

DRONES

DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY

REPORTAGE

Die Suche nach
versenkten
Munitionsresten
in der Ostsee



HOCH HINAUS

**METEOMATICS: WIE DROHNEN DABEI HELFEN,
UNSER KLIMA BESSER ZU VERSTEHEN**

TV-PRODUKTION

UAS-Einsatz am Set von
„Die Spreewaldlinik“

FORSCHUNG

Induktives Laden für
autonome Drohnen

FEUERWEHR

Kampf gegen Waldbrände
mit unbemannten Systemen

Willkommen zur DRONXPO

Die Drohnenmesse, die Zukunft erlebbar macht.



WWW.DRONXPO.DE

Der BVCP ist exklusiver Kooperationspartner der DRONXPO, organisiert das Bühnenprogramm mit ausgesuchten Fachvorträgen sowie Live-Vorführungen von Drohnen in der Freiflug-Area.

Anfragen unter dronXpo@bvcp.de

**10%
RABATT**
AUF DIE
STANDFLÄCHE
FÜR BVCP-
MITGLIEDER*

*Um den Rabatt zu erhalten, kreuzen Sie bitte auf dem Anmeldeformular das entsprechende Kästchen an.

DRON XPO

MESSE MAGDEBURG

23.-25.05.2025

JETZT HIER
ANMELDEN



Vom 23. bis 25. Mai 2025 verwandelt sich die Messe Magdeburg in das Zentrum für Drohnentechnologie und Innovation. Ob Sie ein Brancheninsider, Entwickler oder einfach nur Drohnenfan sind – die DRONXPO ist der Ort, an dem Vision und Technologie aufeinandertreffen.

Erleben Sie spektakuläre Flugshows, packende Live-Demonstrationen und spannende Einblicke in die Zukunft der Drohnenbranche durch Expertenvorträge. Diese Messe ist nicht nur eine Ausstellung, sondern ein lebendiger Hub für Wissenstransfer, Networking und Innovation – um eigene Ideen voranzutreiben.

BVCP-Mitglieder können sich auf dem BVCP-Stand präsentieren oder erhalten **10% Rabatt** bei Buchung von **Ausstellungsflächen** und kostenfreie **Eintrittskarten!**



„MAN KANN NATÜRLICH GUTE ARGUMENTE DAFÜR VORBRINGEN, DASS KREDITZUSAGEN DES BUNDES UND DES FREISTAATES BAYERN FÜR LILIUM FALSCH GEWESEN WÄREN. ODER EBEN GENAU DAS RICHTIGE.“

Viel versprochen, wenig gehalten? Keine Frage, die Bilanz von Lilium kann nicht so ganz mit der hochprofessionellen Außendarstellung mithalten. Und damit meine ich weniger die ökonomische Bilanz als das, was nach vielen Jahren der Entwicklungsarbeit und der einen oder anderen vielversprechenden Ankündigung unter dem Strich auf der Habenseite zu verbuchen ist. Sind die Schwierigkeiten, in denen das Unternehmen steckt, also tatsächlich „nur“ auf fehlendes Kapital und mangelnde Unterstützung der öffentlichen Hand zurückzuführen? So einfach ist es dann sicher nicht – und würde wohl auch von den Lilium-Verantwortlichen nicht so unterschrieben werden.

Dennoch drehte sich die Debatte der vergangenen Wochen rund um Kredite, Bürgschaften und öffentliche Unterstützung am Ende des Tages genau darum: Soll der Staat einspringen, um das Unternehmen Lilium zu retten? Und mal ganz abgesehen davon, ob die 100 Millionen Euro ausgereicht oder tatsächlich die zusätzlichen Investitionen privater Geldgeber nach sich gezogen hätten, geht mir die Diskussion an dieser Stelle nicht weit genug. Natürlich kann man gute Argumente dafür vorbringen, dass Kreditzusagen des Bundes und des Freistaates Bayern für Lilium falsch gewesen wären. Oder eben genau das Richtige.

Aus meiner Sicht legt der „Fall Lilium“ – und die ein wenig aus dem Fokus geratene, aber ja durchaus vergleichbare Causa Volocopter – jedoch ein anderes Problemfeld offen. Tun wir

in Deutschland und Europa genug, um die Entwicklung der Drone-Economy zu unterstützen? Passen die administrativen und regulatorischen Rahmenbedingungen? Sind wir in puncto Investitionsklima und Risikokapital optimal aufgestellt? Brauchen wir zusätzliche oder gänzlich neue Förderinstrumente? Und haben wir dabei auch tatsächlich alle größeren und vor allem kleineren Unternehmen im Blick, die das Zeug zum „Hidden Champion“ haben?

