Kontrollinstanzen geben?

Das langfristige Ziel besteht darin, bemannte und unbemannte Flugzeuge sicher in denselben Luftraum zu integrieren. Dies erfordert jedoch eine vollständige Integration, neue Flugregeln und Flugverkehrsdienste, die für alle Arten von Verkehr geeignet sind, ob bemannt, ferngesteuert oder sogar autonom. Einer der notwendigen Meilensteine für die Integration unbemannter Flugzeuge in den Luftraum ist die Verfügbarkeit zertifizierter Erkennungs- und Vermeidungslösungen, die unbemannten Flugzeugen die Fähigkeit geben, zu sehen und gesehen zu werden, sowie die Fähigkeit, den Verlust der Trennung in Bezug auf den umgebenden Verkehr, und letztlich Kollisionen, zu vermeiden. In der Zwischenzeit muss aus Sicherheitsgründen ein gewisses Maß an Segregation aufrechterhalten werden und wir benötigen Koordinierungsverfahren zwischen der Welt der bemannten und der unbemannten Luftfahrt. Eine solche Koordinierung sollte natürlich so weit wie möglich automatisiert werden.

Warum sollen das Flugverkehrsmanagement von Drohnen – Stichwort U-space Service Provider – und bemannter Luftfahrt eigentlich voneinander getrennt sein? Wäre eine unmittelbare Vernetzung nicht sicherer?

Das Flugverkehrsmanagement von Drohnen ist nicht unbedingt von dem von bemannten Flugzeugen zu trennen: große, zertifizierte und von Piloten ferngesteuerte Drohnen können in den kontrollierten Luftraum integriert werden, ohne dass die ATM-Verfahren angepasst werden müssen. Andererseits sind die





Die Integration von unbemannten Systemen in den allgemeinen Luftraum stellt eine gewaltige Herausforderung für die Regulierungsbehörden und traditionelle Institutionen dar

bestehenden Flugverkehrsdienste nicht darauf ausgelegt, die steigende Zahl vergleichsweise kleinerer unbemannter Flugzeuge zu bewältigen, die in sehr niedriger Flughöhe operieren. Aus diesem Grund benötigen wir spezielle Lösungen für das Verkehrsmanagement von Drohnen wie U-space-Dienste, die auf einem hohen Grad an Digitalisierung und Automatisierung beruhen, um den sicheren und effizienten Betrieb einer großen Anzahl von Drohnen zu unterstützen. U-space-Diensteanbieter werden jedoch nicht isoliert arbeiten. Im Gegenteil, U-space-Dienstleister, Flugverkehrsdienstleister, Betreiber von unbemannten Flugzeugen und Behörden müssen miteinander verbunden bleiben und kontinuierlich Betriebsdaten in Echtzeit austauschen.

Muss sich der Drohnenmarkt als neuer Teilnehmer den bisher geltenden Bestimmungen und Strukturen anpassen oder müssen - angesichts der massiven Veränderung, die UAVs für den Flugverkehr bedeuten werden - nicht auch traditionelle Luftraumteilnehmer offen für neue Regelungen und Verfahren sein und sich auf Veränderungen einstellen?

Die Veränderungen, die durch Drohnen entstehen, betreffen alle die fliegen, und in der Tat müssen auch traditionelle Luftraumteilnehmer offen für neue Regelungen und Verfahren sein. Kurzfristig werden die Auswirkungen der neuen Vorschriften auf die traditionellen Luftraumnutzer jedoch eher begrenzt sein. Die Einrichtung des U-space-Luftraums und die Bestimmungen für U-space-Dienste, die als ein wesentliches Element für das weitere Wachstum der Drohnen-Operationen angesehen werden, erfolgen ja zunächst in einem von anderen Luftraumnutzern getrennten Luftraum. Die längerfristig geplante Integration dieser Lufträume stellt für die traditionelle Luftraumteilnehmer auch eine Chance dar, da sie es ermöglichen wird, die traditionelle Luftraumüberwachung stärker zu digitalisieren und sie dadurch sicherer und effizienter zu gestalten.

Die Umsetzung der EU-Verordnung 2019/947 in nationales Recht hat sich vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie auf den 01. Januar 2021 verschoben. Kann dieser Termin gehalten werden oder ist eine weitere Verzögerung zu befürchten? Und welche Auswirkungen hätte das gegebenenfalls auf die U-space-Thematik?

Die im Frühjahr 2020 auf nationaler Ebene durchgeführten Maßnahmen zur Eindämmung der Covid-19-Pandemie beeinträchtigten die Fähigkeit der Mitgliedstaaten und der Luftfahrtindustrie, sich auf die Anwendung einer Reihe kürzlich verabschiedeter Durchführungsbestimmungen im Bereich der Flugsicherheit, einschließlich der Drohnenverordnung, vorzubereiten. Wir haben daher eine zusätzliche Frist von sechs Monaten eingeräumt, damit die nationalen Systeme bis zur Anwendung des EU-Rechtsrahmens fortgeführt werden können. Die Nachfrage nach den neuen Regeln ist jedoch sehr hoch und es besteht keine Absicht, ihre Einführung weiter zu verschieben. Die Planungen für die Verabschiedung der Verordnung über den U-space werden durch diese sechsmonatige Verzögerung nicht beeinflusst. Die Kommission arbeitet mit Hochdruck daran, die Erwartungen der Branche zu befriedigen, die diese neuen Vorschriften in Kraft sehen möchte.

ZUR PERSON: DR. JOACHIM LÜCKING

Dr. Joachim Lücking ist seit November 2016 Referatsleiter für Flugverkehrssicherheit in der Generaldirektion Mobilität und Verkehr der Europäischen Kommission. Er ist verantwortlich für die Umsetzung und Entwicklung der europäischen Flugverkehrssicherheitspolitik, einschließlich der Entwicklung des regulatorischen Rahmens für Drohnen, die Aufsicht über die EASA sowie für die internationalen Aktivitäten der Kommission in diesem Bereich. Joachim Lücking verfügt über 25 Jahre Erfahrung in der Europäischen Kommission und hatte vor seinem jetzigen Posten mehrere Führungspositionen in der Generaldirektion Wettbewerb inne.



TERRA INCOGNITA

TEXT: LUISE PAULSON
FOTOS: RICH EDWARDS, ENP MEDIA



Uncrewed Surface Vessel „Maxlimer“ erkundet Meeresboden

Denkt man an unbemannte Systeme, kommen einem insbesondere fliegende Drohnen sowie fahrerlose Lkw in den Sinn. Aber nicht nur zu Lande und in der Luft können ferngesteuerte, automatisierte oder auch autonome Verkehrsträger effektiv eingesetzt werden. So wie „Maxlimer“, ein Uncrewed Surface Vessel (USV) des britischen Unternehmens Sea-Kit, das gut drei Wochen mutterseelenallein zu Forschungszwecken über den Atlantik kreuzte.

Wesentliche Teile des Meeresgrunds sind bislang weitgehend unerforscht. So genannte bathymetrische Karten über die von den Wassermassen bedeckten topographischen Gegebenheiten zu entwickeln und bis zum Ende des Jahrzehnts ein vollständiges Bild über die Beschaffenheit der Meeresböden zu erhalten, das ist Ziel des internationalen Projekts Seabed 2030. Für die detaillierte und insbesondere auch effiziente Erfassung der dazu erforderlichen Daten sollen unbemannte Schiffe – so genannte Uncrewed Surface Vessels – unverzichtbare Unterstützung leisten und wesentlich zu einer personal- und

kostenparenden Umsetzung des Vorhabens beitragen. Wie das funktionieren könnte, das demonstrierte das britische Unternehmen Sea-Kit, dessen USV „Maxlimer“ auf einer 22-tägigen Mission durch den Atlantik eine Fläche von 1.000 Quadratkilometern am Rand der europäischen Kontinentalplatte kartographisch erfasste.

SATELLITEN-VERBINDUNG

Zugegeben, vollständig auf sich gestellt war der 12 Meter lange Maxlimer nicht, als er sich seinen Weg durch die rauen Wellen des Atlantik bahnte. Denn während

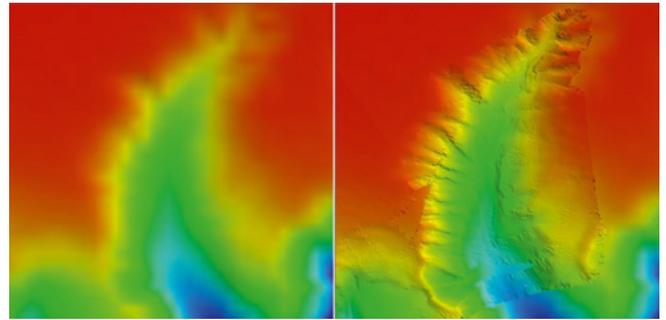


Im Sea-Kit-Kontrollzentrum im englischen Essex wurde die Fahrt des USV vollständig überwacht und gesteuert

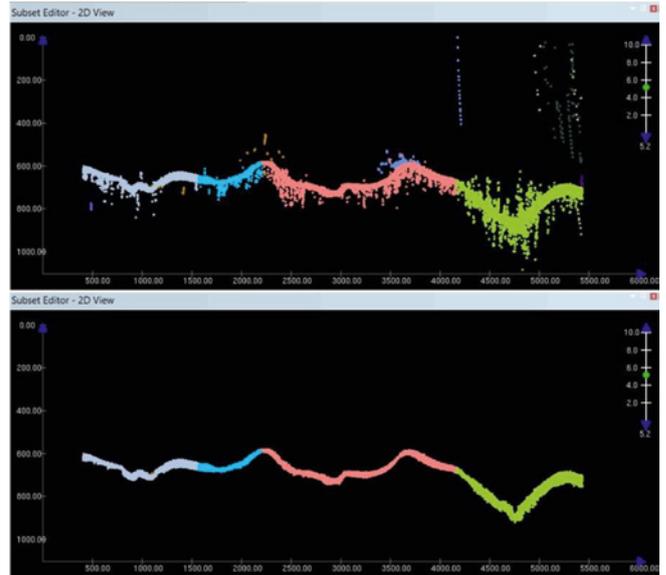
seiner Fahrt wurde er von zahlreichen Menschen aufmerksam beobachtet. Doch die saßen tausende Kilometer entfernt an ihren Computermonitoren und überwachten im Schichtbetrieb das, was das an eine Segelyacht erinnernde Gefährt draußen in den Weiten des Ozeans an Herausforderungen zu meistern hatte. Im Sea-Kit-Kontrollzentrum im englischen Essex beispielsweise, von wo aus „Maxlimer“ wie ein ferngesteuertes RC-Modell navigiert wurde. Die Funkverbindung wurde dabei per Satellit gehalten. Ein anderes Team von Spezialisten wiederum kümmerte sich von verschiedenen, weltweit verteilten „Heimarbeitplätzen“ um die Steuerung des mehrstrahligen Echolots und die unmittelbare Auswertung der gewonnenen Daten, die zur Erstellung einer bathymetrischen Karte des bislang nicht erkundeten Gebietes genutzt wurden.

„Auf seiner 22-tägigen Mission zeigte uns das Maxlimer-Schiff mithilfe von Satelliten am Himmel, was wir unter Wasser erreichen können“, freute sich Dr. Graham Turnock, CEO der britischen Weltraumbehörde (UK Space Agency). „Roboter-Boote könnten die Art und Weise, wie wir auf See arbeiten, radikal verändern. Dieses von der britischen Weltraumbehörde unterstützte Projekt hat uns einen einzigartigen Einblick in das zukünftige Potenzial satellitengestützter maritimer Operationen eröffnet.“ Ursprünglich hatten die an der Umsetzung beteiligten Unternehmen sogar geplant, mit „Maxlimer“ eine komplette Atlantiküberquerung zu realisieren. Aufgrund von Reisebeschränkungen und anderen Planungsschwierigkeiten durch die Corona-Pandemie war die Durchführung des Projekts UTAS (Uncrewed Trans-Atlantic Survey) letztendlich nicht möglich und das USV musste nach getaner Arbeit wieder in den Ausgangshafen in Plymouth zurückkehren.

„GRENZEN ERFOLGREICH VERSCHOBEN“ Nichtsdestotrotz zeigte man sich insbesondere bei Sea-Kit ausgesprochen zufrieden mit Ablauf und Ergebnissen der Hochsee-Mission. „Es waren einige sehr intensive, aber auch aufregende Wochen. Das übergeordnete Ziel des Projekts war es, die Fähigkeit aktueller Technologien zu demonstrieren, unerforschte oder unzureichend erfasste Meeresgebiete zu vermessen“, bilanzierte Peter Walker, Director of Technology bei



Nicht nur bislang unerforschte Areale wurden detektiert, auch die Genauigkeit bereits existierender Datensätze (links) konnte aufgrund modernster Technik gestiegen werden



Die verwendete AI-Software von Teledyne CARIS bereitet die gewonnenen Roh-Daten (oben) automatisch auf, um die weitere Analyse zu beschleunigen

Sea-Kit. „Und das haben wir eindrucksvoll geschafft. Unsere technologischen Fähigkeiten auch auf so enorme Distanzen unter Beweis zu stellen, ist eine bahnbrechende Leistung. Wir freuen uns außerordentlich, die Grenzen unseres USV-Konzepts erneut erfolgreich verschoben zu haben.“



Während „Maxlimer“ durcharbeitete, wechselten sich die Kollegen an Land im Schichtbetrieb ab

Abbildungen: Teledyne CARIS, SEA-KIT, GEBCO Alumni

SCHNÜFFLER

TEXT:
EMIL H. BURG
FOTOS: BSH

Testbetrieb: Experten messen Schiffsabgase mit Drohnen

Spätestens seit der Diskussion um Fahrverbote für Diesel-Pkw in einigen deutschen Städten erhitzt das Thema Abgasmessung so manche Gemüter. Doch nicht nur der Auto-, auch der Schiffsverkehr steht in puncto Emissionen unter Beobachtung. Bei einer internationale Vergleichskampagne zur Analyse von Schiffsabgasen wurden in Wedel bei Hamburg nun unter Regie des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) auch zwei Drohnen eingesetzt.

Mit Schiffen werden nach Angaben des von der EU finanzierten Forschungsprojekts SCIPPER etwa 80 Prozent des weltweiten Warentransports abgewickelt. Und auch wenn aufgrund der enormen Ladungsmengen der Kraftstoffverbrauch pro Cargo-Einheit vergleichsweise gering ist, so verursachen die Ozeanriesen doch enorme spezifische Emissionen von Stickoxiden, Schwefeloxiden und Partikeln. Zur Verringerung der Luftverschmutzung in der maritimen Atmosphäre müssen Schiffe beim Befahren von Nord- und Ostsee daher schwefelarme Kraftstoffe oder adäquate Abgasreinigungssysteme einsetzen. Da das mit höheren Betriebskosten verbunden ist, versuchen einige Reeder, dies zu umgehen. Ein Vorhaben der SCIPPER-Initiative ist es nun, bei Testläufen in Wedel und an anderen europäischen Standorten die Emissionen desselben Schiffs mit verschiedenen derzeit verfügbaren Messtechniken und -strategien zeitgleich

und so bei exakt denselben Umgebungsbedingungen zu messen. Dadurch soll die Meldung auffälliger Schiffe künftig international besser harmonisiert werden.

TREFFERQUOTE ERHÖHEN

Einen sicheren Beleg dafür, dass ein für die jeweilige Wasserstraße nicht zugelassener Treibstoff eingesetzt wurde, liefern allerdings nur von der Wasserschutzpolizei oder vergleichbaren Behörden entnommene Proben. Doch Kontrollen an Bord von Schiffen sind sehr personal- und arbeitsintensiv, weshalb eine engmaschige Überprüfung auf viel befahrenen Wasserstraßen nicht möglich ist. Um die Trefferquote bei den Schiffskontrollen zu erhöhen, können Informationen über die chemische Zusammensetzung der Schiffsabgase genutzt werden. Wird ein auffälliger Wert festgestellt, kann ganz gezielt eine weiterführende Kontrolle erfolgen.

INFO

WWW.SCIPPER-PROJECT.EU



SCHIEBEL CAMCOPTER S-100



In einer dreimonatigen Mission unter Leitung der European Maritime Safety Agency (EMSA) werden auch im Ärmelkanal, genauer in der Straße von Calais, Schiffsabgase per Drohne gemessen. Die Meerenge gehört zu den am meisten befahrenen Wasserstraßen der Welt, bis zu 400 Schiffe täglich kommen hier vorbei. Eingesetzt wird der Schiebel Camcopter S-100 (Foto). Ausgestattet mit einem Mini-Sniffer-Sensor der dänischen Firma Explicit werden speziell die Schwefel-Emissionen der kontrollierten Schiffe darauf geprüft, ob sie im Einklang mit den europäischen Richtlinien für Schiffstreibstoffe sind.

Die eingesetzten Drohnen wurden direkt in die Abgasfahnen der vorbeifahrenden Schiffe geflogen, sodass mit einer speziellen Sensorik die Emissionswerte erfasst werden konnten



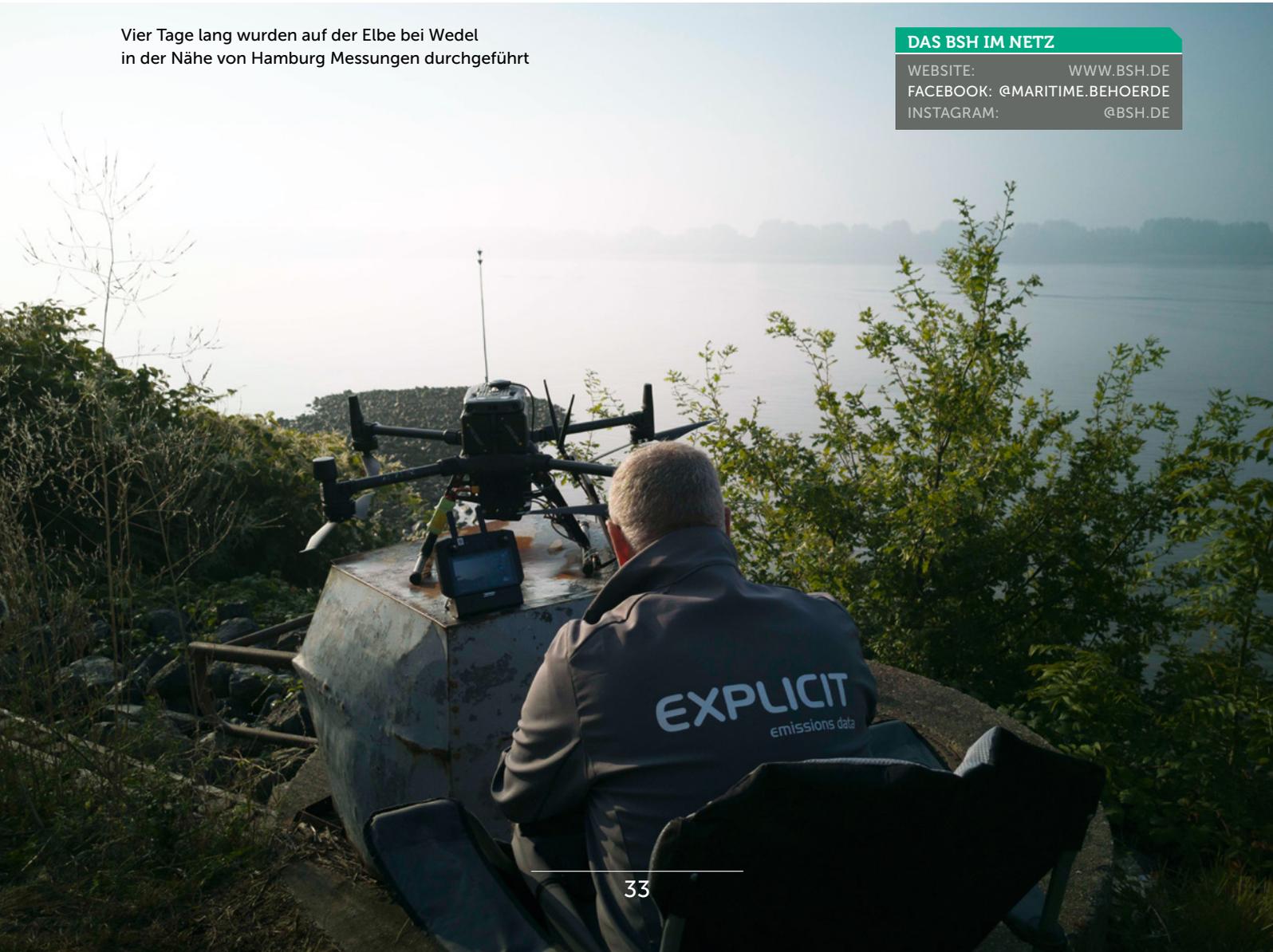
Das BSH und die anderen an den Messungen in Wedel beteiligten Projektpartner aus den Niederlanden, Schweden und Dänemark setzten dabei fünf unterschiedliche Sniffer-Techniken (zu Deutsch: Schnüffler) ein: ein Laser-Spektrometer, drei Ultrafeinstaub-Messgeräte und die sogenannte differenzielle optische Absorptions-Spektroskopie (DOAS). An vier Tagen wiederum wurden zusätzlich zwei Drohnen direkt in

die Abgasfahne der kontrollierten Schiffe geflogen. 65 Messungen konnte auf diese Weise von den Spezialisten der dänischen Firma Explicit vorgenommen werden. Welches Verfahren das beste Verhältnis aus Aufwand und Ertrag liefert, das werden die intensive Analyse der Werte und der Abgleich mit den weiteren SCIPPER-Projekten in Marseille, Plymouth und Göteborg zeigen müssen.

Vier Tage lang wurden auf der Elbe bei Wedel in der Nähe von Hamburg Messungen durchgeführt

DAS BSH IM NETZ

WEBSITE: WWW.BSH.DE
FACEBOOK: [@MARITIME.BEHOERDE](https://www.facebook.com/MARITIME.BEHOERDE)
INSTAGRAM: [@BSH.DE](https://www.instagram.com/BSH.DE)



EIN HERZENSWUNSCH

Wie EHang auf die manntragende Drohne kam

Es war der Wunsch nach dem „absolut sicheren Fluggerät“, der EHang-Gründer Huazhi Hu dazu bewog, eine manntragende Drohne zu konzipieren und zu entwickeln. Auslöser dafür war der Tod seines besten Freundes, der bei einem tragischen Flugzeugunglück ums Leben kam. Ein Ereignis, das Hu für sein weiteres Leben prägte. Und gleichzeitig der entscheidende Antrieb dafür, dass das Unternehmen mit dem EHang 184 die erste autonom fliegende Passagierdrohne der Welt präsentierte und zu einem Big-Player der Branche wurde.





Die jüngste Drohne aus dem Hause EHang ist der Feuerlöschkopter 216F, der in diesem Jahr erfolgreich präsentiert wurde



**„DIE PRÄSENTATION DES EHang 184 AUF DER
CONSUMER ELECTRONICS SHOW IN LAS VEGAS
IM JAHR 2016 WAR EIN PAUKENSCHLAG.“**

Die Entwicklungen für die autonome Passagierdrohne EHang 184 begannen im Jahr 2013 und mündeten in der Vorstellung des Prototyps auf der Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas im Jahr 2016. Seither häufen sich die Schlagzeilen über neue EHang-Drohnenprojekte, technologische Meilensteine und strategische Partnerschaften mit Unternehmen und Ländern auf der ganzen Welt. Um zu verstehen, woher der unermüdliche Antrieb kommt und warum eine manntragende Drohne für Unternehmenschef Huazhi Hu eine sehr persönliche Angelegenheit ist, muss man zurück ins Jahr 2011 blicken.

NEUSTART

Die Geschichte des EHang-Drohnenprogramms begann, nachdem erst der beste Freund des Firmengründers bei einem Flugzeugunglück ums Leben kam und kurz darauf noch der Helikopter-Ausbilder von Huazhi Hu bei einem

Absturz aufgrund von technischem Versagen verstarb. Diese Erlebnisse prägten Hu nach eigener Aussage so sehr, dass er alle aktuellen Projekte seines Technologieunternehmens stoppte, um ein Projekt zu realisieren, das für ihn zu einer Herzensangelegenheit geworden war: die Konzipierung eines absolut sicheren Fluggeräts. Hu legte den Fokus auf die Entwicklung leistungsstarker Motoren und eines eigenen Flugkontrollsystems.

Im Jahr 2014 präsentierte das Unternehmen – auf Basis seiner Forschungsergebnisse – die Ghostdrone, einen Consumer-Kamerakopter, der sich durch verschiedene Flugmodi und eine leistungsstarke Kamera auszeichnete. Nach einer erfolgreichen Crowdfunding-Kampagne auf der Plattform Indiegogo, die 10 Millionen US-Dollar einbrachte, registrierte Hu die Marke EHang, das Unternehmen firmierte fortan als Guangzhou EHang Intelligent Technology Co. Ltd. Parallel forcierte Hu die Anstrengungen, seinen Traum von einer manntragenden Drohne Realität werden zu lassen. Ein Jahr später ein weiterer finanzieller Erfolg: in einer weiteren Finanzierungsrunde erhielt EHang 42 Millionen US-Dollar und konnte so seine Forschungen intensivieren.

ENTWICKLUNGSSARBEIT

Der nächste wichtige Zwischenschritt war der Prototyp eines Koaxial-Helikopters, gefolgt von einer Drohnenplattform in Hexakopter-Auslegung. Nach Hannes Ametsreiter, CEO von Vodafone, und Huazhi Hu, Gründer von EHang, unterzeichneten 2019 eine Vereinbarung zur strategischen Partnerschaft. Ziel ist es, autonome Drohnen im Vodafone 5G-Netz zu steuern





Die Ghostdrone ermöglichte EHang 2014 den Durchbruch. Der Consumer-Kopter brachte bei einer Crowdfunding-Kampagne über 10 Millionen Euro



Die Feuerlöschdrohne 216F im Test-Einsatz. Sie ist mit einem Fensterbrecher, 150 Liter Löschschaum und sechs „Feuerlöscherbomben“ ausgestattet



Während des Laternen Festivals 2016 faszinierte EHang mit einer Lightshow – choreografiert für 1.000 in Formation fliegende Drohnen

einigen Fehlschlägen gelang es EHang einen Prototyp zu fertigen, der erfolgreich erste Testflüge absolvierte. Dieser Erfolg bestärkte Hu und sein Team, sodass das Projekt „EHang 184“ offiziell gestartet wurde. Das Ergebnis war ein Fluggerät, das das erste seiner Art war und sich durch eine Vielzahl redundanter Systeme auszeichnete. Die Vorstellung auf der CES 2016 und die Wahl in den Kreis der „Most Innovative Companies of the World“ durch das Fast Company-Magazin im gleichen Jahr machten EHang schlagartig weltweit bekannt.

Im selben Jahr lancierte EHang die zweite Generation seiner Ghostdrone mit 4K-Kamera, die das Unternehmen in unterschiedlichen Ausführungen anbot – unter anderem als VR-Edition inklusive Videobrille. Ein Jahr später starteten 1.000 dieser Drohnen im Formationsflug und illuminierten den Himmel über Guangzhou. Die Show mit dem Namen „Meteor Sky“ fand zur Feier des chinesischen Laternen Festivals statt. EHang übertraf mit diesem Event den bisherigen Weltrekord von 500 in Formation fliegenden Drohnen, den Intel innehatte.

DER ZWEISITZER

Auf den einsitzigen EHang 184 folgte im Jahr 2018 der EHang 216. Die Drohne mit einer maximalen Nutzlast von 260 Kilogramm fliegt ebenfalls autonom und bringt es auf eine Flugzeit von 21 Minuten. Ausgelegt ist sie in Oktokopter-Ausführung mit je zwei koaxialen Antrieben – verfügt also über insgesamt 16 Motoren sowie Propeller und ist damit durch eine große System-Redundanz besonders sicher. Das führte dazu, dass EHang im Jahr 2019 die Gelegenheit bekam, im Rahmen des 4GAMECHANGERS-Festivals Testflüge im Wiener Fußballstadion zu absolvieren.

Ein bedeutender Erfolg für Hu und sein Team war die 2019 geschlossene strategische Partnerschaft mit Vodafone zur Schaffung einer Infrastruktur für die „Urban Air Mobility“ im europäischen Luftraum. Als wesentliche Grundlage dafür soll das 5G-Netz dienen. So sollen alle EHang-Drohnen, die in Europa abheben, mit einer fest verbauten Vodafone SIM-Karte ausgerüstet sein. Die Idee dahinter: Schnelle Mobilfunknetze

Im Jahr 2016 präsentierte EHang die zweite Generation seines Consumer-Kopters Ghostdrone



garantieren den sicheren Betrieb autonomer Fluggeräte. Sie könnten zum Verkehrsleitsystem für Flugtaxi und Transportdrohnen werden und beispielsweise die Vorfahrt regeln. Darüber hinaus machen sie Drohnen – vergleichbar mit einem Autokennzeichen – identifizierbar. „Jede Drohne braucht Mobilfunk“, erklärte Hannes Ametsreiter, Vodafone Deutschland-Geschäftsführer seinerzeit und ergänzte: „Flugtaxi machen uns in Zukunft noch mobiler. Sie werden Autos, Roller und Bahnen ergänzen. Über Staus können wir dann einfach hinweg fliegen.“

NEUE ANWENDUNGSFÄLLE

Im Dezember 2019 ging EHang an die Börse. Unter dem Kurzzeichen EH ist der Drohnenspezialist im Nasdaq gelistet. Es folgten weitere Test- und Präsentationsflüge sowie im März 2020 eine Betriebserlaubnis zur Durchführung von Flügen zum Zweck der Prüfung und Zertifizierung des EHang-Zweisitzers in Norwegen. Dies war richtungsweisend für das Unternehmen aber auch die gesamte Drohnenindustrie: handelte es sich doch um die erste Betriebserlaubnis für einen Langzeittestflug in Europa. Es folgte eine Partnerschaft mit der spanischen Stadt Sevilla zur Umsetzung eines Pilotprojekts für „Urban Air Mobility“ – inklusive der Beförderung von Passagieren.

Nach der Ankündigung, ein neues Werk für die Produktion seiner autonomen Lufttaxi in Yunfu, einer Stadt im Westen der südchinesischen Provinz

EHANG IM NETZ

WEBSITE:	WWW.EHANG.COM
FACEBOOK:	@THEGHOSTDRONE
TWITTER:	@EHANG
YOUTUBE:	CHANNEL/UCUEHMEUZKXLUTD6IOLX6NGQ
INSTAGRAM:	@EHANG.OFFICIAL

Guangdong errichten zu wollen, präsentierte EHang mit der 216F eine Feuerlöschdrohne, die speziell bei der Bekämpfung von Hochhausbränden eingesetzt werden soll – einzeln oder im Schwarm. Die Drohne kann bis zu 150 Liter Feuerlöschschäume und sechs „Feuerlöschbomben“ transportieren. Zur Identifikation des Brandherdes verfügt der 216F über eine leistungsstarke Zoomkamera. Die Drohne positioniert sich automatisch und nutzt eine Laserzieloptik, um punktgenau einen Fensterbrecher abzufeuern. Anschließend kommen die Feuerlöschmittel zum Einsatz.

EHang hat sich in den vergangenen knapp zehn Jahren zu einem der bedeutendsten Player in der Drohnen-Branche entwickelt und gestaltet aktuell maßgeblich die Diskussion um die weltweite Urban Air Mobility mit. Es bleibt spannend, wann die ersten autonom fliegenden Drohnen tatsächlich in den Luftraum integriert, zugelassen werden und Staus umfliegen. Auf jeden Fall sind manntragende Drohnen keine Vision mehr – sondern Realität. Und der Herzenswunsch von Huazhi Hu könnte schon in wenigen Jahren in Erfüllung gehen. ■

EHang-Gründer Huazhi Hu bei einem bemannten Testflug des Zweisitzers EHang 216



DAS BESTE AUS BEIDEN WELTEN

„2in1“-Drohne von Quantum Systems

TEXT: FREDERIK JOHANSEN
BILDER: QUANTUM SYSTEMS



Geht es um die Wahl der passenden Drohne für ein individuelles Missionsprofil, so stellt sich früher oder später immer die Gretchenfrage: Fixed-Wing- oder Multirotor-Ausführung? Während Starrflügler vor allem auf lange Distanzen ihre Vorteile ausspielen können, sind in engen Einsatzszenarien und wenn es darum geht, auch mal an einem Ort zu verharren, die Kopter im Vorteil. Was aber tun, wenn man immer wieder verschiedene Aufgaben zu erledigen hat und sich kein „entweder oder“ leisten möchte? Dann könnte ein „sowohl als auch“ die Lösung sein, wie es Quantum Systems mit seiner „2in1“-Drohne anbietet.

Flexibilität kann in jeder Branche ein wichtiger Erfolgsfaktor sein. Schnell auf unterschiedliche Kundenwünsche oder Aufgaben reagieren zu können, das ist nicht selten ein echtes Argument, einen Auftrag zu ergattern beziehungsweise Folgeaufträge zu generieren und langfristige Geschäftsbeziehungen aufzubauen. Und es kann schlussendlich über Erfolg und Misserfolg wichtiger Missionen entscheiden. Mit der „2in1“-Drohne bietet Quantum Systems ein unbemanntes Fluggerät an, das genau diese Vielseitigkeit par excellence verkörpert. Während es in der Vector-Konfiguration wie ein Flächenflugzeug mit VTOL-Fähigkeiten insbesondere bei Missionen auf lange Distanzen überzeugt, wildert es in der Scorpion-Ausführung im Terrain klassischer Multikopter. Und das Beste: Innerhalb weniger Minuten können Nutzer zwischen den beiden Versionen wechseln. Indem die Flächen entfernt und zwei Kopterarme montiert werden, wird aus der Fixed-Wing-Drohne innerhalb weniger Minuten ein Profi-Tricopter. Und umgekehrt.

HART IM NEHMEN

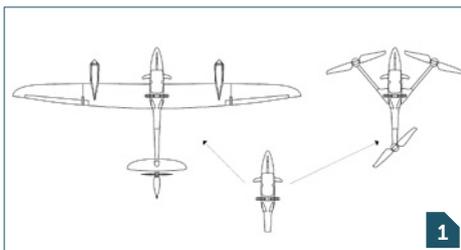
Nach Herstellerangaben ist die Drohne innerhalb von gerade einmal zwei Minuten einsatzfähig, der Wechsel der

Payload oder der Konfigurations-Komponenten erfolgt via Schnellverschluss. Werkzeug wird ebensowenig benötigt wie ein zweiter Operator. Abnehmbar ist auch das Gimbal. Die Flugzeugzelle als Korpus beider Varianten besteht aus faserverstärktem Kunststoff und das Landegestell absorbiert auch etwas unsanftere Landungen effizient. Über bis zu 15 Kilometer kann eine verschlüsselte Datenverbindung aufgebaut werden und auch an extreme Witterungen hat man bei Quantum Systems gedacht. Elektronik und Datenübertragungstechnik sind durch ein anspruchsvolles Kühlsystem vor Überhitzung geschützt, beheizbare Batterien ermöglichen sichere Flüge auch bei frostigen Temperaturen. Ganz egal also, ob bei brütender Hitze eine Pipeline inspiziert oder bei Dauerfrost sensible Gebäude überwacht werden sollen, mit der „2in1“-Drohne von Quantum Systems hat man stets das beste aus beiden Welten zur Hand.

QUANTUM SYSTEMS IM NETZ

WEBSITE:
FACEBOOK:
TWITTER:
YOUTUBE:

WWW.QUANTUM-SYSTEMS.COM
@QUANTUMSYSTEMSHG
@QUANTUMDRONES
C/QUANTUMSYSTEMS



1. Ein zentraler Korpus lässt sich sowohl in eine Scorpion- als auch Vector-Drohne (links) verwandeln – die Konfiguration kann immer wieder situativ angepasst werden. 2. Mit wenigen Handgriffen lassen sich die Module fixieren oder gegebenenfalls auswechseln. 3. In Kombination mit der Missionsplanungssoftware QBASE 3D ist Quantum Systems „2in1“-Drohne ein extrem vielseitiges Einsatzwerkzeug



JETZT ABONNIEREN!

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



„DIE BESTE SICHERHEITSBILANZ IN DER DROHNENINDUSTRIE“

INTERVIEW: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: DJI

Fragen an Brendan Schulman, Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI

DJI – und dann lange nichts. Was lange Jahre uneingeschränkt galt, wenn es um die Marktführerschaft in der Drohnenindustrie gilt, ist auch heute noch aktuell. Aber die Konkurrenz begehrt auf. Offen wie nie werden Attacks auf den Branchenprimus gefahren. Auf dem Feld der Datensicherheit möchte man DJI treffen, Marktanteile streitig machen. Mittendrin im Getümmel, wenn es um juristische Auseinandersetzungen oder regulatorische Anforderungen geht, ist Brendan Schulman. Im Interview mit der Drones-Redaktion zeigt der Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI klare Kante – und setzt sich gegen die Vorwürfe von Parrots CEO Henri Seydoux zur Wehr.

Drones: Kritik an fehlender Datensicherheit, aggressive Vorwürfe von Wettbewerbern und ein US-Präsident im Weißen Haus, der seine Ressentiments gegenüber chinesischen Produkten öffentlich zelebriert: Es war schon mal angenehmer, Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI zu sein, oder?

Brendan Schulman: Ich bin vor fünf Jahren zu DJI gegangen, weil ich wusste, dass dieses Unternehmen ganz vorne an der Speerspitze der Entwicklung des Flugverkehrs im unteren Luftraum ist. Ich habe während meines gesamten Erwachsenenlebens funkferngesteuerte Modellflugzeuge gebaut und geflogen und ich habe Drohnen

gebaut, lange bevor sie als handelsübliche Unterhaltungselektronik erhältlich waren. Als Anwalt wiederum erkannte ich, dass die Drohnen-Technologie die Art und Weise, wie Unternehmen, Regierungen und Einzelpersonen den Himmel nutzen, verändern würde. Genau wie die bestehenden regulatorischen und rechtlichen Anforderungen daran, wie zu kontrollieren sei, wer Zugang zum Himmel hat. 2015 hätte niemand alle rechtlichen und regulatorischen Probleme vorhersagen können, mit denen Drohnen im Jahr 2020 konfrontiert sind. Mir war jedoch immer vollkommen klar, dass die technologische Spitze der Drohnenindustrie ein innovativer und aufregender Ort

Gerade wenn es um sensible Infrastrukturen geht, bestehen erhöhte Anforderungen an Geheimhaltung und Datenschutz. Kritiker bezweifeln, dass dies bei DJI zu jeder Zeit gegeben ist, Brendan Schulman bestreitet dies vehement



DJI IM NETZ

WEBSITE: WWW.DJI.COM
FACEBOOK: @DJI
TWITTER: @DJIGLOBAL
INSTAGRAM: @DJIGLOBAL
YOUTUBE: WWW.YOUTUBE.COM/DJI



Seit vielen Jahren beschäftigt sich Brendan Schulman mit unbemannten Fluggeräten. Erst privat, später zusätzlich beruflich. Seit fünf Jahren ist der Jurist Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI

„GENERELL UND AUS OFFENSICHTLICHEN GRÜNDEN WÜRD ICH MEHR AUF DIE ERKENNTNISSE DRITTER VERTRAUEN ALS AUF ANSCHULDIGUNGEN, DIE EIN WETTBEWERBER ZU MARKETINGZWECKEN ERHOBEN HAT.“

für einen Anwalt und einen Drohnen-Piloten sein würde. Und das ist sie in der Tat. Also ganz egal, um welches aktuelle Thema es sich auch handelt, so verfolge ich noch immer das gleiche Ziel wie zu Beginn meiner Zeit bei DJI sowie davor: Ich setze mich für eine vernünftige und faire, risikobasierte Regulierung ein, damit die Menschen das Beste aus einer Technologie machen können, die viele leider noch missverstehen. Diese Mission war nie einfach, aber ich nehme Herausforderungen immer gerne an. Und ich weiß, dass, wenn ich erfolgreich bin, die Ergebnisse meiner Arbeit allen zugute kommen, die eine Drohne einsetzen. Und auch der Gesellschaft im Allgemeinen.

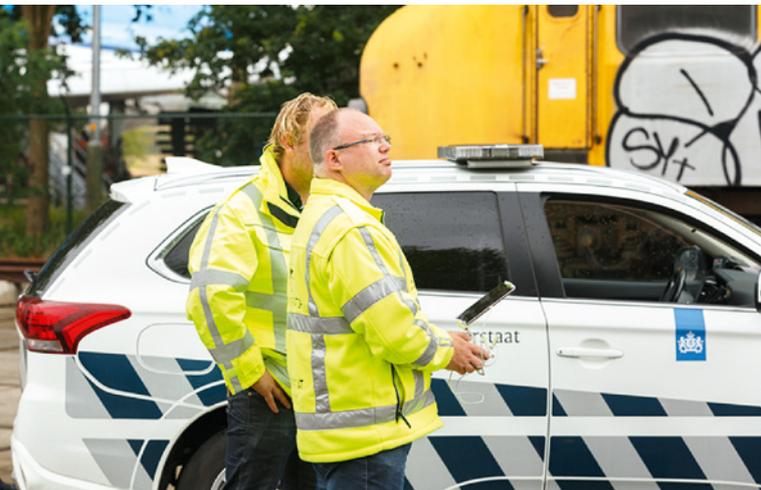
Neben den seit Langem schwelenden Konflikten mit der Firma Autel Robotics, die behauptet, Sie verletzen Patentrechte, hat sich kürzlich insbesondere Parrot mit deutlichen Vorwürfen zu Wort gemeldet. Ist das alles immer noch Teil des normalen Wettbewerbs oder geht es aus Ihrer Sicht zu weit?

Wir äußern uns grundsätzlich nicht zu laufenden Verfahren. Nur so viel: DJI hat Wettbewerb nie als etwas Schlechtes angesehen. Im Gegenteil, wir begrüßen ihn. Ohne hier auf die Aussagen eines bestimmten Unternehmens eingehen zu wollen, so habe ich doch registriert, dass Wettbewerber Behauptungen über unsere Produkte aufstellen, die eindeutig und nachweislich falsch sind. Das ist nicht nur ein Problem für DJI. Das ist ein Problem für die gesamte Drohnenindustrie. Die Drone-Economy ist noch so fragil, dass Bedenken bezüglich

der Sicherheit und Zuverlässigkeit der Produkte eines einzelnen Unternehmens die öffentliche Wahrnehmung von Drohnen insgesamt negativ beeinflussen können. Und das wiederum kann schlussendlich zu restriktiveren Gesetzen und Vorschriften führen, die allen Drohnenanbietern und -piloten schaden würden.

Wenn die erhobenen Vorwürfe falsch sind, wie erklären Sie sich dann, dass es diese massiven Befürchtungen bezüglich „chinesischer Drohnen“ gibt. Insbesondere in den USA?

Es ist bedauerlich, dass geopolitische Auseinandersetzungen, an denen DJI nicht beteiligt ist und auf die es keinen Einfluss hat, die Möglichkeiten von Menschen in den USA und anderen Ländern beeinträchtigen, unsere Drohnen einzusetzen. Es ist unverantwortlich, dass Kritiker solche Behauptungen aufstellen, ohne irgendeinen Beweis zu haben. Besonders, nachdem mehrere unabhängige Untersuchungen von Regierungsbehörden und privaten Cybersicherheitsunternehmen die Datensicherheitsprotokolle von DJI bestätigt haben. Alle Vorbehalte oder Bedenken, die ausschließlich auf dem Herkunftsland basieren, schränken den Wettbewerb, Innovationen und die Verfügbarkeit von Drohnen-Technologie ein. DJI baut Systeme zur Datensicherheit und den Schutz der Persönlichkeitsrechte in seine Produkte ein und gibt den Kunden die volle Kontrolle darüber, wie ihre Drohnen-Daten gesammelt, gespeichert und übertragen werden. Einige unserer größten Partner und Kunden, sei es in den



Wenn Behörden und andere staatliche Stellen künftig nicht mehr auf DJI-Drohnen setzen dürften, würde das im schlimmsten Fall Menschenleben gefährden, befürchtet Brendan Schulman

Bereichen Öl und Gas, öffentliche Sicherheit oder im Baugewerbe, verwenden unsere Produkte in ihren täglichen Abläufen weil sie uns vertrauen und wissen, dass sie sich auf unsere Produkte verlassen können. Eine vorschnelle Entscheidung auf Basis unvollständiger Informationen, die den Zugang zu unserer Technologie einschränkt, wird wichtige Aufgabengebiete staatlicher Behörden beeinträchtigen, was sogar Leben kosten könnte.

Dennoch hat der CEO von Parrot, Henri Seydoux, DJI direkt vorgeworfen, die Daten der Kunden nicht sorgfältig genug zu behandeln. Hatte er in irgendeinem Punkt recht?

Es gehört zu unseren allgemeinen Grundsätzen, keine Auseinandersetzungen mit Einzelpersonen oder anderen Unternehmen zu führen. Selbst wenn diese rücksichtslos falsche Aussagen über uns oder unsere Produkte machen. Stattdessen konzentrieren wir uns auf die Fakten und tun das, was wir am besten können: unsere Produkte für sich selbst sprechen lassen. DJI-Benutzer haben die Kontrolle über ihre Fotos, Videos und Flugprotokolle. Sie müssen sie niemals mit DJI oder anderen teilen. Jeder, der unsere Technologie tatsächlich nutzt, weiß das aus erster Hand. Da wir entsprechende Schutzmaßnahmen für unsere Systeme entwickelt haben, können wir nur dann auf Flugprotokolle, Fotos oder Videos zugreifen, wenn Kunden diese freiwillig mit uns teilen. Diese Tatsachen wurden wiederholt von unabhängigen Dritten geprüft und bestätigt, darunter sehr prominente Sicherheitsfirmen und sogar amerikanische Behörden. Generell und aus offensichtlichen Gründen würde ich mehr auf die Erkenntnisse Dritter vertrauen als auf Anschuldigungen, die ein Wettbewerber zu Marketingzwecken erhoben hat.

Schon im Sommer 2019 haben Sie gegenüber der Öffentlichkeit versucht, der aufkommenden Kritik an unzureichender Datensicherheit mit den DJI Government-Produkten und dem Verweis auf den Local Data Mode den Wind aus den Segeln zu nehmen. Warum hat das nicht funktioniert?

Offen gesagt haben wir die DJI Government Edition und den Local Data Mode eingeführt, da dies die

ZUR PERSON: BRENDAN SCHULMAN

Brendan Schulman ist Vice President of Policy and Legal Affairs bei DJI, dem weltweit führenden Hersteller ziviler Drohnen. In dieser Funktion verantwortet und vertritt er DJIs globale Strategie in Bezug auf die regulatorischen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Drohnen, setzt sich im Sinne des Unternehmens für deren angemessene Umsetzung auf den unterschiedlichen staatlichen Ebenen ein und koordiniert die Arbeit seiner Mitarbeiter in Europa, Asien und Nordamerika. Vor der Tätigkeit für DJI leitete er den Bereich Unmanned Aircraft Systems der Kanzlei Kramer Levin in New York City, wo er mit einigen der wegweisenden Fragen und Regulierungsvorschlägen im Bereich der unbemannten Luftfahrt betraut war. Brendam Schulman studierte in Yale sowie an der Harvard Law School und hat in seiner Karriere verschiedene Fortune 500-Unternehmen, Technologie-Startups, Robotikunternehmen, Investmentfirmen und Bildungseinrichtungen in Fragen der Entwicklung und des Einsatzes von Drohnen vertreten. Zudem war er Mitglied in mehreren Fachausschüssen der amerikanischen Luftaufsichtsbehörde FAA und baut sowie fliegt seit 25 Jahren selbst privat zivile Drohnen.



Funktionen waren, die unsere Kunden wollten; und wir setzen auch unsere Anstrengungen fort, die Local Data Mode-Funktion bei unseren Consumer-Drohnen zu implementieren. Der Local Data Mode wurde sogar bereits ab Anfang 2017 entwickelt und im Laufe des Jahres 2017 vorgestellt. DJI hat den Local Data Mode entwickelt, um sicherzustellen, dass unsere Kunden die Möglichkeit haben, die Internetverbindung zu trennen und die Übertragung von Drohnen-Daten zu verhindern. Unsere Kunden empfinden das Ganze als so nützlich, dass wir kürzlich weitere unserer Flugsteuerungs-Apps damit ausgerüstet haben. Die DJI Government Edition wiederum wurde im vergangenen Jahr auf den Markt gebracht, um zusätzliche Sicherheit für behördliche Drohnenanwendungen zu bieten. Ihre Zuverlässigkeit wurde von der NASA und dem US-amerikanischen Heimatschutzministerium bestätigt. Das zeigt, dass Menschen, die tatsächlich verstehen, wie Drohnen funktionieren, trotz der irreführenden und hysterischen Behauptungen einiger Kritiker wissen, dass sie DJI-Produkte sicher verwenden können.

Fühlen Sie sich also völlig zu Unrecht angeprangert? Oder gab es tatsächlich mal Sicherheitslücken in der DJI-Software?

Jedes Technologieunternehmen überprüft und aktualisiert seine Produkte kontinuierlich auf reale und empfundene Schwachstellen - und DJI war innerhalb der Drohnenindustrie auch hierbei führend. Wenn wir Probleme entdeckt haben, haben wir sie im Gegensatz zu unseren Mitbewerbern proaktiv offengelegt und gelöst. DJI war das erste Drohnenunternehmen, das ein Bug Bounty-Programm entwickelt hat, um zur verantwortungsbewussten Offenlegung von Sicherheitslücken aufzufordern. Wir zahlen Prämien an Forscher aus der ganzen Welt, weil sie uns dabei helfen, die Sicherheit und den Schutz unserer Produkte zu verbessern. Wenn man mit weitem Abstand der Marktführer ist, dann ist es keine Überraschung, dass man zum Ziel von Vorwürfen wird. Und wenn man dann noch die Politik auf seine Seite zieht, dann verstärkt das die öffentliche Wirkung selbst eines allgemeinen

Sicherheitsproblems mit geringem Schweregrad. Wenn Sie jedoch die Art der Probleme, unsere aktiven Bemühungen zur Behebung von gemeldeten Schwierigkeiten und unser Engagement zur Schaffung effektiver Datensicherheitsfunktionen analysieren, die mehrfach von Dritten bestätigt wurden, haben wir tatsächlich die beste Sicherheitsbilanz in der Drohnenindustrie.

Laut DJI waren die Daten der Kunden jederzeit sicher. Trotzdem haben Sie kürzlich angekündigt, den Datenschutz für staatliche und kommerzielle Drohnenbetreiber weiter verbessern zu wollen. Wie sollen die Daten denn sicherer als sicherer werden?

Der Local Data Mode war bereits in der Vergangenheit für jedermann verfügbar und wurde erstmals in unserer DJI Pilot-App bereitgestellt. Wir haben aber festgestellt, dass gewerbliche und staatliche Anwender auch daran interessiert sind, andere Steuerungs-Optionen aus dem DJI-Portfolio zu verwenden, beispielsweise die Flugsteuerungs-Apps DJI GO4 und DJI Fly. Aus diesem Grund haben wir den Local Data Mode in der DJI Fly-App verfügbar gemacht und werden dies auch in den kommenden Monaten für die DJI GO4-App tun. Diese Erweiterung bietet Betreibern aller neueren DJI-Drohnen und einer Vielzahl von Steuerungs-Apps Zugriff auf den Local Data Mode, sodass gewerbliche und staatliche Kunden, einschließlich Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben sowie alle anderen lokalen, regionalen und staatlichen Behörden, bedenkenlos die jeweils beste DJI-Drohne für jede Mission auswählen können. Datensicherheit war jederzeit gegeben, aber diese neuen Initiativen erweitern die Optionen, die unsere Kunden bezüglich der Auswahl der optimalen Hard- und Software für den jeweiligen Einsatzzweck haben.

FTI Consulting, das unter anderem auf Datenanalyse spezialisiert ist, hat DJI-Produkten kürzlich eine gute Gesamtbewertung in Bezug auf Datensicherheit gegeben. Glauben Sie, dass dies Skeptiker überzeugen und Kritiker zum Schweigen bringen wird?

Der jüngste Bericht von FTI Consulting war ja nur der letzte in einer langen Reihe von Bestätigungen durch unabhängige Cybersicherheitsexperten sowie Regierungsbehörden. Wir haben nie erwartet, dass diese Berichte politisch motivierte Kritiker davon abhalten würden, unbegründete Behauptungen über DJI-Produkte anzustellen. Aber wir wissen, dass sie für die überwiegende Mehrheit der Drohnenutzer, die die Technologie verstehen und wissen, dass sie DJI-Drohnen sicher für ihre Arbeit verwenden können, ein starker Beweis dafür sind.

Klingt so, als würden Sie gar nicht mehr erwarten, dass Sie Ihre Kritiker überzeugen könnten?

Um es klar zu sagen: Es ist bewiesen, dass DJI Datenschutzvorrichtungen in seine Systeme eingebaut hat und seinen Benutzern die volle Kontrolle darüber gibt, wie ihre Daten gesammelt, gespeichert und übertragen werden. Flugprotokolle, Fotos und Videos, die während des Einsatzes von Drohnen aufgenommen wurden, werden nicht automatisch an DJI oder anderswo hin übertragen und die Nutzer haben immer die Kontrolle darüber, ob

diese Daten freiwillig an Dritte weitergegeben werden sollen. Alle unsere Drohnen-Produkte können komplett ohne Internetverbindung betrieben werden. Dies bietet eine einfache, effektive und leicht überprüfbare Möglichkeit, um sicherzustellen, dass keine Daten von der Drohne versendet werden können. Bei der Government Edition-Lösung ist die Option zur Datenübertragung zu DJI zudem deaktiviert. Selbst die Möglichkeit, dies freiwillig zu tun, damit eine versehentliche oder auch missbräuchliche Übermittlung verhindert wird. Wenn DJI-Kunden ihre Daten freiwillig weitergeben, werden alle Daten auf Servern in den USA gespeichert, die von Amazon Web Services und Alibaba gehostet werden. Diese sind bezüglich der Einhaltung der ISO-Standards zertifiziert und werden von unabhängigen Stellen überprüft. DJIs Unternehmens- und Behörden-Kunden mit weitergehenden Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen können Daten zudem auf ihren eigenen Servern oder in einer privaten Cloud speichern.

„FLUGPROTOKOLLE, FOTOS UND VIDEOS, DIE WÄHREND DES EINSATZES VON DROHNEN AUFGENOMMEN WURDEN, WERDEN NICHT AUTOMATISCH AN DJI ODER ANDERSWO HIN ÜBERTRAGEN.“

Die seit Langem schwelenden Vorwürfe gegenüber dem Marktführer haben in der Branche reichlich Staub aufgewirbelt. Ist, wo Rauch ist, auch Feuer? Oder ist an den Vorwürfen nichts dran, wie DJI beteuert?



Namibia verspricht endlose Weite, geschwungene sowie bizarre Formen, einmalige Farben und ein Licht, das sich tief in die Erinnerungen einbrennt. Hier, im Südwesten des afrikanischen Kontinents, bieten die Landschaften und insbesondere das Buschland echtes Wildnis-Feeling. All das per Drohne aus der Luft zu bewundern, ist eine ganz besondere Erfahrung. Unvergesslich. Einmalig. Atemberaubend.

IRGENDWO

TEXT UND FOTOS:
RAIK KROTOFIL



IN AFRIKA

**Unvergesslich. Einmalig. Atemberaubend:
Mit der Drohne unterwegs in Namibia**



„DER KWANDO IST EIN 1.500 KILOMETER LANGER NEBENFLUSS DES SAMBESI. DURCH IHN VERLÄUFT DIE GRENZE ZWISCHEN NAMIBIA UND DEM NÖRDLICHEN NACHBARN ANGOLA, AN ANDERER STELLE BILDET ER DIE GRENZE ZU BOTSWANA“



Wer ins südwestliche Afrika fliegen möchte, kann die Strecke nach Namibia – in relativ geradem Verlauf – in rund zehn Flugstunden bewältigen. Einige Airlines wie Lufthansa, Eurowings, Air Namibia und KLM bedienen die Strecke, nicht alle in direkter Verbindung. Die individuellste Art, vor Ort zu Reisen und zu Nächtigen, ist für alle Naturliebhaber und gemäß dem auch Corona-bedingten Trends zu individuellem Camping ein Pickup mit Dachzelt. Schon weit vor dem Boom des Campens in freier Natur war das hier durchaus üblich. Dabei ist Namibia ein sehr sicheres Reiseland, jedoch nicht frei von Kriminalität.