Drohnen werden unsere Gesellschaft spürbar verändern. Ob im Wasser, am Boden oder in der Luft: Unbemannte Systeme sind eine Zukunftstechnologie mit disruptivem Potenzial für viele Branchen und unser aller Zusammenleben. Hier die richtigen Weichen zu stellen, um die Entwicklung einer vitalen, internationalen führenden Industrie in Europa zu fördern, ist daher nicht nur volkswirtschaftlich sinnvoll. Es ist auch ratsam, um Abhängigkeiten von anderen Regionen der Welt an dieser Stelle gar nicht erst entstehen zu lassen. Und ganz nebenbei könnten technologische Antworten aus dem Kosmos der unbemannten Systeme auch zur Lösung von Fragen und Problemen beitragen, vor denen klassische Industrien in immer größerem Umfang stehen.

Jan Schönberg
Chefredakteur Drones



Foto: Andreas Münchbach

Auch knapp 80 Jahre nach Ende des Zweiten Weltkriegs müssen immer wieder sogenannte „Blindgänger“ vom Kampfmittelräumdienst unschädlich gemacht werden. Doch nicht nur unter der Erde, auch unter der Wasseroberfläche stellen nicht detonierte Bomben und Munitionsreste eine Gefahr dar. Diese zu finden, zu entschärfen oder kontrolliert zu sprengen ist eine Mammutaufgabe. Um sie zu bewältigen, kommen bei der aufwändigen Suche nach den Überresten von Krieg und Zerstörung auch unbemannte Systeme zum Einsatz.

76

EDITORIAL	3
WORLD OF DRONES	6
WETTERDATEN: WIE METEOMATICS-DROHNEN HELFEN, UNSER KLIMA ZU VERSTEHEN	8
KURZ VORGESTELLT: „DB UAS“ – EINE DROHNE FÜR DIE DEUTSCHE BAHN	12
DISKUSSION: STAATLICHE UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE UAS-INDUSTRIE	14
ANALYSE: FÜNF ERKENNTNISSE AUS DER GLOBAL DRONE SURVEY 2024	16
REPORTAGE: WIE DROHNEN BEI DER WALDBRANDBEKÄMPFUNG HELFEN	18
FORSCHUNG: EINE DROHNE, DIE SICH SELBSTÄNDIG AUFLÄDT	22
HOW TO GESCHÄFTSMODELL: MIT GUTER KOSTENSTRUKTUR ZUM ERFOLG	24
KURZ VORGESTELLT: NEUE FOTO- UND VIDEODROHNE DJI AIR 3S	28
WISSEN: MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN BEIM EINSATZ KABELGEBUNDENER DROHNEN	32
KURZ VORGESTELLT: TRANSPORTKONZEPT „E350 FLYING CARGO VAN“	36
DIE WELT VON OBEN: UNVERGESSLICHE MOMENTE AN DER SÜDKÜSTE ENGLANDS	38
TIERSCHUTZ: WILDTIERRETTUNG PER DROHNE DAUERHAFT ERLEICHTERT	48
SICHERHEIT: WISSENSWERTES ÜBER FALLSCHIRME FÜR UAS	50
VOR ORT: DRONE DAYS AUF DEM FLUGPLATZ OLDENBURG-HATTEN	52
TV-PRODUKTION: DROHNENEINSATZ AM SET DER „SPREEWALDKLINIK“	54
TECHNIK: FORMGEDÄCHTNISLEGIERUNG IN DER UAS-PRAXIS	56
VOR ORT: IMPRESSIONEN VON DER INTERGEO 2024	58
KENNZAHLEN: ZAHLEN, DATEN, FAKTEN FÜR DIE DRONE-ECONOMY	60
TECHNIK: ÜBER DIE BEDEUTUNG VON 5G-TECHNIK FÜR DEN UAS-BETRIEB	62
UAS-ANWENDUNGEN: DROHNEN ALS BETRIEBSMITTEL IN DER BERGBAUINDUSTRIE	64
HINTERGRUND: WARUM VODAFONE SICH SO INTENSIV IM DROHNENMARKT ENGAGIERT	70
CUSTOM MADE: FULL-SERVICE-PAKETE ALS WACHSTUMSTREIBER FÜR DIE BRANCHE	72
LUFTRECHT: SERA-AUSNAHMEN PER ALLGEMEINVERFÜGUNG DES BMDV	74
REPORTAGE: AUF DER SUCHE NACH MUNITIONSRESTEN AM GRUND DER OSTSEE	76
INDUSTRIE: HHLA SKY STARTET SERIENPRODUKTION DER X4-DROHNE	81
VORSCHAU/IMPRESSUM	82

„Wir bedauern die Insolvenz und ihre Folgen für alle Beteiligten in einer so entscheidenden Phase der Entwicklung unseres Unternehmens zutiefst. Auch wenn es in einem Insolvenzverfahren keine Erfolgsgarantie gibt, hoffen wir, dass der Lilium Jet nach Abschluss des Eigenverwaltungsverfahrens eine Chance für einen Neuanfang erhält.“