GUTE PLANUNG IST ALLES

Mit über 800.000 Quadratkilometer Fläche ist Namibia vielleicht nicht riesig, aber immer noch sehr groß. Mehr als doppelt so groß wie Deutschland beispielsweise. Eine Reiseroute zu wählen, auf der man in einer durchschnittlichen Urlaubszeit von zwei oder drei Wochen so viel wie möglich von Namibia entdecken kann, ist eine Herausforderung. Eine Empfehlung vieler Reiseunternehmen und Namibia-Profis ist die klassischen Route von Windhoek zur Wüste Namib mit ihren berühmten roten Dünen, über die Küstenstadt Swakopmund bis ins Erongo-Gebirge bis zum Etosha Nationalpark. Man kann alles in guten zweieinhalb bis drei Wochen schaffen, oft nur mit ein bis zwei Nächten pro Spot. Das kann jedoch in Stress ausarten. Die Strecken sind nicht unbedingt lang, aber durch die welligen Schotterpisten können schnell Fahrzeiten von drei bis fünf Stunden zusammenkommen.

Zu den absoluten Top-Spots zählen die Dünen im Namib-Naukluft-Park, wie Düne 45, Sossusvlei und das berühmte Deadvlei. Das Fliegen eines Kopters ist hier legal nahezu unmöglich, da in Namibia ein Flugverbot in allen Nationalparks besteht. Weitere Highlights aus landschaftlicher Sicht sind der Dorob-Nationalpark bei Swakopmund, die Skelettküste nördlich von Swakopmund und die traumhaft schöne Spitzkoppe. Auch das Erongo, in seiner kargen, steinigen Schönheit, ist ein typisches Stück Namibia. Je weiter man in Richtung Norden kommt, desto mehr wandelt sich das Bild der Landschaft. Von Sandwüsten und Ödnis im Süden über Steinwüsten im Erongo hin zu sattem Grün und dichtem Busch. Besonders der Caprivi-Zipfel, das längliche Grenzgebiet zu den Nachbarn Angola, Botswana und Sambia, ist üppig grün.

DIE SPITZKOPPE

Das Gebiet um die Spitzkoppe ist eine durch Erosion verbliebene Ebene, die von Inselbergen aus Granit, wie der großen Spitzkoppe, und anderen riesigen Steinformationen geprägt ist. Das Areal selbst befindet sich auf ungefähr 1.000 Meter Höhe über dem Meeresspiegel, der Gipfel der Spitzkoppe wiederum überragt das Umland um rund 700 Meter. Gut drei Autostunden von Windhoek entfernt, findet man nördlich der Ortschaft Usakos einen guten Zugang zur Spitzkoppe. Die extrem trockene Luft in Namibia gaukelt einem optische Nähe vor. Entfernungen sehen geringer aus, als sie in Wirklichkeit

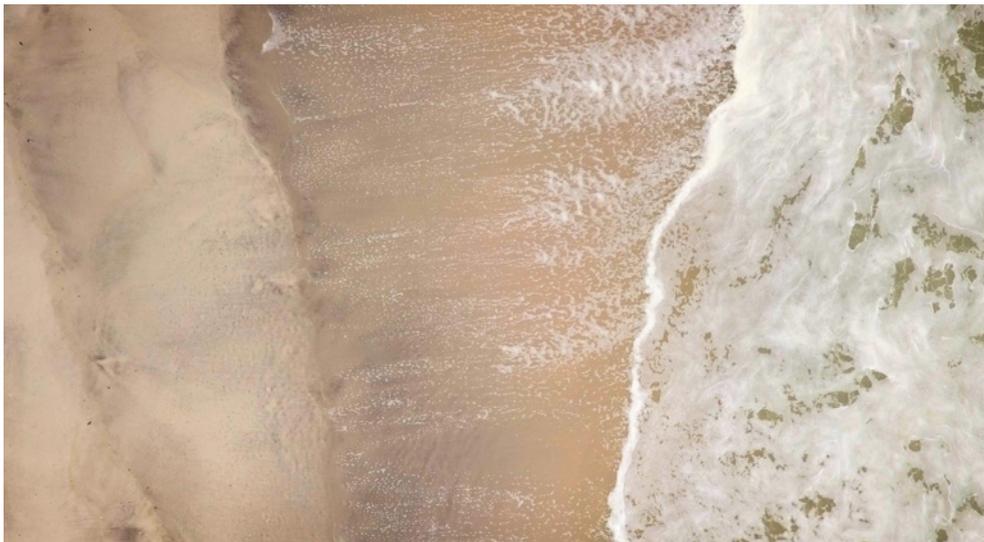
sind. Man verlässt die asphaltierte Straße und folgt dem Auge, doch der Weg zum optisch scheinbar greifbaren „Matterhorn Namibias“, wie die Spitzkoppe aufgrund ihrer charakteristischen Form auch zuweilen genannt wird, dauert dann nochmals gut 45 Minuten über eine staubige Schotterpiste.

Dort angekommen, kann man im Tentend Camp in großen Zelten nächtigen oder man stellt sein Fahrzeug mit Dachzelt nahe der Felsen auf einem der traumhaften Stellplätze ab. Zur Sicherheit sollte man beim Einchecken am Gate fragen, ob das Fliegen von Drohnen aktuell erlaubt ist. Die Spitzkoppe ist zwar kein Nationalpark, jedoch nicht alle Bereiche sind zu

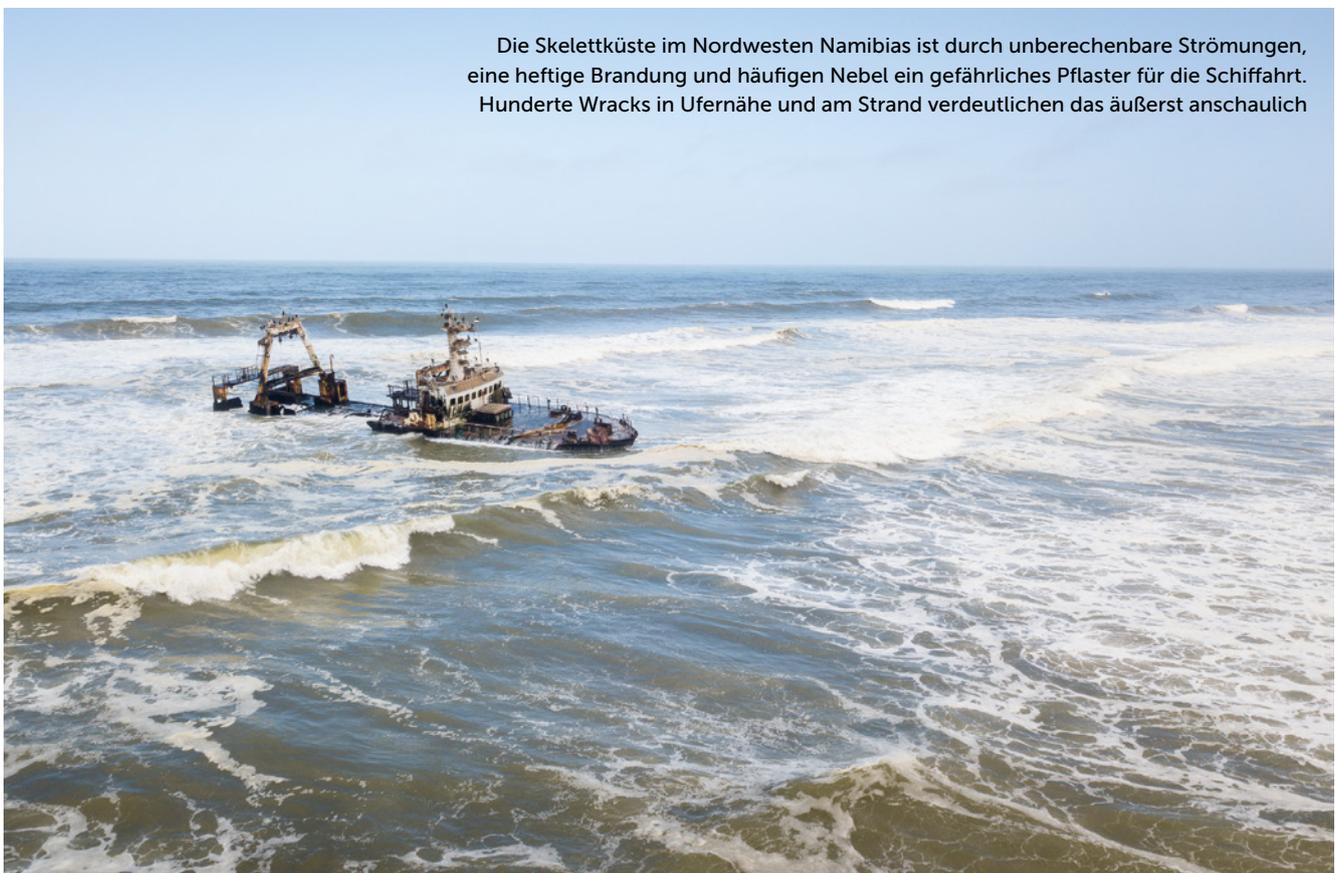
jeder Zeit frei zugänglich. Apropos Zugänglichkeit: Weite Teile Namibias sind in privatem Besitz, die Areale oft weiträumig umzäunt. Viele Lodges und Farmen haben bereits am Eingang ein Hinweisschild auf das Verbot von Drohnen. Fragen lohnt sich aber immer. Auf einer privaten Farm in den Naukluftbergen durfte ich nach Rückfrage fliegen und schickte dem Besitzer nach meiner Ankunft in Deutschland Luftbilder für seine Webseite. Eine Win-win-Situation – und Fragen kostet ja schließlich nichts.

SENSIBLES THEMA

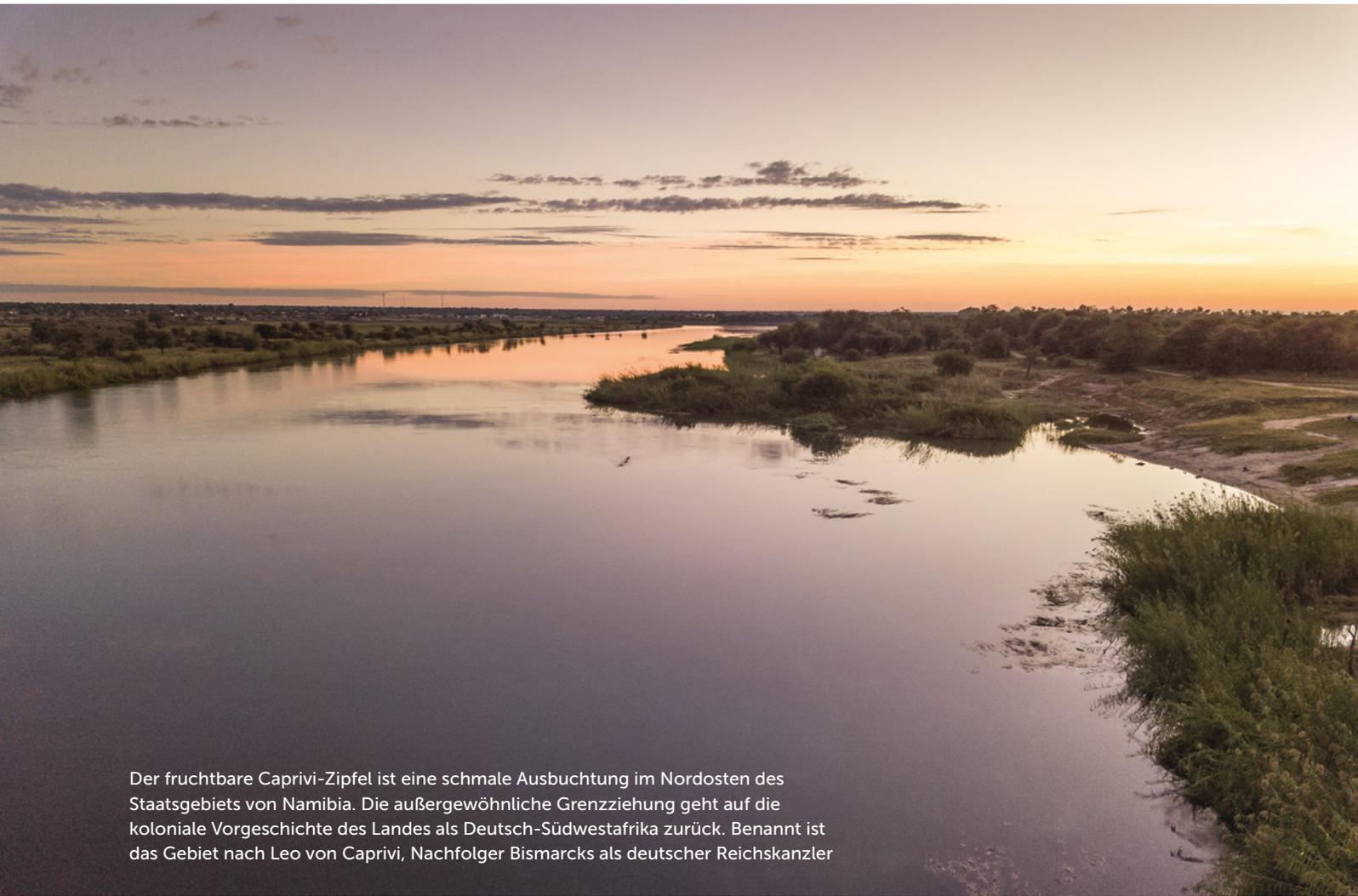
Gerade im Etosha Nationalpark ist das Thema Drohnen besonders sensibel. Es ist strikt verboten, mit Drohnen



So gefährlich die Skelettküste für die Schifffahrt, so beliebt ist vor allem der südliche Teil bei Anglern, denn hier herrscht ein enormer Fischreichtum. Der Nordteil gehört zum Namib-Skelettküste-Nationalpark



Die Skelettküste im Nordwesten Namibias ist durch unberechenbare Strömungen, eine heftige Brandung und häufigen Nebel ein gefährliches Pflaster für die Schifffahrt. Hunderte Wracks in Ufernähe und am Strand verdeutlichen das äußerst anschaulich



Der fruchtbare Caprivi-Zipfel ist eine schmale Ausbuchtung im Nordosten des Staatsgebiets von Namibia. Die außergewöhnliche Grenzziehung geht auf die koloniale Vorgeschichte des Landes als Deutsch-Südwestafrika zurück. Benannt ist das Gebiet nach Leo von Caprivi, Nachfolger Bismarcks als deutscher Reichskanzler

„DANK SEINER CHARAKTERISTISCHEN FORM WIRD DIE 1.728 METER HOHE SPITZKOPPE IN ZENTRAL-NAMIBIA AUCH „MATTERHORN NAMIBIAS“ GENANNT UND IST EIN BEGEHRTES FOTOMOTIV“



zu fliegen. Zum einen werden die Tiere verängstigt, zum anderen nutzen Wilderer gerne Drohnen, um Nashörner oder Elefanten ausfindig zu machen. Wie in ganz Afrika, ist die Wilderei leider auch in Namibia ein großes Thema. Selbst in geschützten und umzäunten Reservaten werden Nashörner wegen ihres Horns getötet. Am Eingang der Gates in den Etosha Nationalpark wird man daher explizit nach mitgeführten Waffen sowie Drohnen gefragt und das Auto wird zunächst von außen in Augenschein genommen. Doch wehe dem, der einen großen Koffer für seine Phantom dabei hat. In solchen Fällen ist es sehr wahrscheinlich, dass man die Drohne am Gate lassen muss und sie erst bei der Ausfahrt wieder bekommt. Wer nur eine Stippvisite geplant hat, wird das verschmerzen können. Zu einer Katastrophe wird es aber, wenn eine Reise durch den Nationalpark geplant wurde und man in diesen an einem Gate im Westen einfahren, ihn aber im Süden wieder verlassen möchte. Und die Fahrzeit vom Westen zum südlichen Teil des Etosha NP kann locker fünf bis sechs Stunden betragen. Zum Glück ist eine Mavic so klein, dass sie im großen Fotorucksack nicht weiter auffällt.

Einen Großteil der Flüge in Namibia habe ich dem Filmen gewidmet. Ich mag die Perspektiven und Ausichten, die ich vom Boden aus nie erleben werde. Für die Filmaufnahmen habe ich als Kompromiss zwischen Bildschärfe, Bildqualität und dem klassischen Flickern der Ur-Mavic folgende Einstellungen als für mich als optimal gefunden: 2.7K | 30fps | d-Log | Schärfe 0 | WB manuell. Das d-Log-Profil bietet mir für die Nachbearbeitung in DaVinci Resolve die meisten Reserven. Vor Ort versuche ich grundsätzlich, mit der Standard ISO 100 aufzuzeichnen. Um das Sensorpotenzial auszuschöpfen, arbeite ich bei der Bewertung der Belichtung grundsätzlich mit dem Histogramm und versuche das Bild ETTR zu belichten, ohne überzubelichten. Ein gutes Kontrollwerkzeug, um die Überbelichtung und das Clipping im Auge zu behalten, ist das Zebra-Muster, das ich im Livebild aktiviert habe. Diese Arbeitsweise habe ich aus der Landschaftsfotografie übernommen,



1. Nach der Unabhängigkeit stand die Wüste Namib Pate für den Namen des jungen Staates, um keine der verschiedenen Bevölkerungsgruppen zu benachteiligen. Mit ihrem charakteristisch roten Sand prägt sie weite Teile der Westküste Namibias und gehört seit 2013 zum Welterbe der Unesco. 2. Erongo im zentral westlichen Namibia ist eine von 14 Regionen und der bevölkerungsreichste Teil des Landes. Die Regionalhauptstadt Swakopmund und der bedeutende Überseehafen Walvis Bay gehören zu den wichtigen ökonomischen Zentren Namibias, die Landschaft wird durch die angrenzende Wüste geprägt, im Landesinneren finden sich zudem bedeutende Minen

Die Naukluftberge liegen am Ostrand der Namib und sind durchschnittlich etwa 1.000 Meter hoch. Durch die tiefen Schluchten der beeindruckenden Gebirgsformation fließen Bäche, die sich an einigen Stellen zu kleinen „Pools“ aufstauen



FLIEGEN IN NAMIBIA

Wer sich auf die Schnelle einen Überblick über die Nationalparks in Namibia verschaffen möchte, kann sich in Google Maps ansehen, welche Gebiete sich als dunkel eingefärbte Zonen deutlich von der sonst üblichen Darstellung der grafischen Karte unterscheiden. Hier herrscht allgemeines Drohnen-Flugverbot. Für das private Fliegen in Namibia ist eine Genehmigung der Namibia Civil Aviation Authority (NCAA) erforderlich. Das Antragsformular „Remotely Piloted Aircraft (RPA)“ kann auf der Website der NCAA heruntergeladen werden. Zu den Unterlagen gehören außerdem eine ins Englische übersetzte Deckungszusage beziehungsweise Versicherungspolice der Haftpflichtversicherung. Des Weiteren müssen alle geplanten Startpunkte per GPS-Koordinaten angegeben werden. Zusätzlich kann man auch Screenshots von Google Maps mit den geplanten Startplätzen hinzufügen, um auf Nummer Sicher zu gehen. All die geplanten Startpunkte dürfen sich aber natürlich nicht in einem Nationalpark oder in der Nähe der weltweit üblichen No-Fly-Zones wie zum Beispiel Flughäfen befinden. All das muss dann an die NCAA zurückgesendet werden. Das sollte mindestens acht Wochen vor der geplanten Reise abgeschlossen sein, schließlich muss die Behörde den Antrag prüfen sowie die Zahlungsaufforderung zurücksenden. Denn die erforderliche Genehmigung ist kostenpflichtig und erst wenn die Zahlung in Namib-Dollar eingegangen ist, erhält man per E-Mail die individuelle Genehmigung, inklusive Angabe des Gültigkeitszeitraums und allen zu erfüllenden Auflagen. Das Verfahren und weitere Informationen können auf der regelmäßig aktualisierten Website der NCAA nachgelesen werden: www.dca.com.na/sos-fops-rpa.htm

Das Staatsgebiet Namibias ist mehr als doppelt so groß wie die Fläche Deutschlands. Auf den holprigen Wegen und unbefestigten Straßen kommt man oft nur mühsam und langsam voran. Aber wer hat es angesichts dieser spektakulären Landschaft schon besonders eilig?



denn mir ist es wichtig, die Tonwerte und Farben zu erhalten. Gerade in den Tagesrandzeiten, wenn der Motivkontrast sehr hoch ist, hat sich diese Arbeitsweise bewährt.

Um die Verschlusszeiten anzupassen und somit ungefähr dem Doppelten der Framerate zu entsprechen, verwende ich verschiedenen ND-Filter. Sobald

Wasser ins Spiel kommt oder ein blauer Himmel mit im Frame ist, verwende ich eine Kombi aus ND- und Polfilter. Für Flugreisen hat sich die folgende Ausrüstung bewährt: DJI Mavic pro, zwei Akkus, ND-Filter, Polfilter, Steuerung per iPad. Die Akkus habe ich immer im Handgepäck, eine Aufgabe von LiPo-Akkus im Reisegepäck ist bei vielen Airlines untersagt. Die Mavic selbst transportiere ich in meinem großen Fotorucksack. ■■■■■



„UNSER ZEITPLAN IST FESTGEZURRT“

TEXT: FREDERIK JOHANSEN
FOTOS: VOLOCOPTER

Kommerzielle Flugtaxis: Volocopter untermauert Führungsanspruch



Bereits in zwei bis drei Jahren möchte Volocopter die ersten kommerziellen Lufttaxi-Flüge mit dem VoloCity anbieten. Wo genau diese stattfinden werden, darüber hüllt sich das deutsche Unternehmen noch in Schweigen – oder es steht tatsächlich noch nicht fest. In den vergangenen Wochen hat man jedoch dank der Kooperation mit Japan Airlines und der Beteiligung an einem spannenden Urban Air Mobility-Projekt in Paris für Aufsehen gesorgt. Und ganz nebenbei den Vorverkauf für die ersten Volocopter-Flüge gestartet.

Weltstädte wie Paris scheinen wie geschaffen für ein Unternehmen, das mit Flugtaxis die urbane Mobilität revolutionieren möchte. Gigantische Metropolregionen mit einer herausfordernden Verkehrsinfrastruktur sowie der Notwendigkeit, mit Hilfe von modernen Technologien die Emission von Feinstaub oder klimaschädlichen Gasen zu verringern, sind überall auf der Welt bemüht, neue Formen des Personen- und Warenverkehrs zu etablieren. Elektrisch angetriebene Senkrechtstarter wie der VoloCity kommen da gerade recht. Mit einer kürzlich vorgestellten Initiative unter Regie von Choose Paris Region, einer städtischen Entwicklungsagentur, die Unternehmen bei

der Ansiedlung und Geschäftsfeldentwicklung unterstützt, soll eine Urban Air Mobility-Industrie im Großraum Paris angesiedelt werden. Beteiligt ist neben dem Flughafenbetreiber Aéroports de Paris auch RATP, der staatliche Betreiber des öffentlichen Personennahverkehrs in der französischen Hauptstadt. Und als erstes externes Industrieunternehmen ist auch Volocopter dabei.

TESTFELD IN PONTOISE

Gemeinsam sollen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, Drohnen als Ergänzung zum bestehenden Mobilitätsangebot zu etablieren. Nicht zuletzt vor dem



VOLOCOPTER IM NETZ

WEBSITE: WWW.VOLOCOPTER.COM
INSTAGRAM: [@VOLOCOPTER_OFFICIAL](https://www.instagram.com/VOLOCOPTER_OFFICIAL)
FACEBOOK: [@VOLOCOPTER.E.VOLO](https://www.facebook.com/VOLOCOPTER.E.VOLO)
TWITTER: [@VOLOCOPTER](https://twitter.com/VOLOCOPTER)
YOUTUBE: [USER/VOLOCOPTER](https://www.youtube.com/user/VOLOCOPTER)

Das Ziel bei Volocopter ist klar: In zwei bis drei Jahren soll der VoloCity zu kommerziellen Lufttaxi-Flügen abheben

Als Chief Commercial Officer ist Betriebswirtschaftler und Wirtschaftsinformatiker Christian Bauer für alle kommerziellen Aspekte bei Volocopter verantwortlich

Hintergrund der Olympischen und Paralympischen Spiele 2024 will man die Region zu einem führenden Akteur auf dem globalen Markt der Urban Air Mobility machen. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung wird die Einrichtung eines Testfelds auf dem Flugplatz Pontoise, zirka 35 km nordwestlich von Paris sein. Im ersten Halbjahr 2021 sollen die notwendigen Prozesse auf dem Flugfeld, im Bereich des Ein- und Ausstieges innerhalb des Gebäudes sowie der Wartung und des Betriebs etabliert werden. In Zusammenarbeit mit der französischen Zivilluftfahrtbehörde DGAC kann dann, so die derzeitigen Planungen, im Juni 2021 der Flugtaxi-Betrieb in einer realen Flughafenumgebung getestet werden.

Kurz bevor das Projekt in Frankreich offiziell vorgestellt wurde, hatte Volocopter bereits eine Kooperation zur Erschließung des japanischen Markts geschlossen. Gemeinsam mit Japan Airlines will man künftig daran arbeiten, den regulären kommerziellen Betrieb von Flugtaxis in Japan aufzunehmen. Dazu sollen innerhalb der nächsten drei Jahre weitere lokale Partnerschaften geschlossen und japanische Städte gemeinsam angesprochen werden. Außerdem sollen Studien zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Flugtaxi- und Schwerlastdrohnenendiensten in urbanen Regionen umgesetzt werden. Die zweitgrößte japanische Fluggesellschaft und Volocopter verbindet bereits eine längere Partnerschaft, die mit dieser zusätzlichen Vereinbarung gefestigt wird. Im Februar 2020 investierte der Japan Airlines Innovationsfond im Rahmen der Series C-Finanzierungsrunde in Volocopter. In einer weiteren Kooperation mit Mitsui Sumitomo Insurance und MS&AD InterRisk Research & Consulting – beides ebenfalls Volocopter-Investoren – möchte Japan Airlines den Eintritt von Volocopter in den japanischen Markt zusätzlich beschleunigen. Die Zusammenarbeit zwischen der Airline, der Versicherung und den Spezialisten für Geschäftsfeldentwicklungen könnte ein weiterer wichtiger Baustein für Volocopters Markteinstieg in Asien sein.

VORVERKAUF

Die vielleicht spektakulärste Ankündigung war aber das, was das Bruchsaler Unternehmen auf dem Greentech

Festival in Berlin präsentierte, einer Plattform für Innovationstreibende, die schnelle technische, wirtschaftliche und soziale Veränderungen für mehr Nachhaltigkeit anstreben. Volocopter-Fans auf der ganzen Welt bekamen die Möglichkeit, online Tickets zu reservieren und so zu den ersten Menschen zu gehören, die mit einer manntragenden Drohne im regulären Flugbetrieb unterwegs sein würden. Das so genannte VoloFirst-Ticket ist auf 1.000 Karten begrenzt, kostet 300,- Euro und kann mit einer 10-prozentigen Anzahlung fest reserviert werden. „Wo wir unsere erste kommerzielle Strecke eröffnen werden, ist noch nicht entschieden. Wir sind mit vielen Städten weltweit im Austausch, um Flugtaxis zu etablieren. Welche nun genau die Erste sein wird, werden wir in den nächsten 24 Monaten wissen“, kündigt Christian Bauer, CCO von Volocopter an. „VoloFirst Besitzer werden vier Monate vor der Eröffnung einer neuen Strecke informiert und können sich dann entscheiden, ob sie für diese Strecke die Reservierung in ein Ticket umwandeln oder doch lieber warten wollen, bis eine Strecke in der Nähe eröffnet.“

Mit dem Angebot zementiert Volocopter den Anspruch, an der Spitze der internationalen Flugtaxi-Bewegung zu stehen und auch zum ersten Anbieter eines entsprechenden Regelbetriebs zu werden. „Unser Zeitplan ist festgezurr und wir wollten auch ein Signal dafür nach außen geben“, erklärt Christian Bauer. „Für viele sind Flugtaxis immer noch Science-Fiction. Doch das stimmt nicht. Das elektrische Fliegen in der Stadt wird in zwei bis drei Jahren wahr sein.“ Bleibt die Frage nach dem Preis. Denn mit Kosten von 300,- Euro für einen etwa 15-minütigen Flug ist man, auch wenn ein Video dieses Fluges sowie ein personalisiertes Zertifikat in limitierter Auflage im Preis enthalten sind, doch ein gutes Stück davon entfernt, finanziell massentauglich zu sein. „Volocopter werden mittelfristig für jeden erschwinglich sein, der sich heute ein Taxi leisten kann“, beruhigt Volocopter-CCO Bauer. „Auf den ersten Strecke werden die Preise sicherlich höher sein, da wir nur einige hundert Flüge in der Woche anbieten können. Sobald sich die Flüge pro Tag erhöhen und wir auch autonom fliegen können, werden die Preise deutlich niedriger liegen.“

PROZESSE VERSCHLANKEN UND DIGITALISIEREN

INTERVIEW: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: BMVI

Im Gespräch mit Steffen Bilger, parlamentarischer Staatssekretär im BMVI

Über mangelnde Beschäftigung kann man sich im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) wahrlich nicht beklagen. Denn neben Fragen der ökologischen Verkehrswende und der viel beachteten Aufarbeitung der fehlgeschlagenen Maut-Einführung beschäftigen die Experten in Bonn und Berlin auch viele Aspekte, die nur bedingt oder teilweise im Fokus der Öffentlichkeit stehen. Die unbemannte Luftfahrt ist so ein Themenkomplex, hinter dem sich viel mehr Problemstellungen für den Gesetzgeber verbergen, als dies den meisten Bürgern bewusst sein dürfte. Im Gespräch mit der Drones-Redaktion gibt Steffen Bilger, parlamentarischer Staatssekretär im BMVI, Auskunft zu vielen Fragen, die die Drone-Economy derzeit beschäftigen.

Drones: Bei der Vorstellung des „Aktionsplans der Bundesregierung für unbemannte Luftfahrtsysteme und innovative Luftfahrtkonzepte“ sagte Verkehrsminister Scheuer, dass Drohnen reguläre Verkehrsteilnehmer werden sollen. Wie weit sind wir davon denn noch entfernt?

Steffen Bilger: Drohnen gewinnen als neue Verkehrsteilnehmer zunehmend an Bedeutung. Die Drohnen haben enormes Potenzial, das wir unter anderem mit der Umsetzung des Aktionsplans weiter voranbringen wollen. Bei der kommerziellen Nutzung erwarten Experten eine Steigerung von derzeit 19.000 auf 126.000 Drohnen bis 2030. Drohnen sind Wachstumstreiber und schaffen hochwertige Arbeitsplätze. Sie sind ein Markt der Zukunft. Gemeinsam mit der Industrie werden wir Deutschland zum Leitmarkt in der Drone-Economy entwickeln.

Welchen Anteil nimmt die Arbeit zur Regulierung des Drohnenbetriebs derzeit in der zuständigen BMVI-Abteilung Luftfahrt ein? Steht die Drone-Economy weit oben auf der Prioritätenliste?

Wir wollen, dass die Drohnen und Flugtaxis die Labore verlassen und in die Luft gehen. Dafür schaffen wir den rechtlichen, gesellschaftlichen und infrastrukturellen Rahmen, wobei wir die berechtigten Anliegen der Bürgerinnen und Bürger sowie die Anforderungen des Umwelt- und Klimaschutzes beachten.

ZUR PERSON: STEFFEN BILGER



Steffen Bilger, Jahrgang 1979, ist seit 2009 direkt gewählter Abgeordneter im Deutschen Bundestag für den Wahlkreis Ludwigsburg. Der Jurist absolvierte sein Studium an der Eberhard Karls Universität Tübingen und war vor seiner Wahl in den Bundestag in der Strategieabteilung der MVV Energiedienstleistungen GmbH tätig. Seit März 2018 parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur.





Der von Verkehrsminister Andreas Scheuer vorgestellte Drohnen-Aktionsplan gehört zu den wesentlichen Zukunftsaufgaben, die auch Steffen Bilgers Tätigkeit im BMVI stark prägt

Mit der „Projektgruppe Unbemannte Luftfahrt“ wurde im Ministerium ein spezielles Lenkungsgremium etabliert. Was konkret ist dessen Aufgabe?

Vor einem Jahr haben wir die Projektgruppe Unbemannte Luftfahrt im Bundesverkehrsministerium eingerichtet, die unter anderem für die Anwendung des neuen europäischen Rechtsrahmens im Bereich der unbemannten Luftfahrt und die sichere Integration dieses neuen Verkehrsträgers in die bestehende Luftraumstruktur verantwortlich ist. Zentral ist dabei, dass die Sicherheit bei den Überlegungen rund um den Luftverkehr an erster Stelle steht. Zum anderen kommen mit den unbemannten Fluggeräten vielversprechende Technologien auf den Markt, die eine Vielzahl von neuen Anwendungsmöglichkeiten mit sich bringen. Die öffentliche Sicherheit und Ordnung auf der einen Seite und die ökonomischen und technologischen Innovationspotenziale auf der anderen Seite bilden das Spannungsfeld und die Rahmenbedingungen der Projektgruppe Unbemannte Luftfahrt.

Dem BMVI kommt bei der Umsetzung der im Aktionsplan der Bundesregierung genannten Ziele eine zentrale Bedeutung zu: Wäre es da für Ihre Mitarbeiter nicht leichter gewesen, der Aktionsplan enthielte mehr konkrete, abzuarbeitende Maßnahmen und weniger allgemeine Zielsetzung?

Der Aktionsplan ist unser strategischer Leitfaden für die Drohnenpolitik der kommenden Jahre. Er enthält klare Ziele mit Blick auf die wirtschaftlichen und sicherheitsbezogenen Aspekte, die Praxisanwendung, den Schutz personenbezogener Daten, der Privatsphäre sowie zum Umweltschutz. Gleichzeitig definiert er Handlungsfelder und konkrete Maßnahmen, die zur Zielerreichung

beitragen. Der Aktionsplan gibt klare Leitplanken für unsere Drohnenpolitik vor und ermöglicht flexibel auf neue Herausforderungen zu reagieren.

Im kommenden Jahr stehen Bundestagswahlen an: Wie viel Aktionsplan kann überhaupt noch in dieser Legislatur umgesetzt werden?

Wir sehen schon heute enorme Fortschritte bei der Umsetzung vieler Maßnahmen des Aktionsplans. Zurzeit erarbeiten wir den Referentenentwurf zur Anpassung der nationalen Regelungen zur Anwendung der

Auf vielen Veranstaltungen – wie hier dem European Drone Forum 2019 – tritt Steffen Bilger als Redner auf und erläutert die Verkehrspolitik des Bundes



Foto: Drones Magazin



Steffen Bilger,
parlamentarischer
Staatssekretär beim
Bundesminister für Verkehr
und digitale Infrastruktur

**„MIT BLICK AUF DIE ANWENDBARKEIT
DER DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG
2019/947 PLANT DIE
BUNDESREGIERUNG ANPASSUNGEN
IN NATIONALEN REGELUNGEN
ZUM LUFTRECHT, ZUM BEISPIEL
LUFTVERKEHRSVERORDNUNG UND
LUFTVERKEHRSGESETZ.“**

Durchführungsverordnung der Europäischen Kommission über die Vorschriften und Verfahren für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge. Die durch die Projektgruppe vorangetriebene Umsetzung von EU-Verordnungen sowie die Arbeit an der geplanten EU-U-space-Verordnung haben der Implementierung des Aktionsplans einen zusätzlichen Schub verliehen. Zum Beispiel werden wir im Zuge der Anpassung der nationalen Regelungen an die EU-Verordnungen noch in dieser Legislaturperiode viele Erlaubnisverfahren zentral beim Bund verorten. Ebenso sind wir bereits mit dem Informations-Technik Zentrum Bund (ITZ Bund) dabei, eine digitale Plattform einzurichten. Mit dieser sollen behördliche Prozesse rund um die unbemannte Luftfahrt verschlankt und digitalisiert werden. Darüber hinaus soll sie eine Reihe von Dienstleistungen für die Betreiber von unbemannten Luftfahrtsystemen, beispielsweise Geo-Tools, Wetterdaten und digitale Antragstellung beinhalten.

Neben dem Aktionsplan der Bundesregierung haben Sie noch ein weiteres dickes Brett zu bohren: die Umsetzung der EU-Durchführungsverordnung 2019/947 in nationales Recht. Wie ist diesbezüglich der Stand der Dinge? Klappt das bis zum 01. Januar 2021?

Die Anpassung der nationalen Vorschriften hat zurzeit oberste Priorität. Wir arbeiten gemeinsam mit den Luftfahrtbehörden der Länder und dem Luftfahrt-Bundesamt daran, dass die Erlaubnispraxis und die Erteilung von Kennzettelnachweisen zum Jahreswechsel weiterhin gut funktionieren. Wir werden die Anwender rechtzeitig informieren, damit sie genau wissen, was ab dem 31. Dezember 2020 gilt und an welche Behörden sie sich bei Fragen wenden können.

Wird es mit Blick auf Veränderungen, die aufgrund der „Europäischen Drohnenverordnung“ anstehen, zu Novellierungen in der deutschen Luftverkehrsordnung



Auch wenn Drohnenpolitik in der breiten Bevölkerung nicht oft präsent ist, spektakuläre Leuchtturmprojekte in den Bereichen Lieferdrohnen oder Luft-Taxis sind Themen, die man seitens des BMVI gerne mit stolz präsentiert



Als direkt gewählter Abgeordneter vertritt Steffen Bilger seit 2009 den Wahlkreis Ludwigsburg im Deutschen Bundestag

beziehungsweise im Luftverkehrsgesetz kommen müssen? Und sind diese überhaupt noch bis Jahresende im parlamentarischen Prozess umsetzbar?

Mit Blick auf die Anwendbarkeit der Durchführungsverordnung 2019/947 plant die Bundesregierung Anpassungen in nationalen Regelungen zum Luftrecht, zum Beispiel Luftverkehrsverordnung und Luftverkehrsgesetz. Die für Drohnenbetreiber relevanten Bestimmungen werden ab 31. Dezember 2020 unmittelbar anwendbar sein. Die EU-rechtlich verpflichtende Online-Registrierung wird rechtzeitig über die Homepage des Luftfahrt-Bundesamtes zur Verfügung stehen. Die bisher gültigen Kenntnissnachweise oder Einweisungsbescheinigungen sind in der Übergangszeit bis zum 31. Dezember 2021 weiterhin gültig und berechtigen zum Steuern von Drohnen in vielen Bereichen der künftigen offenen Kategorie.

Vielerorts wird mit Blick auf BVLOS-Einsätze, die für viele Geschäftsmodelle unerlässlich sind, über zu viel Bürokratie und zu lange Genehmigungsverfahren geklagt. Inwiefern kann das Bundesverkehrsministerium da für Verbesserung sorgen, um die Drohnen raus aus den Laboren und ab in die Luft zu bekommen?

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Gesetzes zur Anpassung der nationalen Regelungen an die Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 prüfen wir gemeinsam mit den Ländern und der Industrie, wie die Anmelde- und Genehmigungsverfahren für Flüge außerhalb der Sichtweite vereinfacht werden können. Die geplante

digitale Plattform soll die Möglichkeit eröffnen, alle notwendigen Dokumente und Informationen für den Betrieb der Drohnen möglichst aus einer Hand zu erhalten und die Anträge online zu stellen. Bei allen geplanten Vereinfachungen hat die Sicherheit des Betriebs von UAS für uns oberste Priorität.

In der Corona-Krise zeigen Drohnen auf verschiedenen Wegen, wie viel gesellschaftlichen Nutzen der UAV-Einsatz bietet. Derzeit hat Deutschland turnusmäßig die EU-Ratspräsidentschaft inne: Werden Minister Scheuer und das BMVI diese Gelegenheit nutzen, um hier mit Blick auf die europäische Drone-Economy Weichen zu stellen und Impulse zu setzen?

Die Einrichtung der Projektgruppe Unbemannte Luftfahrt hatte auch den Hintergrund, dass Deutschland im Rahmen der EU-Ratspräsidentschaft und darüber hinaus die Drone-Economy voranbringt. Seitdem haben wir auf europäischer Ebene unsere gute Reputation als kompetente Partner für die Entwicklung eines europäischen Rechtsrahmens noch weiter verbessert. Als Beispiel dafür sei das Engagement der deutschen Experten in Bezug auf innerorts stattfindende BVLOS-Flüge gegenüber der EASA genannt. Nicht zuletzt deshalb wird in Europa auch für diese Betriebsart der international ausgearbeitete SORA-Standard zur Anwendung kommen. Wir nutzen jede Gelegenheit, um unsere im Aktionsplan beschriebenen Ziele gemeinsam mit den europäischen Partnern umzusetzen.

DER BLICK ZURÜCK NACH VORN



TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: AIRIAL ROBOTICS

Klassische Technik modern interpretiert: Aerial Robotics stellt den Gyrotrak vor

Im Juni 1920 schrieb Juan de la Cierva Luftfahrtgeschichte. In der Patentanmeldung für seinen „Autogiro“ beschrieb er die Konstruktion eines Gyrokopters, gab damit zudem wichtige Impulse für die weitere Entwicklung des Helikopters. 100 Jahre später schickt sich das Hamburger Unternehmen Aerial Robotics mit dem Gyrotrak an, eine neue Drohnengattung zu etablieren. Und nimmt dabei nicht nur mit dem Namen Anleihen am bewährten Tragschrauber-Prinzip des spanischen Ingenieurs.

Es sind durchaus selbstbewusste Töne, die aus dem Headquarter von Aerial Robotics zu vernehmen sind. Dort, in bester Alster-Lage im schicken Hamburger Stadtteil Harvestehude, hat man sich nicht weniger als eine technische Revolution am Himmel vorgenommen. Das Rad komplett neu erfunden hat man dafür jedoch nicht. Im Gegenteil. Im Wesentlichen bedient man sich der klassischen, 100 Jahre alten Tragschrauber-Konstruktion, deren Grundsätze neu interpretiert die Zukunft prägen sollen. Innovativ und disruptiv sind daher zwei Schlagworte, die man bei Aerial Robotics gerne benutzt, wenn es um die Beschreibung der hauseigenen Gyrotrak-Technologie geht. Und die soll zum „Revolutionsführer“ werden und andere Systeme bestmöglich vom Markt fegen. „Durch das hybride Konzept, das ein

bewährtes aerodynamisches Prinzip mit modernsten Technologien kombiniert, schafft Aerial Robotics eine Drohnengattung, die derzeitige Industriestandards in Bezug auf Flugzeit, Nutzlast, Reichweite und Effizienz deutlich übertrifft“, heißt es dazu in der Mitteilung zur Vorstellung des GT20 Gyrotrak, dem ersten Modell, das Ende des Jahres in Serie auf den Markt kommen wird.

LEISTUNGSPOTENZIALE

Die Grenzen sollen verschoben, neue Möglichkeiten eröffnet werden. Denn nach intensiver Beschäftigung mit den aktuell eingesetzten UAV-Systemen und den dahinter stehenden Konzepten meint man, hier noch Defizite in der Leistungsfähigkeit ausgemacht zu haben, die den kommerziellen Erfolg so mancher Mission beeinträchtigten.



„Die Leistungsparameter müssen erweitert werden, um einen sinnvollen Flugbetrieb im Regelbetrieb aufbauen zu können“, findet Jörg Schamuhn, einer der Gründer und CEO von Aerial Robotics. „Hinzu kommt die wirtschaftliche Komponente, die einen erheblichen Einfluss auf die Marktfähigkeit von kommerziellen Drohnenservices haben wird. Und zu guter Letzt ist es aus unserer Sicht erforderlich, die Sicherheitsstandards von Systemen deutlich zu erhöhen, damit auch Flüge über besiedelten Gebieten genehmigungsfähig werden.“

Geistiger Vater hinter dem Gyrotrak ist der Ungar András Voloscsuk, der seine Fußspuren schon verschiedentlich in der bemannten Fliegerei hinterlassen hat. Unter anderem als Konstrukteur des Corvus Racer 540, mit dem beispielsweise der bekannte ungarische Pilot Péter Besenyei in drei Rennen der Red Bull Air Race-Serie antrat. Dabei hatte er zunächst gar nicht geplant, ein vielseitig einsetzbares UAV zu entwickeln. Der Mitgründer und heutige CTO von Aerial Robotics kam eher zufällig auf die Idee, das Tragschrauber-Prinzip für eine Drohne zu adaptieren. „András war mit einer VTOL-Auftragsarbeit beschäftigt. Während des Entwicklungsprozesses ist er auf viele systematische Schwächen des VTOL-Konzeptes und dann im Fortgang auch von Multikopter-Systemen gestoßen“, erzählt der ehemalige Jet-Pilot Jörg Schamuhn, selbst seit vielen Jahren in unterschiedlichen Funktionen in der Aviation-Branche aktiv und so auch schon länger gut mit András Voloscsuk bekannt. „Als umtriebiger und engagierter Ingenieur hat er dann Lösungen für die identifizierten ‚Engpässe‘ gesucht. Nach Abschluss der Auftragsarbeit war András so fasziniert, dass er mit einer systematischen Suche nach einem möglichst idealen Konzept begonnen hat.“



Jörg Schamuhn, Gründer und CEO von Aerial Robotics, lenkt von Hamburg aus die Geschicke des multinational aufgestellten Unternehmens

GETEILTE BEGEISTERUNG

Und so nahm die Gründungsgeschichte von Aerial Robotics ihren Lauf. Als sich die Idee für den Gyrotrak in Voloscsuks Kopf verfestigte, zog er zunächst seine Vertraute Nanxiang Song in seine Gedanken mit ein, dann seinen langjährigen Freund Clive Coote. „Diese waren so begeistert von der Idee, dass sie 2018 und 2019 die Entwicklung konsequent vorangetrieben haben“, weiß Jörg Schamuhn, damals noch Vice President Global Sales bei Yuneec. „Dann wurde ich als vierter Gründer mit an Bord geholt. Somit war das Dreamteam komplett.“ Die internationale Gründer-Gruppe spiegelt sich auch in der Aufstellung des Unternehmens wider – und könnte perspektivisch ein Pluspunkt bei der Erschließung globaler Märkte sein. Hauptsitz und Verwaltung von Aerial Robotics sind in Hamburg (Schamuhn), Entwicklung und Fertigung werden in Ungarn abgewickelt (Voloscsuk). Im Großraum London (Coote) sind die Test- und Schulungskapazitäten verortet und Nanxiang Song treibt von China aus die Geschäftsfeldentwicklung auf den wichtigen asiatischen Märkten voran.



Die Idee hinter dem Gyrotrak stammt von CTO András Volocsuk, der in der ungarischen Niederlassung von Aerial Robotics für Forschung und Entwicklung verantwortlich zeichnet



Mitte September war es soweit: Der GT20 mit Fertigungsnummer 0001 konnte der Öffentlichkeit präsentiert werden

Die dezentrale Struktur mit digitalen internen Kommunikations- und Entscheidungsprozessen kommt Aerial Robotics, das mittlerweile insgesamt 27 Mitarbeiter beschäftigt, angesichts der Herausforderungen durch die Corona-Pandemie zwar zugute, das war es dann aber auch schon an Vorteilen, die angesichts eines Markteintritts mitten in einer globalen Krise zu verzeichnen sind. „Covid-19 ist ein Albtraum“, bringt es Jörg Schamuhn auf den Punkt. „Unsere Entwicklung wurde deutlich verlangsamt. Wir haben Monate verloren und die Einführung zieht sich und zieht sich. Wir wollten Ende Mai liefern und nun kommt der Rollout des ersten Produkts erst im November. Entwicklung, internationale Kooperationen, Marketing, Sales: Alles ist um den Faktor 10 schwerer geworden.“ Doch im Wesen einer disruptiven Technologie liegt es, sich allen Widrigkeiten zum Trotz am Ende durchzusetzen. Und davon ist man überzeugt. „Das Verhältnis von Fluggewicht zu Payload ist bei uns sehr gut. Für lange Flugzeiten beträgt der Anteil der Missionload 30 Prozent“, nennt Schamuhn eine der wesentlichen Eigenschaften der Gyrotrak-Idee, mit der man im Kampf um Marktanteile punkten will. „Beim GT20 mit 20 Kilogramm Höchstabfluggewicht zum Beispiel kann die Payload bis zu 6 Kilogramm betragen. In Sachen Energieeffizienz schlagen wir damit bis zu einer Fluggeschwindigkeit von 80 Kilometer pro Stunde jedes bestehende System.“

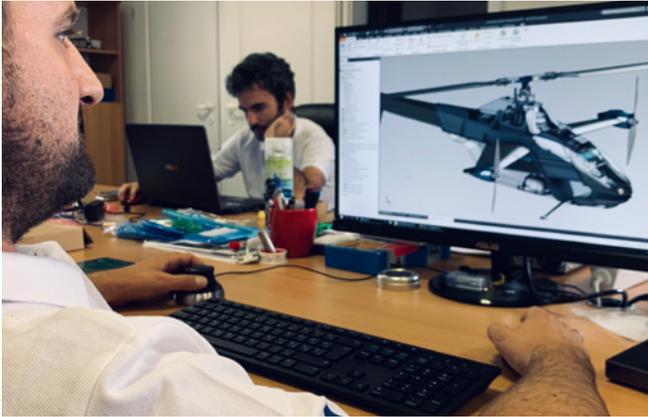
Der Gyrotrak ist eine Hybrid-UAV-Lösung aus Hub- und Tragschrauber

TRAGSCHRAUBER-PRINZIP

Doch wie können die versprochenen längeren Flugzeiten, die größere Reichweite und die höhere Zuladung eigentlich erreicht werden? Von der ebenfalls angekündigten „nie dagewesenen intrinsischen Sicherheit“ ganz zu schweigen. Des Rätsels Lösung liegt in erster Linie im adaptierten Tragschrauber-Prinzip. Dabei handelt es sich um einen Drehflügler, der optisch und funktionell einem Hubschrauber ähnelt. Allerdings wird hierbei der Rotor – anders als beim Heli – nicht durch ein Triebwerk angetrieben. Die sogenannte Autorotation entsteht, indem die Rotorblätter aufgrund des Fahrtwinds in Drehung versetzt werden und durch ihr Profil den nötigen Auftrieb erzeugen. Der Vortrieb entsteht, wie bei einem Flächenflugzeug, per Triebwerk mit horizontaler Wirkrichtung. Der Nachteil des Tragschraubers ist, dass dieser eben nicht vertikal starten und landen kann, auch hovern ist nicht möglich.

Das jedoch kann der Gyrotrak von Aerial Robotics. „Wir haben einen Gyrokopter, dem wir das Schweben beigebracht haben“, erklärt Jörg Schamuhn nicht ohne Stolz in der Stimme. „Für den Schwebeflug bringen wir Energie über einen Hubmotor in den Rotor ein. Sobald der Gyrokopter sich nach vorne bewegt, wird ein Teil der Auftriebsleistung durch den Fahrtwind erbracht. Je





Die modulare Konzeptionierung soll es möglich machen, die Gyrotrak-Familie bestmöglich zu skalieren und auf unterschiedlich Missionsprofile auszurichten

schneller die Bewegung, desto größer ist der Anteil.“ Mit zunehmender Geschwindigkeit muss also immer weniger Leistung durch den Hubmotor beigesteuert werden. „Bei 36 bis 43 Stundenkilometer Vorwärtsgeschwindigkeit wird dann der Hubmotor ganz abgeschaltet und der Gyrokopter fliegt im Flächenflugmodus. Dieser Übergang wird selbständig per Autopilot gesteuert. Bei 60 bis 80 km/h fliegen wir am effizientesten. mit 20 Kilogramm Höchstabfluggewicht brauchen wir dann nur noch 600 Watt Antriebsleistung.“

HYBRIDLÖSUNG

Wenn es nach den Aerial Robotics-Verantwortlichen geht, dann ist diese Hybridlösung zwischen Hub- und Tragschrauber die Antwort auf viele Fragen, die mit der weiteren Etablierung der Drohnentechnik in unterschiedlichen Einsatzbereichen noch offen waren. Auf diese Weise kann die Drohne wesentlich sparsamer mit der (Batterie-)Energie an Bord umgehen, sodass sich die Einsatzdauer insbesondere verglichen mit Multikopter-Lösungen steigern lässt. „Der Faktor ist mindestens 2“, ist CEO Schamuhn überzeugt. Doch bei allen Vorteilen, die ein Gyrotrak bietet, eine stets und immer überlegene eierlegende Wollmilchsau ist das Konzept nicht. Das weiß man natürlich auch bei Aerial Robotics. Denn gerade auf langen Strecken, bei ausgiebigen Inspektionsflügen oder entsprechenden Logistik-Dienstleistungen beispielsweise, kann die neue Drohngattung ihre Charakteristika nicht mehr so gewinnbringend ausspielen. „Der Gyrokopter kann im Long Distance-Flug nur begrenzt mit einem Flächenflugzeug mithalten“, weiß Jörg Schamuhn. „Aber dafür können wir beliebig oft hovern, beliebig oft landen. Ganz besonders jedoch können wir noch bei hohen Windgeschwindigkeiten fliegen. Es gibt Missionsprofile, bei denen ein VTOL sinnvoll ist. Aber mit Blick auf Punkte wie Sicherheit, Wetterfähigkeit und Missionsdiversität sind wir ganz sicher sehr viel besser aufgestellt.“

Für den Rollout im November sieht man sich daher auf jeden Fall gut gerüstet. Nachdem Mitte September die Finalisierung des GT20 mit der Fertigungsnummer 0001 bekannt gegeben worden war, waren es bis Anfang Oktober bereits mehr als 20 einsatzfähige Gyrotraks, die auf einen Praxis-Einsatz warteten. Erste Partner aus den



Unterhalb des Rotorkopfes befindet sich das technologische Herzstück des GT20. Hier ist die Hardware platziert, die den per Software gesteuerten Übergang zwischen Hub- und Tragschrauberantrieb ermöglicht



Auch wenn Corona für erschwerte Bedingungen und Verzögerungen sorgte, mittlerweile ist die Serienfertigung des GT20 angelaufen

Bereichen Logistik, Agrar und Polizeiüberwachung wurden gewonnen und auch die Entwicklung der Varianten GT4 und GT100 sowie der Agrarversionen AT25 sowie AT125 sind angelaufen. Hier macht sich die modulare Konstruktion bezahlt, die eine Skalierung bis hin zu einem maximalen Abfluggewicht von 600 Kilogramm (GT600) ermöglichen soll. Ob das Ganze nun tatsächlich ausreichend ist, die technische Revolution am Himmel nicht nur auszurufen, sondern auch zum Erfolg zu führen, das wird die Zeit zeigen müssen. Eine spannende Neu-Interpretation der klassischen Tragschrauber-Idee ist der Gyrotrak aber auf jeden Fall.



TEXT: JAN SCHÖNBERG FOTOS: ENERGY ROBOTICS

SPÜRHUND

Made in Darmstadt: Energy Robotics entwickelt Software für autonome Roboter

Als Darmstadt Dribblers waren sie mehrfacher Roboterfußball-Weltmeister. Mit dem Team Hector (HEterogenous Cooperating Team Of Robots) haben sie sehr erfolgreich an verschiedenen Wettbewerben für intelligente Rettungsroboter teilgenommen. Und jetzt schicken sie sich als Köpfe hinter dem Start-up Energy Robotics an, weltweit autonome Roboter auf Inspektionstouren zu schicken. Keine Frage: Dr. Dorian Scholz, Dr. Stefan Kohlbrecher und Dr. Alberto Romay sind ein eingespieltes Trio. Und das seit gemeinsamen Tagen an der TU Darmstadt.

Man kennt sich, man schätzt sich. Und man weiß, was man aneinander hat. Keine schlechten Voraussetzungen, um mit einer Geschäftsidee erfolgreich zu sein. „Es hilft uns sehr, dass wir uns schon seit mehr als 10 Jahren kennen, um unsere individuellen Stärken und Schwächen wissen und sehr offen damit umgehen“, beschreibt Dr. Stefan Kohlbrecher eines der Erfolgsrezepte von Energy Robotics. Als Ausgründung aus der TU Darmstadt entstanden, hat sich das Start-up innerhalb kurzer Zeit international einen Namen gemacht. Keine Selbstverständlichkeit, denn aus talentierten Wissenschaftlern werden beim Wechsel aus der universitären Forschung in die freie Wirtschaft nicht automatisch erfolgreiche Geschäftsleute. Denn Wissenschaft ist das eine, ein Unternehmen zu leiten das andere. „Glücklicherweise ergänzen wir uns sehr gut gegenseitig und konnten die neu hinzugekommenen Aufgaben und Pflichten sehr gut abdecken“, beschreibt Kohlbrecher einen der weiteren Gründe für den raschen Erfolg des erst im Laufe des Jahres 2018 gegründeten

Unternehmens. Die Teilnahme am EXIST Forschungs-transfer-Programm des Bundeswirtschaftsministeriums sowie die Unterstützung durch das Darmstädter Startup- und Innovationszentrum HIGHEST sind andere Faktoren, die den Erfolg begünstigten.

GESAMMELTE ERFAHRUNGEN

Ein wesentlich entscheidenderer Faktor – neben der enormen fachlichen Kompetenz – sind aber sicher die vielen wertvollen Erfahrungen und Lösungsansätze, die Scholz, Kohlbrecher und Romay im Rahmen der unterschiedlichsten Forschungswettbewerbe gesammelt haben. „Wir sehen solche Wettbewerbe als wichtige Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit komplexer Robotersysteme zu vergleichen“, erklärt Dr. Stefan Kohlbrecher. „Wettbewerbe folgen auch einem strikten Zeitplan, sodass Teilnehmer gezwungen sind, robuste Lösungen zu entwickeln, die zuverlässig funktionieren, wenn es darauf ankommt.“ Von den verschiedenen Challenges,

an denen man gemeinsam teilgenommen hat, sind einige Details in die Arbeit ihres Unternehmens Energy Robotics eingeflossen. So werden in Darmstadt Softwarelösungen für autonome Roboter entwickelt, die gefährliche, schmutzige oder auch stupide („dirty, dull and dangerous“) Arbeiten für Menschen übernehmen.

Aufmerksamkeit erregte man kürzlich durch die Kooperation mit dem US-Unternehmen Boston Dynamics. Dessen bekannter Roboterhund Spot hatte, "gefüttert" mit Sensortechnologie und Fernüberwachungsfunktionen von Energy Robotics, erfolgreich eine Inspektionsmission am Hauptsitz des Wissenschafts- und Technologieunternehmens Merck in Darmstadt absolviert. Konkret ging es darum, Anlagen zur thermischen Abluftreinigung beziehungsweise deren wartungsintensive Komponenten zu überwachen. Dafür hatte das Team von Energy Robotics Sensoren an Spot angebracht, mit denen Anomalien in Geräten wie Pumpen oder Lüftern erkannt sowie Druck- und Flüssigkeitsstände in Tanks untersucht werden können. Sensoren, die normalerweise, zum Teil unter schwierigsten Bedingungen, von Menschen getragen werden müssen. Auf der automatisierten Überwachungsrunde musste Spot beispielsweise selbständig mehrere Industrietreppen innerhalb der mehrstöckigen Anlage bei Merck überwinden. Dank der verschlüsselten Cloud-Anbindung wurden sämtliche ermittelten Werte direkt auf die Benutzeroberfläche übertragen.

MEHRWERT SCHAFFEN

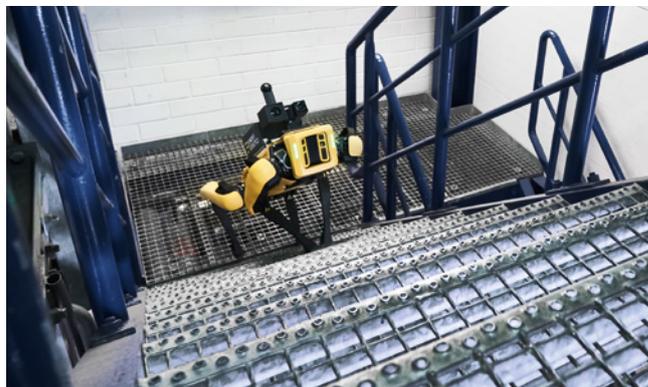
Das Kontrollzentrum kann sich theoretisch überall auf der Welt befinden, solange es Zugang zum Mobilfunknetz gibt. Gerade für Offshore-Anlagen oder gefährliche Umgebungen ergeben sich so völlig neue Möglichkeiten, die Unternehmen Zeit und Geld sparen sowie die Risiken für das menschliche Personal verringern können. „Gemeinsam mit Merck freuen wir uns darauf, die Anwendungsfälle von Spot im Innen- und Außenbereich zu erweitern. Die autonome Inspektion von Abluftreinigungs- und Kläranlagen ist ein ideales Beispiel dafür“, erklärt Dr. Dorian Scholz. „Mit solchen anspruchsvollen Einsatzgebieten schaffen wir greifbaren Mehrwert für unsere Kunden.“



Vollgepackt mit Hightech-Sensoren sowie ausgeklügelter Soft- und Hardwarekomponenten absolviert der Roboter einen autonomen Kontrollgang durch das Merck-Stammwerk in Darmstadt



Seit mehr als 10 Jahren ein erfolgreiches Team (von links): Dr. Dorian Scholz, Dr. Stefan Kohlbrecher und Dr. Alberto Romay



Da Spot von Boston Dynamics auch in der Lage ist, selbständig Treppen zu steigen, sind komplexe autonome Einsätze – beispielsweise auf abgelegenen Bohrplattformen – realisierbar

Doch bei allen wirtschaftlichen Perspektiven und ökonomischen Potenzialen, die zum Beispiel in der Öl- und Gasindustrie mit Hilfe von Robotern, die mit der Software von von Energy Robotics ausgerüstet sind, gehoben werden können: In Darmstadt hat man sich auch die Leidenschaft für die gemeinsamen Projekte bewahrt. „Wenn es darum geht, einem Roboter die Fähigkeit zum Lösen komplexer Probleme zu verleihen, ist das vor allem eine Frage der Software. Diese Verknüpfung von Softwareentwicklung mit unmittelbarem Effekt in der realen Welt gibt es so nur in der Robotik“, beschreibt Dr. Stefan Kohlbrecher die Faszination, die er mit seinen Geschäftspartnern teilt. „Egal ob es um autonome Fußball-, Rettungs- oder Inspektionsroboter geht, die Systeme sind enorm komplex, sodass man sie nur in Zusammenarbeit als eingespieltes Team realisieren kann. Diese Kombination aus der Arbeit an einem gemeinsamen Ziel, die darin mündet, dass ein Roboter eigenständig in der realen Welt Aufgaben erfüllt, die Menschen entlasten und schützen, ist einfach extrem motivierend.“

ENERGY ROBOTICS IM NETZ

WEBSITE:
FACEBOOK:
TWITTER:

WWW.ENERGY-ROBOTICS.COM
@ENERGYROBOTICSGMBH
@ENERGYROBOTICS



AUF DER SCHULBANK

Spezielle Seminare bereiten auf gewerbliche Drohnen-Nutzung vor

TEXT: CHIARA SCHMITZ

Die Idee ist wahrscheinlich schon vielen gekommen: Drohnen als Erweiterung der klassischen Werkzeugkiste, Unterstützung für das Personal oder sogar als eigenständiger Mitarbeiter. Aber einfach einen Multikopter kaufen und los geht's? Die Dinger fliegen ja eigentlich ohnehin von alleine. Aber so einfach ist es dann natürlich doch nicht. Schließlich gibt es Dinge, die man vor der gewerblichen Drohnenutzung lernen muss. Eine Möglichkeit dafür: die Schulbank drücken.

Drohnen halten in immer mehr Branchen Einzug in den Arbeitsalltag. Dabei geht das Anwendungs-Spektrum weit über die klassischen Bereiche hinaus: Neben Fotografen entdecken auch zunehmend Unternehmen verschiedenster Branchen die Flugobjekte für ihre Zwecke, beispielsweise bei der Inspektion von Gebäuden oder als Transportmittel. Doch für diese Aufgaben werden selbstverständlich auch Piloten benötigt, deren Ausbildung im Idealfall speziell auf die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst ist. Verschiedene Anbieter haben sich auf solche Schulungen spezialisiert und bieten entsprechende Seminare an.

INDIVIDUELLE FÖRDERUNG

„Natürlich können auch Privatpersonen zu uns kommen“, erklärt André Scholz, Gründer und Geschäftsführer der Kopterzentrale GmbH, „da gibt es keinerlei Einschränkungen.“ Die Ambition, einen Kenntnissnachweis bei einer anerkannten Stelle zu absolvieren, sei aber meistens die Beantragung einer Aufstiegserlaubnis, unabhängig vom Gewicht der Drohne, also auch unterhalb von 2 Kilogramm. „Die absolute Mehrheit von Personen, die dieses Vorhaben verfolgen, sind nun mal gewerbliche Nutzer“, zählt die Kopterzentrale hauptsächlich Geschäftskunden zu ihren Schülern.



Foto: Kopterzentrale



Foto: Kopterzentrale

Manche Dinge sollte man vor der gewerblichen Drohnennutzung lernen. Dies gelingt unter anderem in Seminaren, die speziell für solche Vorhaben angelegt sind

CLICK-TIPPS

WWW.PROFLYCENTER.COM
WWW.KOPTERZENTRALE.DE

im Jahr 2017 war die Kopterzentrale die erste anerkannte Stelle, die vom Luftfahrt-Bundesamt benannt wurde. Wie die Schulungen dann en Detail aufgebaut sind, variiert. „Wir bieten reine Firmenveranstaltungen bei uns oder im Unternehmen vor Ort an. Aber auch Sammeltermine, an denen die unterschiedlichsten Teilnehmer zusammentreffen oder auch Kooperationsveranstaltungen mit zum Beispiel Handwerkskammern und Bildungseinrichtungen, und das deutschlandweit.“ Neben Online-Seminaren, die ebenfalls zum Angebot der Kopterzentrale gehören, zählen aber selbstverständlich auch die bei der Antragsstellung für behördliche Erlaubnisse wichtigen Praxisnachweise zum Portfolio. „Eine reine Prüfung und Vorbereitung im Selbststudium – also ohne persönliches oder Web-Seminar – halten wir zumindest bei professionellen Industrie- und Konzernkunden für nicht zielführend“, erklärt André Scholz die Notwendigkeit von Schulungen.

Diese stellen selbstverständlich individuelle Anforderungen an die Seminare. „Unsere Kunden wollen nach dem Kurs in den unterschiedlichsten Szenarien professionell fliegen. Dafür versuchen wir, entsprechende Fallbeispiele und Erfahrungen mit einfließen zu lassen“, erzählt André Scholz über den Alltag in der Kopterzentrale. Ein reines Auswendiglernen der nötigsten Inhalte, um die Theorieprüfung des Kenntnissnachweises zu bestehen, brächte die Piloten bei den ersten Einsätzen dann doch schnell an ihre Grenzen. Sei es vom eigentlichen Handwerk über das Verhalten am Einsatzort bis hin zum Umgang mit den Genehmigungsbehörden. All diese Vorbereitungen beinhalten die Seminare der Kopterzentrale, die sowohl auf Deutsch als auch Englisch besucht werden können.

BREITES SPEKTRUM

„Wir bieten in Kombination mit dem offiziellen Kenntnissnachweis immer Seminare mit vorhergehender Theorieschulung an“, erklärt André Scholz das Konzept der Kopterzentrale, die bereits 2013 mit dem Schulungsbetrieb in den Seminarräumen mit Flugfeld in Hannover begonnen haben. Nach der Reform der Verordnungen

Doch selbstverständlich braucht nicht jeder Schüler auch jedes Unterrichtsfach, eine Anpassung an die individuellen Bedürfnisse ist wichtig. André Scholz fasst zusammen: „In der Intensität der Schulungstage reicht das Angebot



Foto: Kopterzentrale

André Scholz, Gründer und Geschäftsführer der Kopterzentrale GmbH, bietet unter anderem Schulungen für gewerbliche Nutzer von Drohnen an



Foto: Pro Fly Center

Jens Köhler vom Pro Fly Center weiß, dass sich professionelle Anwender das Fachwissen von sachkundigen Experten aneignen müssen

Auf konkrete Szenarien wird bei den Seminaren ebenfalls eingegangen, neben dem Grundlagenwissen, dass für alle Teilnehmer interessant ist

von den Themenfeldern zum Erlangen des Kenntnissnachweises – also Luftrecht, Meteorologie, Flugbetrieb und Navigation sowie unseren, ‘Alltagshinweisen’ zum sicheren und zielführenden Umgang mit Drohnen – bis hin zu mehrtägigen Intensiv-Veranstaltungen, der Einbindung von kundenspezifischen Themen wie zum Beispiel von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben bis hin zu Fragen der 3D-Modellerstellung und der Photogrammetrie.“ Dabei wird auch auf spätere Anwendungsszenarien eingegangen. Wie sperre ich meinen Einsatzbereich richtig ab? Was ist zum Beispiel bei der Befliegung von (Wohn-)Gebäuden zu beachten? Welche Genehmigungen brauche ich, wenn ich eine Hochzeitsgesellschaft von oben ablichten soll – und von welcher Behörde bekomme ich die? Um nur einige der Klassiker zu nennen. „Sie sind unter anderem Grundlagen eines jeden Seminars sind. Auch die Prüfungsfragen zum theoretischen Kenntnissnachweis von anerkannten Stellen werden durch die offiziellen Vorgaben des Luftfahrt-Bundesamtes in diese Richtung gelenkt“, weiß André Scholz.

Diesen Anforderungen an den Unterricht ist sich auch Jens Köhler, Sales Manager von Pro Fly Center, bewusst. „Solches Wissen ist essentiell für alle Nutzer von Drohnen“, erklärt er. „Wir brauchen verantwortungsbewusste und gut ausgebildete Piloten in Deutschland.“ Dies ist ein Grund, warum das Pro Fly Center dieses Wissen kostenlos in seinem Blog zur Verfügung stellt. „Alle Drohnenpiloten können dort Artikel finden, in denen sie diese Fragen allgemein beantwortet bekommen. In unseren Schulungen gibt es dann die Möglichkeit, vertiefendes Wissen schnell aus einer zuverlässigen Quelle zu erhalten“, weist Jens Köhler auf die Notwendigkeit dieser Veranstaltungen hin.

UNTERRICHTS-EQUIPMENT

Die Kopterzentrale schult dabei meist auf den Drohnen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. „Das ist auch unsere absolute Empfehlung: Zum einen können wir alle Besonderheiten von Drohne und zugehöriger Software erklären und außerdem möchten die Schüler in Zukunft

auch mit ihrem Equipment fliegen, so muss sich niemand nach dem Seminar wieder umgewöhnen. Gerade bei gelegentlich anderen Fabrikaten und Herstellern ist dies besonders wichtig, da die sonstigen Hilfestellungen bei Fragen und Problemen meist schwerer zu erhalten sind, beziehungsweise nicht in einer einfachen Internetsuche und kurzem Video geklärt sind“, erklärt André Scholz. Sollte das eigene Flugobjekt (noch) nicht vorhanden sein, stellt die Firma die gebräuchlichsten DJI-Modelle zur Verfügung, wie die Phantom 4 pro V2, Mavic 2 Pro oder auch Mavic 2 Enterprise Dual. Sollte es die Anwendung erfordern, würden auch Hexakopter mit DJI-Flugsteuerung zur Verfügung stehen.

Etwas anders sieht es beim Pro Fly Center aus – was allerdings nicht verwundert. Deren Schulungen sind auf DJI-Produkte abgestimmt, die von der „Schule“ größtenteils gestellt werden. Die DJI Akademie bietet seit über vier Jahren Schulung in Polen an, das Pro Fly Center ist seit Mitte Juni 2020 auf dem deutschen Markt aktiv. „Unsere Trainer sind ebenfalls erfahrene und professionelle Drohnenpiloten. Da wir direkt mit Solectric, dem größten deutschen DJI-Distributor zusammenarbeiten, haben wir unmittelbaren Zugang zu den neuesten und hochwertigsten Produkten von DJI“, erklärt Jens Köhler. Doch nicht nur von dieser Allianz profitiert der Schulungs-Anbieter, sondern auch von der Kooperation mit dem Deutschen Modellflieger Verband (DMFV), UAV DACH und den Versicherungsexperten Helden.de. „Durch die Zusammenarbeit mit Experten aus verschiedenen Bereichen kann Pro Fly Center sowohl einzigartige Schulungen für unerfahrene Drohnenpiloten als auch Expertenschulungen für Fachkräfte aus der Industrie und BOS anbieten.“

Denn: Der Kenntnisstand, mit dem Piloten teilnehmen, spielt keine Rolle. „Bei den Grundlagenschulungen ist kein Drohnenwissen notwendig, auch für die praktische Schulung sind keine Vorkenntnisse nötig“, weiß Jens Köhler. Beim Pro Fly Center gibt es dabei drei Stufen der Seminare: Grundlagenschulungen – für Anwender, die

gerade ihre erste Drohne angeschafft haben und das erste Mal etwas über Drohnen hören oder sehr wenig Erfahrung im Umgang mit Drohnen haben. Während dieser Schulungen wird das Wissen vermittelt, wie man sicher und legal fliegt. Die zweite Stufe richtet sich an Fortgeschrittene, die etwas Erfahrung haben, aber ihre Fähigkeiten weiterentwickeln wollen. Das Pro Fly Center bietet Lizenz-Schulungen und Foto/Video-Workshops mit erfahrenen Instruktoressen an. Online-Schulungen runden das Portfolio des Pro Fly Centers ab. Seminare für spezielle Profi-Anwendungen bilden die dritte Stufe, beispielsweise professionelle industrielle Produktschulungen, Fotogrammetrie-Schulungen, Inspektions-Schulungen und BOS-Schulungen. „Zurzeit bietet Pro Fly Center 15 verschiedene Ausbildungsprogramme an“, so Jens Köhler. Zudem gibt es auf der Website der Schule auch Formulare zum Download, die den Umgang mit den Drohnen weiter vereinfachen sollen – und Sicherheit geben.

André Scholz aus Hannover erzählt: „Die Kurse bei uns sind darauf ausgelegt, dass absolute Neulinge, die noch niemals mit einem Kopter zu tun hatten, sicher geschult vom Platz gehen. Sollten Teilnehmer bereits Erfahrung haben, versuchen wir natürlich, auch deren Tagesablauf mit weiteren Inhalten interessant zu gestalten.“ Gute Aussichten für all diejenigen, die sich der Drohne als zusätzlichen Bestandteil

in ihrem Unternehmen annehmen und vielleicht auch die ersten Schritte in diese Richtung machen möchten. Und ihre Piloten in die Schule schicken wollen. Denn der Trend hin zu innovativer Unterstützung aus der Luft hält an und wird sich auf etliche Branchen ausbreiten.

BLICK IN DIE ZUKUNFT

„Mit der bald in Kraft tretenden EU-Verordnung werden erstmals noch speziellere Theorietheemen im sogenannten Fernpilotenzeugnis (A2) gefordert“, sieht André Scholz auch neue Anforderungen an die Seminare. „Die Themenfelder werden bereits von den rechtlichen Voraussetzungen des Gesetzgebers explizit in den Bereichen der Drohnentechnik und Einsatzgestaltung grundlegender ausgelegt. Damit werden einige professionelle Anwender noch stärker auf das reale Einsatzszenario und die eingesetzte Technik geprüft. Bei der schnellen Entwicklung der Technik und Infrastruktur, wird allerdings die Herausforderung sein, in den Themengebieten auch Schritt zu halten und immer noch realitätsnahe Inhalte in offiziellen Prüfungen und Verordnungen zu veröffentlichen.“ Und die, die jetzt noch einmal die Schulbank drücken, bestens auf den reellen Einsatz vorzubereiten. „Um die Möglichkeiten von Drohnen auszuschöpfen, müssen sich professionelle Anwender das Fachwissen von sachkundigen Experten aneignen“, ist sich Jens Köhler sicher. █



Das Pro Fly Center als DJI Akademie bietet passende Schulungen zu den Produkten des Marktführers an



HILFE FÜR HELFER

TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: EVERDRONE

Seit 2017 ist Mats Sällström
CEO bei Everdrone



Wenn jede Sekunde zählt: Wie Everdrone mit Drohnen Leben retten will

Es ist ein Alptraum für alle Beteiligten. Wenn Menschen wie aus dem Nichts mit einem Herzinfarkt oder -stillstand zusammenbrechen und weit und breit keine medizinische Hilfe in Sicht ist, werden Sekunden gefühlt zu Stunden. Selbst wenn alles optimal funktioniert und die Rettungskräfte nur Minuten nach dem ersten Notruf eintreffen, kann es schon zu spät sein. Dabei gibt es Dinge, die auch Passanten tun können, um erste Hilfe zu leisten, wenn rasch das nötige Equipment vor Ort ist. Ein Defibrillator zum Beispiel. Das schwedische Unternehmen Everdrone will genau das erreichen. Und setzt dabei auf Drohnentechnik.

In medizinischen Notfällen ist die Zeit oft der größte Feind. Je schneller Hilfe vor Ort ist und erste Maßnahmen eingeleitet werden können, desto größer die Überlebenschancen. Das gilt insbesondere bei Fällen von Herzversagen. Um so schnell wie möglich erste Hilfe leisten und die Reanimation einleiten zu können, wurden zwischen Juni und September im Rahmen einer klinischen Studie drei Drohnensysteme des schwedischen Unternehmens Everdrone so im Stadtgebiet von Göteborg positioniert, dass sie bei einem Notruf zu Einsatzorten in einem Radius von 6 Kilometer fliegen und dort per Seilwinde einen Defibrillator abliefern konnten. Bei dem Gemeinschaftsprojekt mit der Notrufzentrale SOS Alarm und dem Zentrum für Reanimationswissenschaft am renommierten Karolinska Institut wurde ein eher ländliches, dünner besiedeltes Areal mit insgesamt 80.000 Einwohnern abgedeckt.

ÜBERLEBENSRATE ERHÖHEN

Nach Angaben von Everdrone sind pro Jahr etwa 275.000 Menschen in Europa von einem Herzstillstand betroffen, der sie außerhalb eines Krankenhauses oder einer anderen medizinischen Einrichtung ereilt. Die Überlebensrate

betrage lediglich etwa 10 Prozent. Untersuchungen legen jedoch nahe, dass diese auf bis zu 70 Prozent ansteigen könnte, wenn innerhalb der ersten Minuten eine Herz-Lungen-Wiederbelebung eingeleitet wird und eine schnelle Defibrillation erfolgt. „Wir sehen großes Potenzial in solchen Systemen, die an optimalen Orten platziert und als integraler Bestandteil der gesamten Überlebenskette konzipiert werden“, erläutert Professor Andreas Claesson, Projektverantwortlicher am Zentrum für Reanimationswissenschaft des Karolinska Instituts. Geht ein entsprechender Notruf bei SOS Alarm ein, werden zeitgleich die Rettungskräfte informiert und die Drohne auf die Reise geschickt. Trifft das unbemannte System, das unter anderem mit intelligenter Software zur Reduzierung der Flugzeit über Menschen ausgestattet ist, am Einsatzort ein, wird der Defibrillator per Seilwinde aus einer Höhe von 30 Metern heruntergelassen. Die Mitarbeiter der Notrufzentrale geben telefonisch Anweisungen für die korrekte Wiederbelebung, bis die Rettungssanitäter und gegebenenfalls ein Notarzt eintreffen. Die Ergebnisse des mehrmonatigen Testbetriebs werden derzeit von den beteiligten Wissenschaftlern evaluiert, eine Veröffentlichung soll noch Ende 2020



Im Mission Control Center werden die Einsätze der Drohne überwacht, im Zweifel können die Operatoren auch eingreifen, wenn Hilfe erforderlich ist, um die wertvolle Ladung tatsächlich an den Ort des Geschehens zu bringen



Nicht nur Defibrillatoren, auch Blutproben, Medikamente oder sogar Organe könnten perspektivisch mit der Everdrone-Technik automatisiert transportiert werden

EVERDRONE IM NETZ

WEBSITE:
WWW.EVERDRONE.COM

FACEBOOK: @EVERDRONE

TWITTER: @EVERDRONEUS

erfolgen. Doch offenkundig scheint sich das System bewährt zu haben, denn Anfang des kommenden Jahres ist eine weitere Studie in Dänemark geplant. „Über den genaue Ort wurde noch nicht abschließend entschieden“, weiß Mats Sällström, CEO von Everdrone. „Die Einsätze sollen sehr ähnlich wie in Schweden ablaufen, allerdings werden einige technische Verbesserungen umgesetzt.“

KEIN „BÖSES ERWACHEN“ MEHR

Sich um das Wohlergehen von Menschen zu bemühen, das liegt bei Everdrone gewissermaßen in der Firmen-DNA. Hervorgegangen ist das Start-up im Jahr 2017 aus dem Unternehmen Northcube, einem Entwickler für Software und Applikationen für mobile Endgeräte. Des- sen vielleicht bekanntestes Produkt ist Sleep Cycle. Eine App, die das Schlafverhalten der Nutzer analysiert und diese nicht zu einer vorher präzise festgelegten Uhrzeit weckt, sondern dann, wenn sich der Anwender rund um den gewünschten Aufwach-Zeitpunkt in einer dafür geeigneten, eher leichteren Schlafphase befindet. Auf diese

Weise soll die Nachtruhe erholsamer sein und das „böse Erwachen“, wenn der Wecker einen grausam aus dem absoluten Tiefschlaf reißt, der Vergangenheit angehören.

Maciek Drejak, Chef und kreativer Kopf hinter Northcube war es dann auch, der sich den Möglichkeiten zuwandte, die Drohnen für das menschliche Wohlbefinden bieten können. „Vor ungefähr einem Jahr begann ich mich für Drohnen zu interessieren und stellte fest, dass die Sicherheitsmentalität in der Branche sehr begrenzt war“, wurde Drejak in der ersten Everdrone-Pressemitteilung im September 2017 zitiert. „Ich programmiere, seit ich 10 Jahre alt bin und kam auf die Idee, selbst eine sichere und intelligentere Drohne zu bauen. Eine Drohne, die ihre Umgebung kennt, die versteht, wenn der Pilot einen Fehler macht, und die niemals gegen Gegenstände oder Personen stoßen kann.“ Technologien für automatisierte oder auch Teil-autonome Drohnen, das war das Geschäftsfeld, das Everdrone erschließen sollte. Schon damals im Fokus: Anwendungen, die Leben retten können.



Geht ein Notruf ein, navigiert die Drohne anhand der von der Leitstelle übermittelten Koordinaten selbständig zum Zielort. Die implementierte künstliche Intelligenz sorgt dafür, dass das Fluggerät eine Route wählt, die zwar schnell ist, aber eben auch möglichst wenig über bewohntes Gebiet führt



Insbesondere in ländlichen, dünner besiedelten Regionen könnten Drohnen die Zeit zwischen Notruf und dem Eintreffen der ersten Hilfsmaßnahme signifikant reduzieren

„SENSE & AVOID“-SYSTEM

Doch erst ging es vor allem Software-seitig darum, die erforderlichen Grundlagen zu schaffen. Daher widmete sich das junge Unternehmen zunächst technischen Lösungen für die Steuerung von Drohnen über das Mobilfunknetz sowie der Entwicklung eines zuverlässigen „Sense & Avoid“-Systems, das auf optischen

Signalen beruht. Etwa ein Jahr, nachdem die Firma sich der Öffentlichkeit präsentierte, war es dann soweit. Im September 2018 veröffentlichte Everdrone ein Video, in dem man die nach eigenen Aussagen damals fortschrittlichste visuelle Navigationstechnik für Drohnen demonstrierte. Das System nutzte Intels Realsense-Technologie und ließ sich über den Flightcontroller

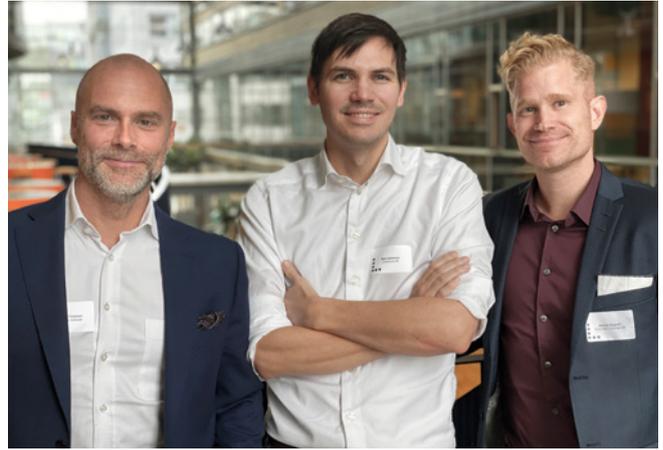


Der mobile Defibrillator wird per Seilwinde heruntergelassen, während die Drohne in 30 Meter Höhe über dem Einsatzort schwebte

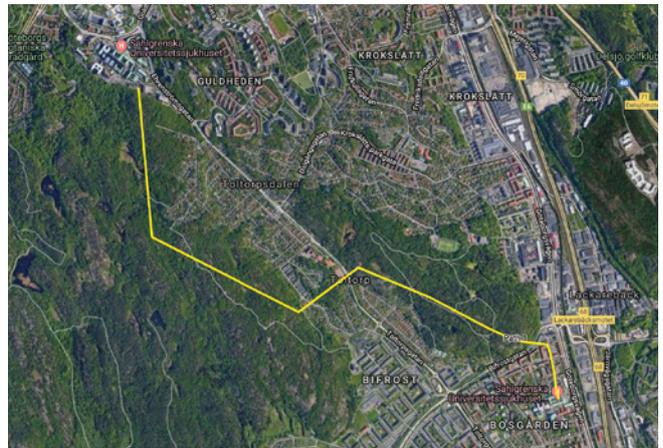
in jede UAV-Plattform integrieren. Funktionen wie eine 360-Grad-Hindernisvermeidung, eine hochpräzise optische Navigation sowie exaktes Starten und Landen waren die Features, die die Drone-Economy überzeugen und Everdrone fit für kommende Aufgaben machen sollten. Die integrierte Hardware konnte mehr



Umfangreiche BVLOS-Testflüge außerhalb von Göteborg verdeutlichten das Potenzial, das in der selbst entwickelten Technik schlummert



Partner bei der klinischen Studie in Göteborg (von links): Andreas Claesson (Zentrum für Reanimationswissenschaft, Karolinska Institut), Mats Sällström (Everdrone) und Mattias Regnell (SOS Alarm)



Bei einem „Proof of Concept“ wurde die Strecke zwischen zwei Krankenhäusern in Göteborg per Drohne zurückgelegt

als 5 Gigabyte Sensordaten pro Minute verarbeiten, wodurch sich nach Herstellerangaben die Leistungslücke zwischen Steuerungssystemen für autonome Drohnen und selbstfahrende Autos drastisch verringerte.

Nun war die Zeit gekommen, sich auch konkreten Missionen zuzuwenden. Immer im Fokus: ein späterer Einsatz automatisierter oder auch autonomer Drohnen durch Rettungsdienste und bei Transporten von Hilfsgütern in lebensbedrohlichen Situationen. Ein wichtiger Meilenstein war die Genehmigung für BVLOS-Operationen zu Testzwecken, die außerhalb von Göteborg stattfanden. Hier wurde vieles von dem erprobt, was in den vergangenen Monaten im Rahmen der klinischen Studie zum Transport von Defibrillatoren zum Einsatz kam. „In den vergangenen drei Jahren hat sich eine gute Zusammenarbeit mit den Behörden entwickelt“, berichtet Mats Sällström, der vor seiner Tätigkeit an der Spitze des zehnköpfigen Everdrone-Teams als Projektmanager bei der IT-Beratung HiQ aktiv war. „Die Grundlage dafür ist, alle einzelnen Fehlerquellen im System zu beseitigen sowie sicherzustellen, dass man über ein hohes Maß an technischer Redundanz, eine ordnungsgemäße Betriebsdokumentation und einen Anwendungsfall verfügt, der der Gesellschaft einen echten Mehrwert bietet.“



„DIE ENTWICKLUNG DER AUF OPTISCHEN SIGNALEN BASIERENDEN STEUERUNGSTECHNIK WAR EIN WICHTIGER MEILENSTEIN IN DER NOCH JUNGEN FIRMENGESCHICHTE.“

KRANKENHAUS-SHUTTLE

Die guten Beziehungen zu den Genehmigungsbehörden und das Vertrauen, das Everdrone dort genießt, waren auch die Grundlage für eine erste echte Nagelprobe, die die Technik zu bestehen hatte. Über eine Strecke von 4,4 Kilometer wurden im Sommer 2019 acht Flüge zwischen zwei Krankenhäusern in Göteborg absolviert, um den Transport medizinischer Proben zu testen. Etwa 80 Prozent der Wegstrecke führten dabei über Parks und anderes freies Gelände, 20 Prozent jedoch über die Dächer von bewohnten Häusern. Vom Start bis zur Landung, die ohne GPS-Hilfe sondern einzig mit der implementierten Onboard-Sensorik gelang, absolvierte die Drohne – Everdrone setzt dabei vor allem auf Plattformen des Marktführers DJI – die Missionen dabei komplett selbstständig.

Doch die Idee, per Drohnen Defibrillatoren zu transportieren, ließ die Verantwortlichen einfach nicht mehr los und so wandte man sich nach dem erfolgreichen „Proof of concept“ wieder dieser Thematik zu. „Auch wenn man unserer Technik ebenfalls sehr gut für viele andere Dinge einsetzen könnte, so konzentrieren wir uns doch lieber auf einen bestimmten Anwendungsfall, um dafür ein besseres Produkt als jeder andere auf der Welt zu entwickeln“, weiß Mats Sällström. Eine Strategie, die sich nach Überzeugung der Everdrone-Macher auszahlt. So gäbe es zwar auch andere Initiativen, die ähnliche Services etablieren wollten. „Aber nach allem, was wir wissen, sind die noch weit davon entfernt, eine einsatzbereite Technologie und dieselben Genehmigungen zu haben wie wir“, gibt Sällström durchaus selbstbewusst zu Protokoll. „Was diesen speziellen Anwendungsfall angeht, sind wir allen anderen mindestens zwei Jahre voraus.“



Auch wenn man bei Everdrone vor allem auf Plattformen von DJI vertraut, die Steuerungstechnologie lässt sich auch für Drohnen anderer Hersteller nutzen

BREITES SPEKTRUM

Doch bei aller aktuellen Konzentration auf den Transport von Defibrillatoren ist man sich in Göteborg natürlich durchaus bewusst, dass man mit derselben Technik zukünftig auch in anderen Notsituationen helfen könnte. So könnten beispielsweise leicht zu transportierende Autoinjektoren mit Adrenalin helfen, einen anaphylaktischen Schock zu bekämpfen. Bei einer akuten Opioid-Überdosis könnten Drohnen Nasenspender mit Naloxon bringen oder auch Glucagon zum Einmalgebrauch gegen eine Hypoglykämie. „Wir glauben fest daran, dass diese Technik zukünftig Leben retten wird“, erläutert Everdrone-CEO Mats Sällström. „Inhaber und Mitarbeiter verbindet der große Ehrgeiz, Anwendungen zu erschaffen, die einen Wert für die Gesellschaft haben.“ Und was könnte einen unmittelbareren Wert für Menschen haben, als wirksame Hilfe in medizinischen Notfällen?

NETZAUSBAU

Prominente Verstärkung: Telekom engagiert sich im Projekt KODRONA

TEXT: EMIL H. BURG

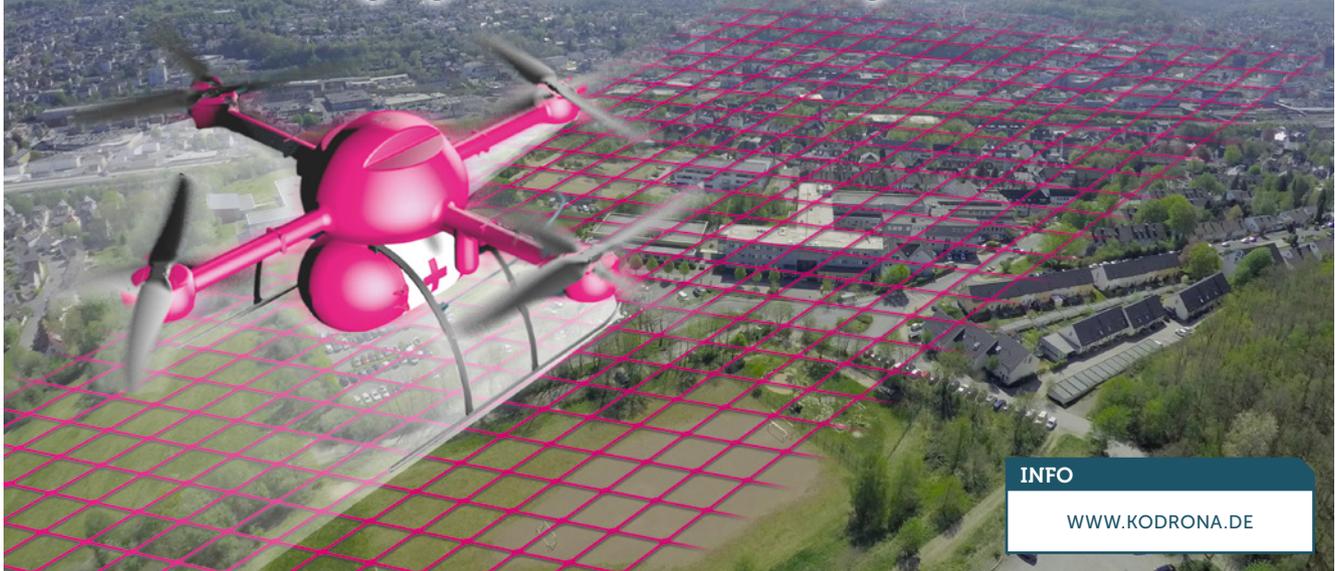


Foto: Telekom

Der Transport von medizinischen Proben oder auch Medikamenten gehört zu den bekanntesten und in der breiten Bevölkerung am meisten akzeptierten Anwendungsgebieten ziviler Drohnentechnik. Im nordrhein-westfälischen Siegen hofft man, das Projekt KODRONA (Kooperative Drohnentechnologie für medizinische Anwendungen) nach einer erfolgreichen Machbarkeitsstudie nun in den Demonstrationsbetrieb überführen zu können. Und durch das künftige Engagement der Deutschen Telekom sind die Erfolgsaussichten zumindest nicht geringer geworden.

Ziel des Verbundprojekts KODRONA, dessen erste Projektphase zwischen Juli 2019 und Februar 2020 vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur mit mehr als 300.000,- Euro gefördert wurde, ist der Aufbau einer sicheren Flugstrecke außerhalb der Sichtweite der Drohnenpiloten und der dazugehörigen Infrastruktur für Starts und Landungen. In der ersten Projektphase flogen bereits Transportdrohnen im städtischen Luftraum auf einer rund 2,5 Kilometer langen Route zwischen der DRK-Kinderklinik und dem Kreisklinikum Siegen hin und her. Beim Siegerner Unternehmen Guntermann & Drunck wurde das Ganze mit einem eigens für das Projekt entwickelten Leitstand überwacht. „Das Projekt ist nicht nur eine Riesenchance, neue, innovative Transportwege der Zukunft im medizinischen Bereich zu entwickeln. Sondern auch nach außen zu zeigen: Wir sind eine Technologieregion, hier werden Logistikprozesse der Zukunft entwickelt“, sagt Siegens Bürgermeister Steffen Mues.

CAMPUS-NETZ

Im Wettlauf mit anderen Projekten um den ersten Regelbetrieb medizinischer Drohnentransporte hat sich das KODRONA-Konsortium mit der Deutschen Telekom

zuletzt prominent verstärkt. Da das öffentliche LTE-Mobilfunknetz (4G) die Grundlage für den Datenaustausch und die Umsetzung eines kollisionsfreien, kooperativen Luftverkehrs zwischen den Kliniken bietet, ein genauso sinnvoller wie naheliegender Schritt. „Damit Piloten die Drohnen auch außerhalb der Sichtweite fliegen dürfen, senden die Fluggeräte Live-Bilder einer eingebauten Kamera an den Leitstand. Das erfordert ein leistungsstarkes Netz und eine geringe Latenz. Für eine verzögerungsfreie Steuerung ist eine besonders schnelle Reaktionszeit des Kommunikationsnetzes essenziell“, betont Hagen Rickmann, verantwortlich für den Bereich Geschäftskunden bei der Telekom Deutschland GmbH. Das Kommunikationsunternehmen wird daher ein spezielles Campus-Netz für KODRONA in Betrieb nehmen, das ausschließlich für die Kommunikation zwischen Drohne und Leitstand zur Verfügung steht. So soll auch bei temporären Lastspitzen eine zuverlässige Übertragung der Daten gewährleistet sein. Langfristig ist ein vollkommen autonomer Pendelverkehr zwischen der DRK-Kinderklinik und dem Kreisklinikum Siegen im Regelbetrieb geplant. Zusätzlich wird die Bedeutung von 5G-Funknetzen für derartige kommunale Anwendungen untersucht.

NÄCHSTE SCHRITTE

Projekt Medifly nimmt Kurs auf zweijährige Testphase

Es ist zwar nicht das einzige Projekt zur Etablierung von medizinischen Transporten per Drohne in Deutschland, aber vermutlich das Bekannteste. Nicht zuletzt deshalb, weil es bei der Präsentation des Drohnen-Aktionsplans der Bundesregierung durch Verkehrsminister Andreas Scheuer öffentlichkeitswirksam als eine Art Paradebeispiel für UAV-Nutzung im Dienste der Allgemeinheit vorgestellt wurde. Nun bereitet man sich bei den Medifly-Verantwortlichen darauf vor, einen zweijährigen Testbetrieb zu beginnen. Mit weiteren Partnern, zusätzlichen Routen – und vielleicht auch neuen Drohnen.

Die etwa 5 Kilometer lange Strecke zwischen dem Bundeswehrkrankenhaus im Hamburger Stadtteil Wandsbek-Gartenstadt und dem Katholischen Marienkrankenhaus in Hamburg-Hohenfelde, die die eingesetzte Drohne des Typs GUAUV8L von GlobeUAV am Tag des „Proof of Concept“ Anfang Februar 2020 mehrmals problemlos absolvierte, soll nach dem Willen der am Projekt Medifly beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen nur der Anfang gewesen sein. Für die zweite Testphase konnten weitere Partner wie die Schön Klinik Eilbek, die Asklepios Kliniken und das Universitätsklinikum-Eppendorf gewonnen werden, sodass neue Teststrecken im Hamburger Stadtgebiet erschlossen werden müssen, um den Transport zwischen den Kliniken zu erproben.

WEITERE SCHRITTE

Dass selbst über einer Metropole wie Hamburg mit diversen Flugverbotszonen und einem regen Betrieb personentragender Luftraumteilnehmer eine UAS-Strecke etabliert werden kann, wurde im Februar eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Doch das soll nur ein erster Schritt gewesen sein. Neben den zusätzlichen Trassen steht natürlich auch die Aufnahme des BVLOS-Regelbetriebs auf der Liste der Herausforderungen. Schließlich war der Februar-Test zwar automatisiert abgelaufen, entlang der Strecke waren aber Sichtposten positioniert,

die jederzeit die Kontrolle über das Fluggerät hätten übernehmen können. Für einen wirtschaftlichen Regelbetrieb natürlich undenkbar.

Neben planerisch-regulatorischen Aufgaben, bei denen auch die Anforderungen der zum 01. Januar 2021 wirksam werdenden europäischen Drohnenverordnung berücksichtigt werden müssen, hat man sich bei Medifly zudem vorgenommen, in puncto Drohne weitere Optionen zu prüfen. Nicht zuletzt mit Blick auf neue Strecken gilt es zu evaluieren, welche konkrete UAV-Konstruktion das beste Gesamtpaket bietet. Zwar wird eine weitere Zusammenarbeit mit dem bisherigen Partner GlobeUAV explizit nicht ausgeschlossen, ob andere oder zusätzliche Fluggeräte zum Einsatz kommen sollen, wird Gegenstand der weiteren Überlegungen sein. Ehe es dann aber tatsächlich ernst wird und erste Schnellschnitte während laufender Operationen von einem Krankenhaus zur pathologischen Begutachtung in ein anderes geflogen werden können, gilt es noch mindestens eine weitere Hürde aus dem Weg zu räumen. Denn aktuell ist es laut Luftverkehrs-Ordnung noch gar nicht erlaubt, gefährliche Stoffe, zu denen potenziell infektiöses Material wie Blut- und Gewebeprobe gehören, mittels Drohne zu transportieren. Hier ist der Verordnungsgeber gefragt, aber einen guten Draht zum Verkehrsminister hat man bei Medifly ja.



INFO

WWW.MEDIFLY.HAMBURG

Zu den interessierten Zeugen des Medifly-Erstflug im Februar 2020 gehörte auch Michael Westhagemann, Senator für Wirtschaft und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg



TEXT: JAN SCHÖNBERG

Foto: ZAL/Daniel Reinhardt

Im Gespräch
mit Michael Buthut, Head of brigkAIR

STARTUP- SUPPORTER





Aller Anfang ist schwer. Sagt der Volksmund. Und da ist ja auch was dran. Nicht zuletzt wenn es darum geht, aus einer guten Idee auch ein funktionierendes Geschäftsmodell zu machen, gilt es für Jung-Unternehmen, einige Steine beiseite zu räumen. Gründerzentren wollen dabei helfen, dass Startups ihre PS möglichst gut auf die Straße bekommen. Oder – wie im Fall von brigkAIR – in die Luft. Denn der Business-Accelerator aus Ingolstadt richtet sich ganz besonders an Gründungen für die Drone-Economy. Welche Unterstützung man dort bekommen kann, das berichtet Michael Buthut, Head of brigkAIR, im Interview mit der Drones-Redaktion.

Drones: brigkAIR fußt auf dem bereits existierenden Business Accelerator brigk. Was genau ist eigentlich ein Digitales Gründerzentrum?

Michael Buthut: Digitale Gründerzentren wie wir fördern Startups von der Idee über den Markteintritt bis hin zum Wachstum mit diversen Angeboten wie Coachings, Räumlichkeiten, Netzwerk und Events. Dabei stellen wir als Inkubator eine Plattform dar, auf der junge Unternehmen sich vernetzen und weiterentwickeln können. Zusammen mit unseren Netzwerkpartnern und mit vielen unterstützenden Unternehmen aus der Region bieten wir ein einzigartiges Ökosystem für Startups im Raum Ingolstadt.

Mit dem Konzept für brigkAIR haben Sie an einer Ausschreibung der bayerischen Staatsregierung teilgenommen, die Zusage wurde im Oktober 2018 erteilt. Der Zeitraum zwischen Zusage und der Aufnahme des brigkAIR-Geschäftsbetriebs klingt eher nach behäbiger Old Economy als nach schnellem digitalen Business, oder?

Von außen gesehen könnte es den Anschein machen. Im Oktober 2018 befanden wir uns im Landtagswahlkampf. Die neue Staatsregierung musste sich finden und die Haushalte geklärt werden. Wir befinden uns somit in einem komplexen Konstrukt mit verschiedenen Parteien. Letztendlich sind wir seit Dezember 2019 operativ aktiv und haben auch bereits Maßnahmen wie Drohnenbauworkshops zur Nachwuchsförderung oder ein Living Lab zum Informieren der Bevölkerung zum Thema Drohnen umgesetzt. Unser

aktuelles Projekt ist die Deep Drone Challenge – eine Art Hackathon für Drohnen-Begeisterte.

Eigentlich wollten Sie bereits vor einigen Monaten ganz offiziell mit dem Geschäftsbetrieb starten – und dann kam Corona. Welche Auswirkungen hat die Pandemie auf brigkAIR?

In einem Digitalen Gründerzentrum wird – wie der Name bereits sagt – sowieso schon viel digital gearbeitet. Doch zum Kennenlernen und Austausch mit Startups ist ein physischer Kontakt oft der persönlichere Weg. Wir haben bei brigkAIR unseren Blick auf Startups in ganz Europa gelegt. Die gesetzlichen Regelungen haben uns dann natürlich in unseren Reismöglichkeiten beschränkt, aber auch die Startups, die zu uns kommen und testen wollten.

brigkAIR ist ein Inkubator, der sich ganz gezielt an junge Unternehmen richtet, die Innovationen im Bereich der vertikalen Mobilität entwickeln. Wie unterscheidet sich brigkAIR von anderen Gründerzentren, um dieser gezielten Ausrichtung gerecht zu werden?

Wir bei brigkAIR bieten den Startups genau wie im brigk allgemeine Coachings zu Themen wie Geschäftsstrategie oder Investorensuche an. Zusätzlich bekommen die Startups bei brigkAIR vielfältige Unterstützung beispielsweise in Sachen SORA, Zertifizierung oder Freigabe. Hierfür haben wir unseren starken und erfahrenen Partner Airbus mit an Bord. Wir bieten den Startups neben Räumlichkeiten, WLAN und Kaffee auch die

ZUR PERSON: MICHAEL BUTHUT

ALS HEAD OF BRIGKAIR STEHT MICHAEL BUTHUT AN DER SPITZE DES ACCELERATORS FÜR STARTUPS IM BEREICH DROHNEN, FLUGTAXIS, VERTIPOINTS UND DRONESERVICES. NACH EINEM STUDIUM DER ANGEWANDTEN INFORMATIK ARBEITETE BUTHUT FAST ZEHN JAHRE IM BEREICH CONNECTED CARS UND AUTONOMES FAHREN BEI AUDI. IN SEINEN ZWEI JAHREN IM ELECTRONIC RESEARCH LAB DER VOLKSWAGENGRUPPE IM SILICON VALLEY REALISIERTE ER VERSCHIEDENE PROJEKTE MIT RENOMMIERTEN UNIVERSITÄTEN WIE STANFORD, BERKELEY ODER DEM MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY UND ARBEITETE MIT GOOGLE UND APPLE. SEINE ERFAHRUNGEN IN DER STARTUP-SZENE DES SILICON VALLEY KANN ER NUN IM BRIGKAIR AN GRÜNDER UND JUNGE UNTERNEHMEN WEITERGEBEN.



Die Eröffnung des LivingLab in Ingolstadt gehörte zu den ersten größeren Meilensteinen auf dem Weg zum regulären Geschäftsbetrieb von brigkAIR



Einen Stein (Englisch: brick) auf den anderen setzen, um Stück für Stück das eigene Business zu entwickeln, dabei möchte brigkAIR innovativen Startups mit spannenden Geschäftsideen behilflich sein

Möglichkeit zum Testen ihrer Fluggeräte. Im ersten Schritt stellen wir den Startups eine 2 Kilometer lange, 700 Meter breite Fläche zur Verfügung, die aktuell auch vom City-Airbus genutzt wird. In den nächsten Schritten werden weitere und einzigartige Flug- und Testmöglichkeiten dazukommen, um möglichst viele Bedarfe abzudecken, wie beispielsweise BVLOS-Flugräume von bis zu 160 Kilometer Länge. Unsere Vision ist es einen Ort zu schaffen, der alles mit einander vereint: testen, schrauben, lagern und coworking.

Sie haben Airbus angesprochen. Welche konkrete Rolle spielt das Unternehmen bei brigkAIR?

Unser Inkubator in der jetzigen Form wäre ohne die Kooperation mit Airbus nicht möglich. Wir sind Kooperationspartner, vor allem stellt uns Airbus die wichtige Flugfläche, die wir den Startups zu Testzwecken anbieten, zur Verfügung. Zudem Experten, die den Gründern bei Bedarf mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Gemeinsam mit Airbus haben Sie auch die Deep Drone Challenge ins Leben gerufen. Was erhoffen Sie sich ganz konkret von dem Wettbewerb?

Wir hoffen, dass die Deep Drone Challenge die Teilnehmer zu Höchstleistungen anspricht und dabei hilft, Ingolstadt als interessante Region für unbemanntes Fliegen zu etablieren. In einem späteren Schritt können aus den erstellten Prototypen Geschäftsideen und Unternehmensgründungen entstehen, die hier in der Region gefördert und angesiedelt werden sollen. Zusätzlich soll die Deep Drone Challenge technikinteressierte Personen dazu inspirieren, unabhängig von Beruf und Branche offen für neue digitale Technologien zu bleiben, um die Zukunft des Innovationsstandorts aktiv mitzugestalten.

Welche Voraussetzungen müssen Startups denn erfüllen, um Teil von brigkAIR zu werden?

Grundsätzlich liegt unser Fokus für das Accelerator-Programm auf Early-Stage-Startups. Für das Ökosystem brigkAIR nehmen wir aber auch Kontakt zu anderen Unternehmen der Branche auf und unterstützen diese.

Wie viele Startups können gleichzeitig von brigkAIR gefördert werden?

Im Rahmen des Accelerator-Programms werden wir im ersten Schritt drei bis fünf Unternehmen in einem Zeitraum von sechs bis neun Monaten intensiv unterstützen

DEEP DRONE CHALLENGE

MIT DER DEEP DRONE CHALLENGE SUCHEN DER STARTUP-INKUBATOR BRIGKAIR UND AIRBUS GEMEINSAM NACH KREATIVEN UND ENGAGIERTEN ENTWICKLERN IM BEREICH DROHNEN-TECHNOLOGIE. DIE TEILNEHMER WAREN AUFGERUFEN, INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DEFINIERTE DROHNEN-ANWENDUNGEN ZU FINDEN UND EINZUREICHEN. IM BEREICH „THE DRONE BOT“ GEHT ES DARUM, DASS DIE DROHNE MIT HILFE VON SPRACHSTEUERUNG WIE EIN PILOT MIT DEM TOWER KOMMUNIZIERT. IN DER ZWEITEN HERAUSFORDERUNG MIT DEM NAMEN „THE PATHFINDER“ WIEDERUM MUSS DIE DROHNE MÖGLICHT SCHNELL UND VÖLLIG AUTONOM EINEN DEFINIERTEN ZIELPUNKT ERREICHEN UND DABEI PLÖTZLICHE AUFTAUCHENDE STÖRUNGEN ÜBERWINDEN. ALS BEWERTUNGSGRUNDLAGE WERDEN DABEI PARAMETER WIE PRÄZISION, FLUGZEIT UND NEUARTIGKEIT ÜBERPRÜFT. DIE BEURTEILUNG ERFOLGT DURCH EINE FACHKUNDIGE JURY, DIE MIT VERTRETERN AUS WIRTSCHAFT UND POLITIK BESETZT IST. DAS FINALE WIRD AM 21. NOVEMBER 2020 STATTFINDEN. WWW.BRIGKAIR.DIGITAL/DDC

und fit für den Markt machen. Dies wird dann später auf bis zu zehn Startups pro Batch ansteigen. Darüber hinaus ist eine Anmietung von Büroflächen und eine Aufnahme in den Inkubator möglich.

Partizipieren brigAIR oder die Projektträger vom späteren wirtschaftlichen Erfolg der Startups? Ist die Förderung also eher ein Kredit oder ein Sponsoring?

Die Förderung der Startups durch uns ist ein Investment in die Zukunft. Wir unterstützen junge Unternehmen und unser Ziel ist die Stärkung der Wirtschaftskraft der Region. Dafür erhalten wir auch die Fördergelder des Freistaates Bayern. Im Speziellen werden wir gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie unter der Marke Gründerland Bayern. Monetär wird brigAIR nicht am zukünftigen Erfolg der Startups partizipieren, das heißt, wir nehmen keinerlei Anteile von den jungen Unternehmen.

Die Metropolregion Ingolstadt ist Teil der europäischen „Urban Air Mobility“-Initiative. Welche Rolle soll brigAIR in diesem Kontext spielen, inwiefern ist das Ganze in die UAM-Infrastruktur eingebettet?

Wir sind Teil der UAM Initiative, bei der Ingolstadt eine der Pilotstädte ist. Für die UAM-Initiative in Ingolstadt sind wir als brigAIR eine fundamentale Säule des Netzwerks. Neben der Teilnahme an den regelmäßigen



Auch Workshops für den interessierten Nachwuchs gehören zum Tätigkeitsbereich von brigAIR

Netzwerktreffen und dem intensiven Austausch mit den anderen Mitgliedern sind wir Lead in diversen Arbeitsgruppen und treiben somit die Initiative voran. Darüber hinaus haben wir bereits erste Projekte initiiert.

Last but not least: Woher kommt eigentlich der Name brig? Das ist kein Rechtschreibfehler, oder?

(lacht) brig ist tatsächlich ein Kunstwort und basiert auf dem englischen Begriff brick, also Backstein. Das steht für den Weg eines Startups, das im Laufe seiner Geschäftstätigkeit Stein auf Stein setzen muss, um voranzukommen. Zudem ziehen wir nächstes Jahr in neue Räumlichkeiten – den Kavalier Dalwigk, einen alten Festungsbau aus Backstein. Daher stammt die Änderung der Endung von ck in gk.

brigAIR IM NETZ	
WEBSITE:	WWW.BRIGAIR.DIGITAL
FACEBOOK:	@BRIGAIR
INSTAGRAM:	@BRIGK_AIR
LINKEDIN:	WWW.LINKEDIN.COM/COMPANY/BRIGAIR

Mit Airbus hat man bei brigAIR einen starken Partner an Bord. Die geförderten Startups können daher dasselbe Areal nutzen, auf dem auch der CityAirbus seine Testflüge absolviert



Foto: Airbus

ZUKUNFTSVISIONEN



TEXT: FREDERIK JOHANNSEN
FOTOS: DLR

Team der RWTH Aachen bei Design Challenge 2020 von DLR und NASA erfolgreich

Ein autonomes und zuverlässig operierendes System zur Zustellung von Waren im innerstädtischen Raum, das suchen derzeit nicht nur Logistik-Giganten wie Amazon, DHL oder Walmart. Auch für die Teilnehmer der NASA/DLR Design Challenge war das die Aufgabe, die es zu lösen galt. Für die erste Wettbewerbsrunde in Deutschland stellten sich sieben Teams der Herausforderung des gemeinsamen Wettbewerbs der National Aeronautics and Space Administration (NASA) sowie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) – mit dem besten Ende für die Vertretung der RWTH Aachen.

NASA und DLR richten mit der Design Challenge mittlerweile im vierten Jahr den Studierendenwettbewerb parallel in den USA und in Deutschland aus. Teams mit einer maximalen Größe von sechs Studierenden beschäftigen sich dabei unabhängig voneinander mit einem vorgegebenen technischen Schwerpunktthema. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt getrennt für die Teams aus Deutschland durch das DLR und für die US-Teams durch die NASA. Die prämierten Arbeiten aus beiden Ländern werden im Rahmen eines Symposiums bei der NASA vorgestellt, das Siegerteam der deutschen Universitäten und Hochschulen wird dazu zur NASA in die USA eingeladen. Bedingt durch die Corona-Pandemie wurde die Reise jedoch auf 2021 verschoben.

ON DEMAND

Die Aufgabe der Design Challenge 2020 war es, ein unbemanntes Luftfahrtsystem zu konzipieren, das für einen autonomen Betrieb auf Abruf ausgelegt ist. Als Einsatzszenario waren zwei unabhängige Hin- und Rückflüge in einem Radius von 15 Kilometern zu

gewährleisten, die ohne menschliche Unterstützung durchgeführt werden können. Die Zustellung der $15 \times 15 \times 15$ Zentimeter messenden Pakete mit einem maximalen Gewicht von 2,5 Kilogramm soll dabei via Lufttransport auf Landeplattformen mit minimalem Infrastrukturaufwand erfolgen.

Neben der technologischen Planung galt es explizit auch, ein erfolgversprechendes Geschäftsmodell zu entwickeln und durch die Analyse des potentiellen Wettbewerbsumfelds mögliche Alleinstellungsmerkmale sowie Marktpositionierungen zu entwickeln. „Die NASA/DLR Design Challenge vereint viele wichtige Aspekte: Es geht um Nachwuchsarbeit, um Kooperation der Großforschung mit den Universitäten, um neue Entwürfe, Ideen, Inspiration und die für uns bedeutende transatlantische Kooperation“, erläuterte Prof. Rolf Henke, DLR-Vorstand für Luftfahrtforschung und Juryvorsitzender bei der Abschlussveranstaltung für die deutschen Teams, die im Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung (ZAL) in Hamburg

Der Präsentationsvortrag (20%) und das Konzeptvideo (10%) gingen mit fast einem Drittel in die Gesamtbewertung ein



UNIVERSITÄT STUTTGART

Das Konzept aIRO des Teams der Universität Stuttgart landete auf dem zweiten Wettbewerbsplatz. Dabei handelt es sich um ein unbemanntes Luftfahrzeugsystem bestehend aus einer Paketdrohne mit vier Tragflächen, acht Rotoren und einem markanten roten Seitenleitwerk, wobei die Verbindung zum Bord- und Steuerungscomputer am Boden per Echtzeit-5G-Kommunikation aufrechterhalten wird, was deutliche Gewichtseinsparungen beim Fluggerät bringt.

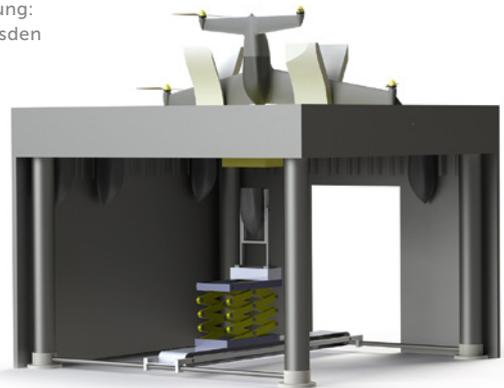


Abbildung: Universität Stuttgart

TU DRESDEN

BeeHive aus dem Ideenpool des Teams der Technischen Universität Dresden ist ein kostengünstiges und hochfunktionales autonomes Transportsystem, das in der Lage ist, kleine Nutzlasten bei hohen Geschwindigkeiten innerhalb einer städtischen Umgebung zu transportieren. Es besteht aus zwei Komponenten: der Trägerdrohne, genannt „Bee“, und dem Bodensystem, genannt „Hive“ (Bienenstock). Das Luftfahrzeug weist eine Canard-Konfiguration mit schwenkbarem Vorflügel auf und wird von vier Elektromotoren angetrieben.

Abbildung: TU Dresden



Mit dem äußerlich an die Form eines Rochens (Englisch: Ray) angelehnten Konzept Urban Ray setzte sich das Team von der RWTH Aachen in der Design Challenge 2020 durch

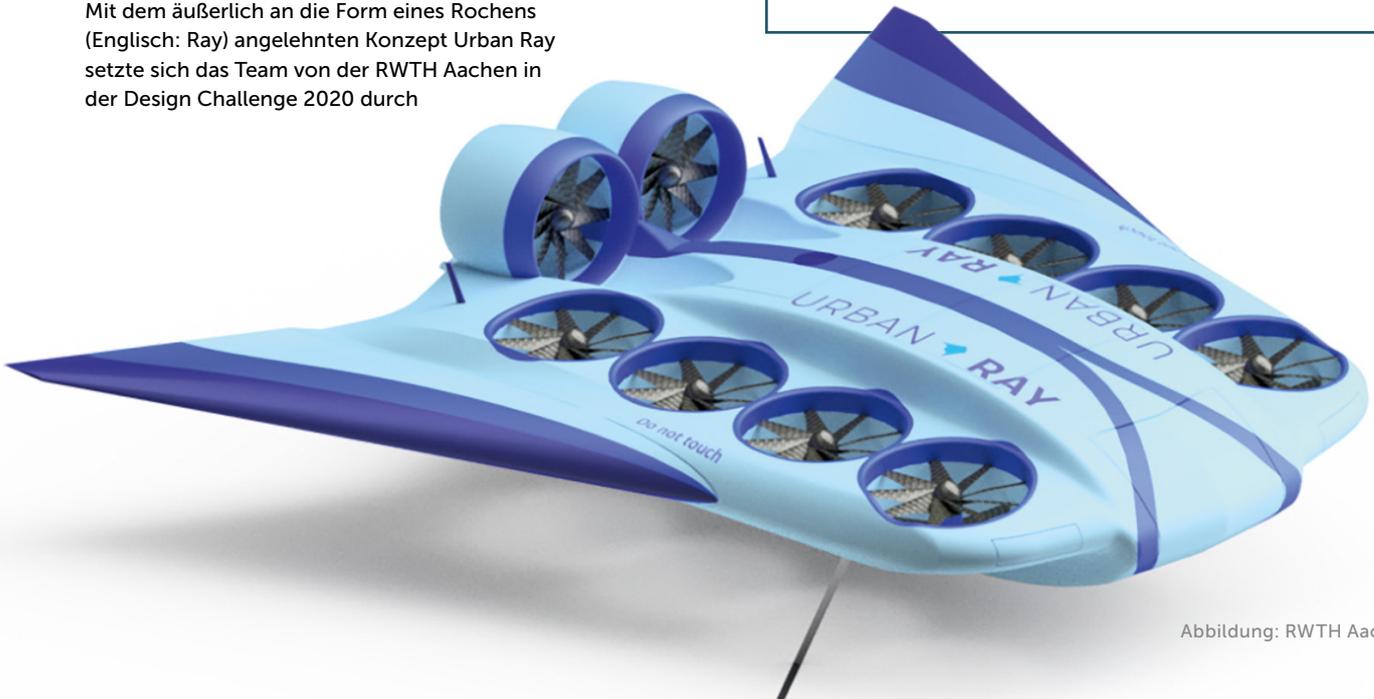


Abbildung: RWTH Aachen



Cem Uyanik (Mitte) und Ivo Zell (links) vertraten das GewinnerTeam von der RWTH Aachen bei der Abschlussveranstaltung und nahmen die Ehrung von Prof. Rolf Henke, Juryvorsitzender und DLR-Luftfahrtvorstand, entgegen

stattfind. „Gewinner sind dabei alle Teilnehmenden, die die Erfahrung mitnehmen, sich im Team einem Wettbewerb zu stellen und gemeinsam die persönliche Leistung abzurufen. Dabei hat es uns als Jury dieses Jahr besonders gefreut, wie die Studierenden trotz der schwierigen Zeit der Corona-Pandemie sieben tolle Konzepte eingereicht haben.“

SCHUBBASIERTER LÖSUNG

Mit ihrem „Urban Ray“ getauften, vollautonomen UAS in Blended-Wing-Body- Konfiguration, das über einen getrennten Elektro-Antrieb (Rotoren) für den Schwebeflug

und den Vorwärtsflug verfügt, überzeugten Fabian Binz, Julian Matt, Lourdes R. Camarma, Cem Uyanik, Karl Funke sowie Ivo Zell von der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen die Fachjury am nachhaltigsten. Bemerkenswert ist die schubbasierte Lösung für die Flugsteuerung, die herkömmliche Steuerflächen verzichtbar macht. Um den hohen Anforderungen an Sicherheit und Zuverlässigkeit für den Betrieb über dicht besiedeltem Gebiet Rechnung zu tragen – ein wichtiger Punkt im Bewertungsschema, das zu 25% in das Jury-Urteil einfluss – verfügt der Urban Ray über eine Struktur aus Stoß-absorbierendem Schaumstoff sowie ein

TU MÜNCHEN

Das Design der im Wettbewerb drittplatzierten Mercurius-Drohne des Teams der TU München konzentriert sich auf maximale Effizienz bei minimalem Gewicht. Zwei feste vordere Propeller und sechs hintere, schwenkbare Oberflügelpropeller vereinen die widersprüchlichen Anforderungen an Schwebeflug und Horizontalflug. Konstruktionsmerkmale wie abgesenkte Winglets oder Oberflügelstützen führen zu guten Strömungseigenschaften. Das hybride Antriebssystem aus einer Brennstoffzelle und einem Lithium-Ionen-Akku ermöglicht eine Einsatzperformance, die für batteriebetriebene Konzepte nicht erreicht wird.



Abbildung: TU München

UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN

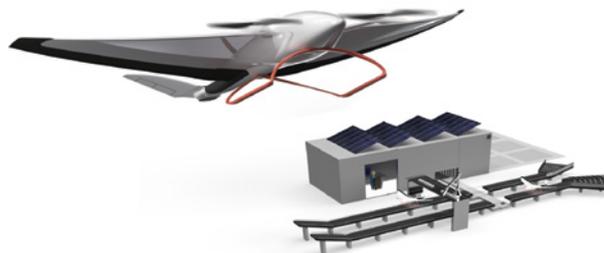


Abbildung: Universität der Bundeswehr München

Das Team der Universität der Bundeswehr München ging mit eCiconia an den Start. Dieses Drohnenkonzept kombiniert VTOL-Fähigkeit mit treibstoffsparender Aerodynamik auf Basis von konventionellen Tragflächen. Der Horizontalflug sorgt für ein präzises Start- und Landeverfahren auf kleinstem Raum, die per energiesparender Katalpulttechnik umgesetzt werden. Eine zentrale Basisstation am Boden arbeitet mit Fließbandbetrieb für die Be- und Entladung der Päckchen sowie den Akkuwechsel. Ein integriertes Kontrollzentrum ermöglicht einen effizienten und zuverlässigen Betrieb bei minimalem Platz- und Zeitaufwand.

TU HAMBURG

Die TU Hamburg ging gleich mit zwei unabhängigen Beiträgen an den Start. HecTO-R ist ein Hybrid zwischen einem Quadrocopter und einem Blended-Wing-Heckstarter, der einen vertikalen Start- und Landevorgang (VTOL) mit einem schnellen Reiseflug kombiniert. Die Tragflächen sind optimiert, um stabile und sichere Flugeigenschaften zu gewährleisten und mögliche Unfallrisiken zu minimieren. Um Masse und Kosten zu reduzieren, werden fast alle Komponenten aus kohlefaserverstärkten Polymeren (CFK) hergestellt. HecTO-R kann sehr flexibel auf klappbaren Stelzen, die sich an der Rückseite des Rumpfes befinden, landen.

Abbildung: TU Hamburg



Abbildung: TU Hamburg



Die Paketdrohne des Konzepts City-Del des anderen Teams der TU Hamburg ist vollständig aus kohlefaserverstärktem Polymer erstellt, um das Gewicht zu minimieren. Um auf engem Raum zu operieren, verfügt City-Del über einen vertikalen und einen horizontalen Modus. Der Vertikalmodus wird durch acht koaxial angeordnete Rotoren ermöglicht, was der Drohne Manövrierfähigkeit verleiht. Der horizontale Modus wird durch zwei an den Flügeln montierte Rotoren und ein umgekehrtes V-Leitwerk ermöglicht.

Fallschirmsystem. Das UAS soll nach den Vorstellungen der Aachener Studenten im Rahmen eines Pay-per-Use-Modells als Dienstleistung für Paketlogistikunternehmen und weitere Kunden, die beispielsweise Konsumgüter oder Gesundheitsprodukte verkaufen, angeboten werden.

Aufgrund der Corona-Pandemie arbeiteten die Studierenden in diesem Jahr größtenteils digital in

den Teams zusammen und absolvierten auch das Auftaktmeeting als Videokonferenz. Beim finalen Symposium in Hamburg konnten nur jeweils zwei Vertreter jedes der sieben Teams von sechs renommierten Lehr- und Forschungseinrichtungen vor Ort sein, um das gemeinsam erstellte Konzept zu präsentieren. Die restlichen Teammitglieder verfolgten die Veranstaltung online.

— ANZEIGE

 10th Aviation Forum
Hamburg 2020

Conference | Expo | B2B Meetings

WHAT TO EXPECT

- Meet attendees from senior management
- Meet buyers and supply chain managers from Airbus and Boeing
- Professional B2B matchmaking tool for efficient networking

10th ANNIVERSARY DISCOUNT

10%



WHEN YOU BOOK UNTIL NOV 10, 2020

PROMO CODE: AF20NEWS*

*Discount can neither be applied to existing bookings nor combined with other discounts. All information subject to change.

2020 — Nov — 17/18

Shaping the post COVID-19 era together

NextGenAviation

Digital <<<
Sustainable <<<
Cooperative <<<

Europe's Leading Aerospace Conference



Competence Partners

AIRBUS

BDLI German Aerospace Industries Association

BOEING

REGISTER NOW

www.aviationforumhamburg.com



MÖWEN- PERSPEKTIVE

360-Grad-Panoramen: Spielerei oder Business Case?

Es gibt technische Lösungen, die wirken auf den ersten Blick vor allem wie eine nette Spielerei. Toll anzusehen – aber nicht wirklich notwendig. Doch bei genauerem Hinsehen erschließen sich Möglichkeiten, die einen tatsächlichen Mehrwert bieten. 360-Grad-Panoramen beispielsweise. Doch nicht nur für Bauplaner, Tourismusmanager oder Immobilienmakler sind die Aufnahmen interessant. Auch Luftbildfotografen können diese zur Erweiterung ihres Portfolios nutzen, wie Drones-Autor Harald Bickel aus eigener Erfahrung weiß.

Die Drohne hat ihre Position in 100 Meter Höhe erreicht. Die Kamera ist gerade nach unten gerichtet, um den exakten Ort optisch zu bestimmen. Mit einem Schwenk nach oben und einer Drehung wird die Drohne zur Sonne ausgerichtet, um später die Aufnahmen des Himmels passend einfügen zu können. Nun erfolgt die manuelle Einstellung der Belichtung, meist ein Kompromiss aus überbelichtetem Gegenlicht und unterbelichtetem Boden. Eine letzte Kontrolle der Schärfe und die Panoramaautomatik in der Flug-App GO4 wird gestartet. Die Drohne, eine Mavic 2 Pro, nimmt nun automatisch 26 Einzelbilder auf und dreht sich dabei am festgelegten

Punkt am Himmel. Nach etwa einer Minute ist die Serie fertig. Ich lande die Drohne und packe zusammen.

DER FRÜHE VOGEL ...

Es ist ein wunderschöner Morgen auf der Nordseeinsel Amrum. Schon kurz vor sieben bin ich mit der Fähre in Wittdün angekommen, es ist Ende Juni, die Sonne ist schon lange aufgegangen, ideales Fotolicht, auch wenn die Fernsicht besser sein könnte. Der Plan sieht ein gutes Dutzend Luftpanoramen vor, verteilt auf die Orte der Insel. Die Morgenstunden bieten sich an, da die Feriengäste meist noch in den Betten liegen oder frühstücken

Panorama-Fotos ermöglichen eine bessere Übersicht, um Sichtachsen und räumliche Zusammenhänge zu visualisieren



Auch für Naturschutz- und Renaturierungsprojekte lassen sich Panoramen verwenden, um landschaftliche Strukturen zu visualisieren und nachempfingbar zu machen

und ich Störungen gering halte. Zudem kann ich in Ruhe fliegen, ohne permanent in Gespräche verwickelt zu werden. Wittdün ist die erste Station, drei Panoramen kann ich in kurzer Zeit abschließen. Schnelles Arbeiten ist auch durch die aufmerksam gewordenen Austernfischer notwendig, die nach kurzer Zeit die Drohne umkreisen. Es sind hier die einzigen Vögel, die sich für Drohnen interessieren, Möwen und Gänse zeigen sich unbeeindruckt. Durch die Austernfischer ist es geboten, von April bis Ende Juli mit Propellerschutz zu fliegen. Denn es kommt immer mal wieder zu dichten Vorbeiflügen und Scheinangriffen durch die Watvögel mit dem roten Schnabel.

Die Panoramen auf der Insel erstelle ich im Auftrag eines größeren Maklerbüros. Bei einem Luftpanorama kann der Betrachter später am Bildschirm oder mit der VR-Brille quasi die Position der Drohne bei der Aufnahme einnehmen, sich bequem umsehen und auf Details zoomen. Schließlich hat das entstandene Panorama eine Auflösung von über 400 Megapixel. In diesem Fall dienen die Aufnahmen dazu, von den meisten Häusern der Insel

aktuelle Luftaufnahmen für die Vermarktung verfügbar zu haben. Die Mitarbeiter können so jederzeit bequem am PC einen Ausschnitt einstellen und ihn als Bild abspeichern. Denn nicht immer sind die Wetterbedingungen am Meer für Flüge geeignet und man hat auch bei Vermarktungen im Winter ansprechende Aufnahmen. Zudem bedürfen Drohnenflüge im Bereich der Nordfriesischen Inseln oft spezieller Ausnahmegenehmigungen und sind daher aufwändig in der Vorbereitung.

GESCHÄFTSMODELLE

360-Grad-Panoramen – gerade von Innenräumen – werden gerne im Tourismus, in Gastronomie und Einzelhandel verwendet, um dem Kunden vorab eine möglichst gute Vorstellung der Location zu vermitteln. Im Außenbereich ist sicherlich die Streetview-Umsetzung von Google eine der bekanntesten Anwendungen. Luftpanoramen begegnen einem immer mehr, aber noch überwiegend im touristischen, auch städtetouristischen Bereich. Eigentlich schade, denn es sind noch viele andere Anwendungsszenarien möglich. Und damit auch Geschäftsmodelle für gewerbliche Drohnenpiloten.



Die fertige Panorama-Aufnahme verschafft einerseits einen guten Überblick, ...

So habe ich für eine Planungsbüro ein Panorama über einem zu überplanenden Gebiet erstellt. Es gibt dort überwiegend alte Gewerbebauten in Hafennähe, die wahrscheinlich einem Hotel und weiteren Gebäuden weichen sollen. Da die Planer hunderte Kilometer entfernt sitzen, können sie sich dank der 360-Grad-Panorama-Aufnahmen die Gegebenheiten vor Ort immer wieder deutlich machen und sich unklare Situationen aus der Nähe anschauen. Wo ergeben sich Sichtachsen, wie stellt sich das Umfeld optisch da, welche Entfernungen lassen sich realistisch abschätzen? Manchmal ist ein schwenkbarer Blick aus der Möwen-Perspektive einfach um so vieles geeigneter als das Studium von Karten oder Satelliten-aufnahmen. Und Google Maps oder andere Kartendienste sind schlichtweg zu ungenau oder die hinterlegten Aufnahmen veraltet. Zumindest sind aktuelle Panoramen aber eine willkommene Bereicherung.

BEIFANG

Auf die Idee kam das Planungsbüro durch freie Arbeiten von mir. Sehr oft nutze ich nach einem Job die Zeit, steige noch einmal auf die maximal erlaubte Flughöhe und erstelle ein entsprechendes Panorama. Meist ein Aufwand von wenigen Minuten. Diese Panoramen erfreuen sich beispielsweise auf Facebook großer Beliebtheit und sorgen dadurch für entsprechende Aufmerksamkeit. Ein tolles Werbetool, noch dazu praktisch kostenlos. Bei Aufnahmen aus dieser Höhe sind auch Persönlichkeitsrechte in der Regel kein Problem. Trotzdem sehe ich

jede Aufnahme sicherheitshalber genau durch, ob nicht doch etwas allzu Privates zu erkennen ist und gelöscht werden muss.

Für einen Naturschutzverein, der zahlreiche Flächen ankauft und renaturiert, habe ich über einem neuen Gebiet ein Luftpanorama erstellt. Es geht den Verantwortlichen um das Erkennen von Spuren in der Landschaft, die auf ehemalige Wasserläufe (Priele) und andere Besonderheiten hinweisen. Gegenüber reinen Aufnahmen von oben, bei denen durch Abfliegen der Flächen ein zusammengesetztes Foto entsteht, ist bei einem Panorama auch hier immer wieder der Blick in die Ferne für eine bessere Einordnung möglich. So können neu anzulegende Ver-nässungen alte Landschaftsstrukturen gezielt aufgreifen und sich alten Bodenstrukturen besser anpassen.

Inzwischen bin ich im Norden Amrums angekommen und nehme die letzten Panoramen in Norddorf auf. Nach etwa zwei Stunden auf Amrum bin ich einmal über die Insel gefahren, acht mal gestartet, habe drei Akkus leergeflogen und hunderte Einzelaufnahmen erstellt. Ein Akku habe ich noch als Reserve für eigene Arbeiten. Wenn ich schon mal hier bin ...

KUGELPANORAMA

Nach der Landung nehme ich normalerweise die Drohne in die Hand, richte sie schräg zur Sonne und mache eine Aufnahme. Danach weitere Aufnahmen nach jeweils 45 Grad Körperdrehung und noch eine nach oben. Nach der Pflicht ist das die Kür für ein vollständiges Kugelpanorama, da die Mavic die Kamera nicht ganz nach oben schwenken kann. Diesmal habe ich darauf verzichtet, es war keine Wolke am Himmel, die Sonne stand tief genug, um auf den automatischen Aufnahmen abgebildet zu sein. Es fehlt also nur etwas Blau nach oben. Das macht Photoshop schneller.

Eigentlich wollte der Kunde nur jede Menge Einzelaufnahmen der Orte, um dann immer mal ein passendes Foto oder einen Ausschnitt auswählen zu können. Aber wer einmal die Möglichkeiten einer Panoramatour



Mit der richtigen Software und etwas Übung lassen sich aus Einfeldfotos beeindruckende Gesamtansichten montieren, durch die sich Nutzer navigieren können



... ermöglicht durch die hohe Auflösung aber auch das Zoomen auf Details



Die einzelnen Panoramen können zu interaktiven Touren verknüpft werden

26 Einzelaufnahmen werden zu einem Bild zusammengerechnet



gesehen hat, der muss nicht mehr lange überzeugt werden. Es geht dabei natürlich auch viel über den Spieltrieb, ein Luftpanorama fasziniert einfach durch die interaktive Komponente. Die Perspektive entspricht nicht unseren Sehgewohnheiten, wie etwa bei einem Zimmerpanorama, und macht eine Beschäftigung damit reizvoll. Es gibt eben viel zu entdecken.

Zurück im Büro „entwicke“ ich die einzelnen RAW-Aufnahmen. Bei jedem Panorama bekommen alle 26 Aufnahmen die gleichen Werte, nur die Helligkeit passe ich jeweils an. Aufnahmen gegen die Sonne und mit viel Himmel werden abgedunkelt, Bodenaufnahmen aufgehellt. Dadurch ergibt sich später im Panorama ein harmonischer Gesamteindruck und die Details der Häuser sind gut zu erkennen. Die Einzelaufnahmen verarbeite ich als JPG weiter, da es wesentlich schneller geht und der Datenberg schon groß genug ist. Zusammengefügt werden die Fotos mit Hilfe eines XML-Files, das alle Winkelpositionen der Aufnahmen enthält und so die Fotos automatisch zuordnet.

POST PROCESSING

Die gerechneten Panoramabilder werden noch etwas in Photoshop retuschiert, beispielsweise werden kleine

Brüche am Horizont, die sich bei einer flachen Landschaft und dunstigem Horizont immer mal ergeben, beseitigt. Oder eben das fehlende Stück Blau im Himmel. Dann setze ich die Einzelpanoramen zu einer Tour zusammen, sodass man am PC von Panorama zu Panorama springen kann, wie man es von Streetview kennt. Die fertige Tour mit 13 Panoramen ist dann etwa 1,3 Gigabyte groß, viel Bildmaterial zum Stöbern.

Es gibt sicher viele weitere Einsatzmöglichkeiten für Luftpanoramen, gerade im urbanen Gebieten oder über Industrie- und Gewerbeanlagen, und sei es nur für interne Informationen. Der Aufwand ist überschaubar und zur Not sind auch die direkt in der Drohne automatisch erzeugten Panoramen brauchbar, wenn die Möglichkeiten einer professionellen Postproduktion nicht gegeben sind. In meinem Fall sind dann doch die Mehrzahl der Aufnahmen freie Arbeiten, da mein Einsatzbereich in der Regel auf den kleinen Bereich der Insel Föhr beschränkt ist. Aber sicher findet man in anderen Bereichen, die weniger vom Tourismus geprägt sind, weitere spannende Einsatzmöglichkeiten für eine immer besser werdende Technik, die beeindruckende Ergebnisse liefert. Und die als Business Case durchaus ihre Berechtigung und ihren Reiz für alle Beteiligten hat.

MIT WEITBLICK IN DIE ZUKUNFT

HHLA Sky bietet Leitstand für betriebliche UAV-Einsätze an

TEXT UND FOTOS: WOLFGANG HEUMER

Das Hamburger Unternehmen HHLA Sky hat ein industriell nutzbares Drohnen-System entwickelt, in dem der Operator mehr als 100 Fluggeräte gleichzeitig auch hunderte von Kilometern außerhalb seiner Sichtweite überwachen kann. Das Corporate-Start-up der Hamburger Hafen und Logistik AG will damit den Drohneneinsatz im großen Maßstab vorantreiben und greift auf Erfahrungen und Kompetenzen aus dem Hafenunternehmen zurück.



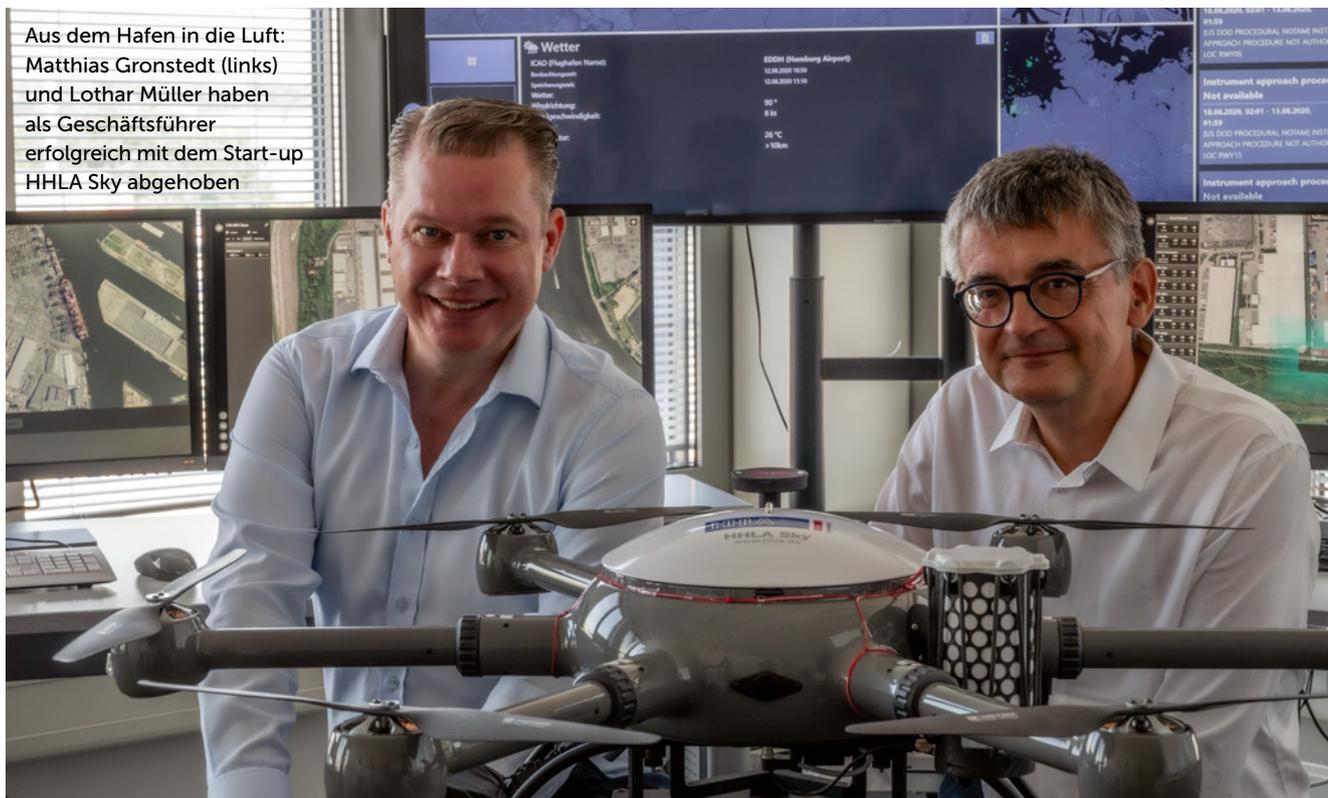
DAS TOR ZUR
ZUKUNFT

HHLA

HHLA Sky
www.hhla.de

HHLA

Aus dem Hafen in die Luft:
Matthias Gronstedt (links)
und Lothar Müller haben
als Geschäftsführer
erfolgreich mit dem Start-up
HHLA Sky abgehoben



Mit einem leichten Brummen schwebt die Drohne etwa 10 Meter hoch über einer Wiese am Rande eines Industriegebietes in Nordrhein-Westfalen. Wie von Geisterhand bewegt, fliegt sie einen Zickzack-Kurs über das Gelände; exakt steuert sie bestimmte Punkte an, verharrt dort für einige Sekunden und setzt dann ihren Weg zum nächsten bereits programmierten Stopp fort. Aufmerksam verfolgt Operator Thorsten Indra den Flug – allerdings nicht auf dem Flugfeld, sondern 250 Kilometer weit entfernt in einem Bürogebäude auf dem Containerterminal Tollerort im Hamburger Hafen. Indra gehört zum Entwicklerteam des von der Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA) initiierten Corporate-Start-ups HHLA Sky. Innerhalb von zwei Jahren haben die Hanseaten ein nach eigenen Angaben einzigartiges System entwickelt, das die industrielle Nutzung ferngesteuerter Fluggeräte revolutionieren soll. Neben einer robusten Drohne für professionelle Einsätze ist das Kontrollzentrum inklusive der Software für das Gesamtsystem der Kern der Entwicklung. Von diesem, mit einem Großbildschirm und mehreren 27-Zoll-Monitoren bestückten Leitstand, könnte Indra mehr als 100 automatisiert fliegende Drohnen überwachen. Außerhalb seiner Sichtweite und in mehreren hundert Kilometer Entfernung. „Spannend

ist es vor allem, wenn wir auf dem Werksgelände neben unserem Testfeld in Westfalen trainieren“, sagt Thorsten Indra und deutet auf dem Bildschirm vor sich auf die Satellitenaufnahme eines mehrere Hektar großen, mit lang gestreckten Hallen und einem 42 Meter hohen Wasserturm bebauten Industrieareals.

GROSSE PLÄNE

Ein Hafenbetreiber und Logistik-Unternehmen als Entwickler von Drohnen-Technologie? Das erscheint zunächst nicht besonders naheliegend. Natürlich wäre es denkbar, im ausgedehnten Hafengebiet Ersatzteile und Werkzeuge auf kürzestem Weg durch die Luft zum Einsatzort zu bringen. Doch die Hamburger wollen nicht Fracht von A nach B bringen, wie es manche Logistik-Riesen mit viel Medienrummel angekündigt hatten und dann – zumindest bislang – doch nicht so recht zum Fluge kamen. „Drohnen können viel mehr“, ist Matthias Gronstedt überzeugt, der gemeinsam mit Dr. Lothar Müller die HHLA Sky-Geschäfte führt: „Sie können zur Überwachung und Inspektion eingesetzt werden, Prozesse und Abläufe beobachten und über Kameras oder Sensoren jede Menge Informationen liefern.“

Bereits seit 2017 beschäftigt sich die HHLA damit, mit Hilfe von Drohnen Informationen über das Geschehen auf der 7.200 Hektar großen Hafensfläche sowie über den Zustand der Containerbrücken und großflächigen Tanklager sowie zur Optimierung der logistischen Prozesse zu sammeln. Die Idee, sich intensiver mit der notwendigen Technologie zu befassen und dafür ein eigenes Unternehmen zu gründen, stammt aus dem HHLA-Vorstand. Dessen Vorsitzende Angela Titzrath verfolgt eine vielschichtige Digitalisierungsstrategie für das Hafenernehmen, die sich nicht auf die Optimierung der internen

HHLA SKY-DROHNE

Die HHLA Sky Drohne ist ein für industrielle Anwendungen entwickelter Hexakopter. Das inklusive Propeller 1.144 x 1.144 x 53 Millimeter messende Fluggerät ist mit einer Kamera sowie verschiedenen Sensoren zur Flugüberwachung ausgestattet und kann bis zu 45 Minuten beziehungsweise etwa 24 Kilometer unterwegs sein. Das Abfluggewicht beträgt 11 Kilogramm, das UAV kann sowohl Ladung (bis zu 3 Kilogramm Payload) als auch Anwendungen wie Sensoren und Bildsysteme als Ladung transportieren. Je nach Navigationssystem liegt die Positionierungs-Genauigkeit zwischen 2,5 Meter (Stand-alone) und 0,05 Meter (Real-time-Kinematic).



Überblick mit Weitsicht: Aus dem Leitstand im Hamburger Hafen kann Thorsten Indra Drohnen beim Einsatz in mehreren hundert Kilometer Entfernung überwachen

Prozesse und Abläufe beschränkt. „Wir nutzen unsere eigenen Aufgaben, unsere Kompetenz und Erfahrung, um neue Technologien und daraus auch zukunftsweisende Geschäftsfelder zu entwickeln“, hat sie als Ziel definiert. Das Drohnen-Konzept passt in diese Überlegungen: Die HHLA kennt sich mit komplexen Steuerungsprozessen und -abläufen beispielsweise beim Einsatz automatisierter Transportfahrzeuge auf dem Containerterminal Altenwerder bestens aus; Fernerkundung ist auf den ausgedehnten Wasser- und Terminalflächen schon lange ein wichtiges Thema; Digitalisierung ist im Hafen unter anderem in der Koordinierung der Schiffsan- und abfahrten sowie der Logistikprozesse nach dem Be- und Entladen unverzichtbar. Die bisherigen Geschäftskontakte von HHLA Sky zeigen: Nicht nur in anderen Häfen und Flughäfen gibt es einen Bedarf für das aus der Ferne kontrollierte Drohnensystem, sondern auch in der Öl- und Chemieindustrie, bei großen Energieunternehmen, in der Automobilindustrie sowie im Sicherheitsbereich. „Das Interesse an unserem System ist extrem hoch. Viele Unternehmen wollen ihre Drohnenflüge professionalisieren und die Missionen auf dem eigenem Industriegelände effizienter gestalten“, berichtet Lothar Müller.

AUTOMATISIERTE ABLÄUFE

Kurz nach dem Demonstrationsflug startet am Rand des Hamburger Hafens eine weitere HHLA-Sky-Drohne mit einer realen Mission. Operations-Manager und Drohnenpilot Sven Howar überwacht das von sechs Propellern angetriebene Fluggerät von einem Tablet aus. Mit Hilfe der installierten Kamera soll der Sicherheitszaun an der Außengrenze des HHLA Container Terminal



Kontrollflug zwischen Containern: Mit ihren sechs Propellern lässt sich die HHLA-Drohne auch außerhalb der Sichtweite mit einer Genauigkeit von bis zu 0,05 Meter manövrieren

Altenwerder (CTA) kontrolliert werden. Die Drohne bewegt sich nur knapp einen Meter über den Stacheldraht-Spitzen des Zaunes und nur wenige Meter von den Containern entfernt. Wie beim Einsatz auf dem Industriegelände in Westfalen ist der Weg des Fluggeräts programmiert. Deswegen wäre es im Grunde gar nicht erforderlich, dass ein Pilot vor Ort ist. „Der Leitstand hat dieselben Funktionalitäten, die ich hier auf meinem Tablet habe“, erläutert Howar. Sensoren in der Drohne und die Kamera an der Unterseite liefern alle erforderlichen Daten, um das Verhalten und die Position des Fluggeräts zu kontrollieren. „Die genauen Aufgaben und die Flugstrecke können wir vorab programmieren. Wenn es Abweichungen gibt, bekommt der Kollege im Leitstand ein Signal und kann sofort in Echtzeit eingreifen“, so Howar. Dieses System funktioniert offenbar auch unter extremeren Bedingungen: Ähnliche Flüge haben Howar und sein Kollege Matthias Schreiber bereits zur



Am Rand des HHLA-Containerterminals Altenwerder bereitet Matthias Schreiber die Drohne für den Kontrollflug entlang des Hafenzauns vor



Bis zu 45 Minuten Einsatzzeit kann die 11 Kilogramm schwere Drohne mit einer Akkuladung absolvieren. Bei Signalverlust setzt der Hexakopter selbständig zur Landung an, im Notfall hilft ein selbstauslösender Fallschirm dabei, das Schlimmste zu verhindern



Rein technisch wäre es nicht erforderlich, dass ein Pilot anwesend ist. Der HHLA Sky-Leitstand bietet vollen Zugriff auf das unbemannte Fluggerät

Inspektion der bis zu 130 m hohen Containerbrücken unternommen. Bislang war dafür ein ganzes Team von Industriekletterern erforderlich.

Sowohl die Inspektionsflüge an den komplexen Konstruktionen der Containerbrücken als auch die Testrunden unterstreichen die Leistungsfähigkeit der von HHLA Sky entwickelten Drohnen und ihrer Steuerungen. „Wir reden hier nicht über Hobby-Anwendungen, das sind hochprofessionelle Fluggeräte“, betont HHLA Sky-Geschäftsführer Gronstedt. Die Drohnen prüfen vor dem Start selbstständig ihren Betriebszustand; während des ganzen Fluges überwacht das Gerät zudem seine exakte Position, beobachtet die Rahmenbedingungen rundherum und erkennt, wenn unerwartete Hindernisse auftauchen. Der Stand der Dinge wird in Nahezu-Echtzeit über das LTE-Mobilfunknetz an den Leitstand übertragen. „Während der Entwicklung haben wir erstaunt festgestellt, dass das Netz weitaus höher reicht, als selbst die Netzbetreiber gedacht haben“, erinnert sich Lothar Müller.

ECHTZEIT-ÜBERWACHUNG

Im Leitstand bekommt Thorsten Indra alle in der Luft befindlichen Drohnen auf dem Großbildschirm als ein Icon mit Signalen auf einer Landkarte angezeigt. Mit einem Klick kann er die Details über den Einsatz und die aktuellen Daten aufrufen. Registriert das Fluggerät eine Abweichung, löst es im Leitstand einen Alarm aus. Sollte das Netz abreißen und damit die Datenübertragung zum Leitstand abbrechen, fliegt die Drohne zunächst nach dem zuvor programmierten Plan weiter, setzt dann zur kontrollierten Landung an. Und selbst für einen Totalausfall ist die Drohne gewappnet: Das 11 Kilogramm schwere Fluggerät schwebt dann an einem automatisch auslösenden Fallschirm hängend mit 3 Meter pro Sekunde zu Boden.

Derzeit konzentriert sich HHLA Sky darauf, den Drohneinsatz für Kunden vom eigenen Leitstand in Hamburg zu betreuen. Das Geschäftsmodell sieht aber auch vor, das komplette System mitsamt Drohnen zu verkaufen oder zu vermieten. „Unser Leitstand ist als Komplettsystem ‚ready to fly‘ konzipiert. Er funktioniert überall auf der Welt, wo unsere Kunden eine LTE-Anbindung haben“, betont Matthias Gronstedt. Die große Stärke des Systems sind die automatisierten Flüge. „Prinzipiell ergibt der Einsatz dort Sinn, wo man Informationen in komplexen Systemen oder großen Außenflächen sammeln will“, ist Lothar Müller überzeugt. Denkbar sei der Einsatz zur Optimierung interner Transportketten – die Fluggeräte können Kleinteile bis zu 3 Kilogramm Gewicht transportieren, eine schnelle Lagerinspektion oder spezielle Messungen zum Beispiel mit Hilfe von Sensoren zur Spektralanalyse vornehmen. „Die Einsatzmöglichkeiten sind extrem vielseitig. Drohnen sind die Schweizer

HHLA IM NETZ

WEBSITE:

WWW.HHLA.DE // WWW.HHLA-SKY.DE

TWITTER:

@HHLA_IR

INSTAGRAM:

@CONTAINERHAFENHAMBURG

YOUTUBE:

@HHLACHANNEL



Blick in die Zukunft: Am Modell des Hamburger Hafens und der Elbphilharmonie trainiert Mirzada Hasibullah die Drohnensteuerung mit Hilfe einer VR-Brille und Augmented-Reality-Technik

Messer des 21. Jahrhunderts“, fasst Müller es zusammen: „Deswegen haben wir die Software als eine Standardlösung entwickelt, die der jeweiligen Anwendung angepasst werden kann.“ Die Hamburger Experten liefern nicht nur das System, sondern unterstützen die Kunden auch dabei, die Prozesse den neuen technischen Möglichkeiten entsprechend neu zu ordnen.

AUGMENTED REALITY

Seit ein paar Wochen ist die Technik nun einsatzbereit. Die Fachleute im Hamburger Hafen bereiten den nächsten Schritt vor. Die Arbeit am Leitstand dient Thorsten Indra und seinem Kollegen Mirzada Hasibullah in erster Linie dazu, Erfahrungen für die Optimierung und den Ausbau des Drohnensystems zu sammeln. Während Indra den Abschluss der Flüge auf dem Testgelände und im Hafen überwacht, hat sich Mirzada eine Datenbrille übergestreift, durch die er ein Modell eines Teil des Hafens einschließlich Elbphilharmonie betrachtet. Mit Hilfe von Augmented Reality zeigt ihm die Brille, wo sich gerade welche Drohne im Einsatz befindet, welche Flugbahn sie nehmen wird. Rote Sektoren lassen zudem erkennen, wo Flugverbotszonen eingerichtet sind. Das System soll sowohl die Planung als auch die Steuerung eines Fluges optimieren. Der Beobachter im Leitstand kann dann die Echtzeit-Bilder aus der Drohnen-Kamera mit jedweder Information über das zu überfliegende Gebiet und die zu lösenden Aufgaben sowie die Rahmenbedingungen kombinieren. „Das wird dem Einsatz von Drohnen noch viele weitere faszinierende Möglichkeiten eröffnen“, sind Gronstedt und Müller überzeugt.

Für die Hamburger Polizei sind bereits die heutigen Möglichkeiten faszinierend genug. Kaum steht die HHLA-Drohne wieder auf dem Boden neben dem Hafenzaun, kommt ein Streifenwagen zum Landeplatz. Die Beamten haben die Drohne von Weitem gesehen; doch ihre eigentliche Sorge, ob hier alles nach Recht und Gesetz zugeht, rückt schnell in den Hintergrund. Eingehend interessieren sie sich für die Technik der Drohnen und ihrer Steuerung. Vielleicht werden sie ihren „Peterwagen“ eines Tages gegen eine Drohne tauschen: „Das System ist auch hervorragend für Polizei, Feuerwehr und Katastrophenschutz geeignet, um den Überblick über sogenannte komplexe Lagen zu behalten“, ist Müller überzeugt.

ANZEIGEN

AERIAL
KARLSRUHE

www.aerial-karlsruhe.de



AUCH ONLINE

UAV Kurse

- Softwareentwicklung
- Basiskurs

Nachweise

- Kenntnisnachweis
- Befähigungsnachweis

Tel. 01567 8622787

DIE APP ZUM MAGAZIN



Aktuelle News aus der Drones-Redaktion und direkter Zugriff auf die digitalen Ausgaben – alles in einer App.



NACHGEFRAGT BEI ...

... **Thomas Jarzombek,**
Koordinator der
Bundesregierung für
die Deutsche Luft-
und Raumfahrt

EASA-Vorschläge, Drohnen-Aktionsplan, Corona-Krise: Es sind bewegte Zeiten für die Drone-Economy. Doch wie darauf reagieren? Ruhige Hand oder schnelle Veränderungen? Internationale Verflechtungen stärken oder globale Wertschöpfungsketten kappen? Oder einfach Augen zu und durch? Wir wollten wissen, wie Thomas Jarzombek, Beauftragter für die Digitale Wirtschaft und Start-ups sowie Koordinator der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt, das sieht. Und haben mal nachgefragt.

Drones: Sie sind für die Unternehmen aus Luft- und Raumfahrt sowie die Start-up-Szene ein wichtiger Ansprechpartner: Welche Signale erhalten Sie mit Blick auf die Corona-Krise aus der Drone-Economy?

Thomas Jarzombek: Die professionellen Drohnenanwender haben sich in den letzten Monaten als Teil der Lösung unter Beweis gestellt. Wie in allen Wirtschaftsbereichen, gab es auch in der Drone-Economy großartige Beispiele dafür, wie sich Firmen schnell auf die neuen Bedingungen eingestellt und kreativ in den Kampf gegen Corona eingebracht haben. So haben vor allem medizinische Transporte mit Drohnen in Corona-Zeiten deutlich an Bedeutung gewonnen. Hier ging ein richtiger Ruck durch die Szene und die Krise wurde als Chance genutzt. An dieser Stelle möchte ich im Namen der Bundesregierung dieses Engagement würdigen. Es ist großartig zu sehen, welches Potenzial in dieser aufstrebenden Technologie steckt und mit welcher Leidenschaft und Expertise die Menschen dahinter dieses Potenzial nutzen.

Neben den medizinischen Transporten haben sich – Stichwort Social Distancing – ja noch einige weitere, ganz praktische Vorteile moderner Drohnen-Technologie offenbart. Glauben Sie, dass die Drone-Economy auch langfristig davon profitieren kann?

Gerade im Drohnenbereich gibt es spannende Anwendungsfälle, die maßgeschneidert auf Krisensituationen passen. Unsere Broschüre „... mit Drohnen“ vom vergangenen Jahr – also noch vor Corona – stellt anschaulich das unbemannte Fliegen im Dienst von Mensch, Natur und Gesellschaft dar. Die dort beschriebenen Praxisbeispiele gewinnen in diesen Zeiten zusätzliche Relevanz. Entscheidender Punkt ist und bleibt aber die Akzeptanz. Nur, wenn Menschen im täglichen Leben erfahren, dass Drohnen in der Hand professioneller Nutzer ihnen oder ihrer Nachbarschaft einen Mehrwert bringen, werden sie Drohnen auch im Alltag akzeptieren. Dann kommen wir auch Stück für Stück von dem schlechten Image weg, das Drohnen bei vielen Menschen heute leider noch immer haben.



Akzeptanz hat ja auch immer viel mit tatsächlicher und gefühlter Sicherheit zu tun. Mit dem U-space-Konzept der EASA liegen Pläne auf dem Tisch, wie eine sichere Integration von Drohnen in den allgemeinen Flugverkehr gelingen kann. Wie bewerten Sie die EASA-Vorschläge, nicht zuletzt mit Blick auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Drone-Economy?

Der EASA-Vorschlag ist wichtig, denn wir wollen eine europäische Lösung und keinen Flickenteppich. Die Zusammenarbeit mit unseren europäischen Nachbarn dient auch der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Drone-Economy. Ich treffe in Kürze den Exekutivdirektor der EASA und wir werden uns zu diesem wichtigen Thema besprechen. Die EASA will einen robusten Regulierungsrahmen für unbemanntes Fliegen entwickeln, um ein sicheres Verkehrsmanagement zu gewährleisten. Gleichzeitig soll unbemanntes Fliegen innerhalb des bestehenden Luftverkehrsumfelds auf harmonisierte Weise im gesamten europäischen Luftraum sicher operieren können.

Die Drone-Economy steht nicht nur im internationalen Wettbewerb, Produktions- und Lieferketten sind ebenfalls global geknüpft. Die vergangenen Monate haben gezeigt, dass dies auch Nachteile hat. Welche Lehren kann die Drone-Economy aus den bisherigen Erfahrungen der Corona-Krise ziehen?

Ich glaube nicht, dass wir das Rad der Globalisierung zurückdrehen sollten. Globale Arbeitsteilung bleibt sinnvoll, auch wenn in bestimmten Bereichen der Daseinsvorsorge lokale Wertschöpfung wieder an Bedeutung gewinnt. Es ist natürlich richtig, dass gerade die letzten Monaten gezeigt haben, wo wir Kompetenzen besitzen und wo die Lücken in der Wertschöpfung liegen. Die Bundesregierung unterstützt die Forschung und Entwicklung im Drohnenbereich signifikant. Im Mai 2020 hat die Bundesregierung zudem einen Aktionsplan „Unbemannte Luftfahrtsysteme

ZUR PERSON: THOMAS JARZOMBEK



Foto: BMWi / Tobias Koch

Der studierte Wirtschaftswissenschaftler Thomas Jarzombek ist seit 1991 Mitglied der CDU. Zwischen 2005 und 2009 war der gebürtige Düsseldorfer Abgeordneter im nordrhein-westfälischen Landtag, seit 2009 ist er Mitglied des Deutschen Bundestags. Am 11. April 2018 wurde Thomas Jarzombek vom Bundeskabinett zum Koordinator der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt ernannt, am 31. Juli 2019 wurde er zudem von Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier zum Beauftragten für die Digitale Wirtschaft und Start-ups ernannt.

und innovative Luftfahrtkonzepte“ veröffentlicht. Dies ist meines Erachtens ein wirksamer Beitrag dazu, eine zukunftsfähige eigene Drone-Economy aufzubauen. Künftig alles in Deutschland machen zu wollen, ist aber sicher nicht die richtige Reaktion auf die Corona-Krise. Die Szene lebt vom internationalen Austausch und davon, dass man über Kontinente hinweg im Wettbewerb um die beste Lösung steht. Wir sind gut aufgestellt und können uns selbstbewusst dem globalen Wettbewerb stellen. So haben wir im Bereich von Drohnen ab 10.000,- Euro eine Exportquote von 80 %. Jetzt protektionistisch zu denken, schneidet uns von internationalen Kooperationen und von wichtigen Absatzmärkten ab. Das schadet mehr, als es dass es nützt.

In der umfangreichen Broschüre „... mit Drohnen“, herausgegeben vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, wurden eine ganze Reihe an Positivbeispielen für die Drohnenutzung im Dienste der Allgemeinheit zusammengestellt



Foto: BMWi

Gemeinsam mit Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer (links) und Sabrina John, Geschäftsführerin der GLVI Gesellschaft für Luftverkehrsinformatik (Mitte), stellte Thomas Jarzombek im Mai den Drohnen-Aktionsplan der Bundesregierung vor

Drones gibt es viermal jährlich.

DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT AM 14. JANUAR 2021



EUROPARECHT

So läuft die Einführung der EU-Drohnenverordnung

MIKROLOGISTIK

Emqopter und das Projekt FlowProw

HERAUSGEBER
Tom Wellhausen

GESCHÄFTSFÜHRER
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

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

**LEITUNG REDAKTION/
GRAFIK**
Jan Schönberg

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

VERLAGSLEITUNG
Christoph Bremer

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

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

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
Harald Bickel, Emil H. Burg, Wolfgang
Heumer, Frederik Johannsen, Raik
Krotofil, Tobias Meints, Luise Paulson,
Prof. Klaus-Dieter Scheurle

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: € 29,-
Ausland: € 34,-
Digital-Magazin: € 24,-
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
Drones erscheint vier Mal im Jahr. Sie
erhalten Drones in Deutschland, in
Österreich und in der Schweiz im
Bahnhofsbuchhandel, an gut
sortierten Zeitschriftenkiosken, im
Fachhandel sowie direkt beim Verlag.

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

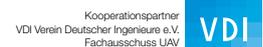
VERTRIEB
VU Verlagsunion KG, Meißberg 1,
20086 Hamburg

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.

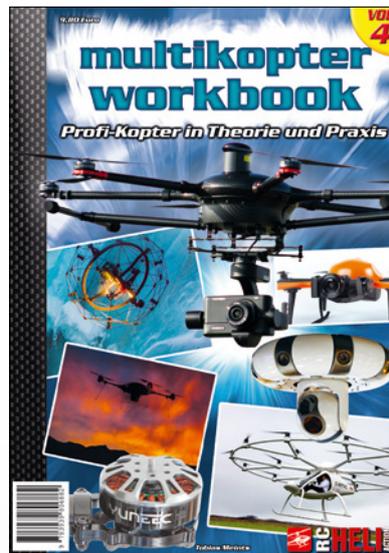
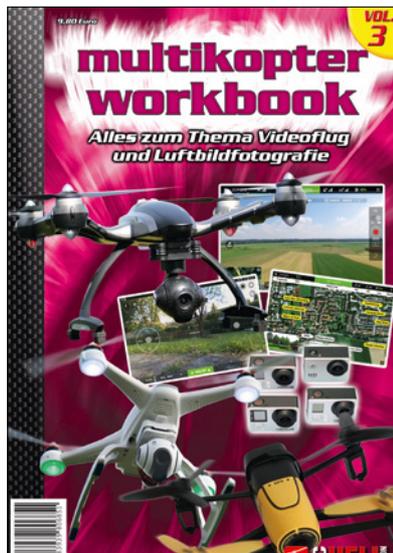
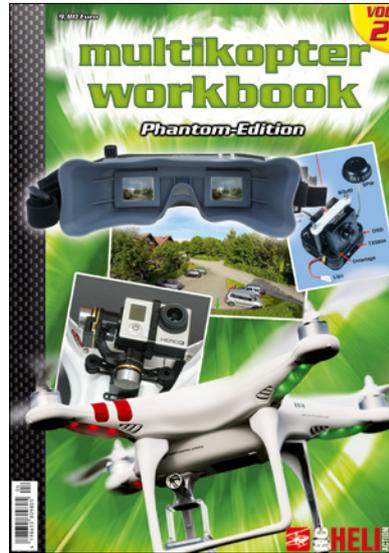
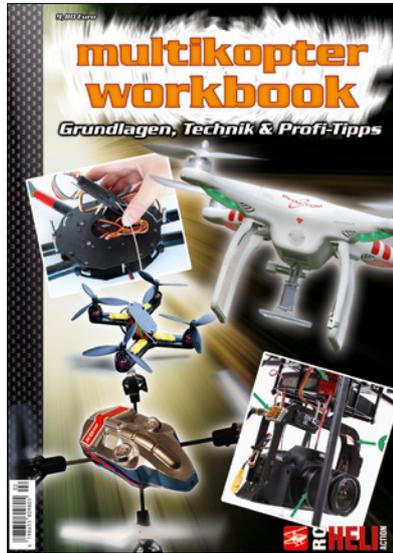


wellhausen
marquardt
Mediengesellschaft

DRONES

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

Alles zum Thema Drohnentechnik, Videoflug und Luftbildfotografie



wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

MULTIKOPTER- WORKBOOK-REIHE

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

MULTIKOPTER-WORKBOOK VOL. 5

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



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



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

FODMAPS FREIGESPROCHEN

Neue Erkenntnisse zur Verträglichkeit von Brot

WEICH ODER KNUSPRIG?

Der Weg zur richtigen Kruste

FLOHSAMEN

Nützlicher Wasserspeicher im Brot

DIAGNOSE ZÖLIAKIE

Wie die Küche jetzt aussehen muss



5,90
A: 6,5



WUNDERMITTEL

Nützliche Helfer beim glutenfreien Backen

BROT GEGEN NOT

Wie die Stiftung in Afrika hilft

BACKEN MIT HEFE

Kleine Mengen, große Wirkung

GETREIDE IM KNICK

Traditionelle Landwirtschaft

IM HEFT
Mehr als **30 Rezepte** für gelingsichere Brote und Aufstriche

Grundkurs Brotbacken

Hefe, Mehl & Co.
- was bei der Auswahl wichtig ist

5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11

Jetzt bestellen!

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