Klaus Roewe, CEO Lilium



Die Optimierung der europäischen Verteidigungsfähigkeiten war eine wesentliche Motivation bei der Gründung der UXS Alliance

„LEADERS OF THE UNMANNED FUTURE“

Drohnen nehmen zunehmenden Raum in der globalen Wirtschaft und bei den Streitkräften auf aller Welt ein. Von besonderer Bedeutung wird dabei perspektivisch auch das Miteinander von automatisierten und teil-autonomen Technologien zu Lande, zu Wasser und in der Luft sein. Hier die Weichen für parallele Entwicklungen und anerkannte Schnittstellen zu schaffen, ist Ziel der UXS Alliance. Der Zusammenschluss von Firmen im Bereich unbemannte Systeme in allen Dimensionen entstand auf Initiative von Quantum-Systems und ARX Robotics. Unter dem Motto „Leaders of the unmanned Future“ soll gemeinsam mit weiteren Partnern unter anderem ein Software-Framework geschaffen werden, welches alle unbemannten Systeme unabhängig vom Hersteller verbindet und dimensionsübergreifende Betriebsszenarien ermöglicht.

„PANORAMAFREIHEIT“

In einem wegweisenden Urteil hat der Bundesgerichtshof in Karlsruhe entschieden, dass unter Zuhilfenahme von Drohnen aufgenommene Fotos und Videos nicht von den Bestimmungen gemäß § 59 des Urheberrechtsgesetzes gedeckt sind. Dieser sieht vor, dass geschützte Werke, „die sich bleibend an öffentlichen Wegen, Straßen oder Plätzen befinden“, Teil von Aufnahmen sein dürfen, die kommerziell genutzt werden. Die Richterinnen und Richter des I. Zivilsenats des Bundesgerichtshofs bestätigten nun eine Entscheidung des Oberlandesgerichts Hamm, wonach die sogenannte „Panoramafreiheit“ nur dann gegeben ist, wenn die abgebildeten Werke „Teil des von der Allgemeinheit wahrnehmbaren Straßen- oder Landschaftsbildes“ sind. Und dass sei aus der Drohnenperspektive eben nicht mehr der Fall. Für die Drone-Economy kann das Urteil weitreichende Folgen haben, da UAS-basierte Dienstleistungsangebote oder Inspektionsaufgaben erschwert oder gar unmöglich werden könnten.



Die Auswirkungen des Urteils zur Panoramafreiheit auf die Drone-Economy sind derzeit noch nicht absehbar

Foto: Bundesgerichtshof/Joel Milietzki

SAVE THE DATE

Das VI. RotorDrone Forum im Hubschraubermuseum Bückeburg steht unter dem Motto „Drohnen im Wandel der Zeit“. Am 23. und 24. Januar 2025 werden bei dem renommierten Event erneut verschiedene Themen rund um derzeitige und künftige Herausforderungen für die unbemannte Luftfahrt diskutiert. Unter anderem wird es um den aktuellen Stand im Bereich des europäischen und des nationalen Drohnenrechts gehen und es werden Fragen des Transports von Waren und Gütern sowie der Beförderung von Personen mit unbemannten Systemen beleuchtet. Zudem stehen Chancen und Herausforderungen für den Perimeter-Schutz, die mit dem Betrieb von Drohnen verbunden sind, auf der attraktiven Agenda. Internet: WWW.HUBSCHRAUBERMUSEUM.DE



Im Januar 2025 findet das VI. RotorDrone Forum im Hubschraubermuseum Bückeburg statt



ES GEHT AUCH ANDERS: GERADE EIN SEHR NETTES GESPRÄCH MIT EINEM ÄLTEREN Ehepaar ÜBER MEINE DROHNE GEHABT. WAREN SEHR INTERESSIERT. SO MACHTS SPASS. [@SchollJorg](https://twitter.com/SchollJorg)



Bis zu 5 Tonnen Fracht soll die Drohne vom Typ W5000 über Distanzen von gut 2.500 Kilometer transportieren können. Das jedenfalls teilte das chinesische Unternehmen Air White Whale mit, dass das knapp 22,9 Meter lange UAS – Spannweite 22,7 Meter – auf der Luftfahrtmesse in Zhuhai zeigen möchte. Das unbemannte Fluggerät soll problemlos in die bestehende Infrastruktur von Frachtflughäfen integrierbar sein, von einem Kontrollzentrum aus sollen Operator jeweils mehrere der „weißen Wale“ kontrollieren können. Und ohne Besatzung an Bord sollen die Frachtraten nach Herstellerangaben signifikant sinken Internet: WWW.AIRWHITEWHALE.COM

Prof. Bernd Mayer (links), Institutsleiter des Fraunhofer IFAM, und Marc Gerdes, Bürgermeister der Stadt Cuxhaven, bei der offiziellen Eröffnung des Offshore Drone Campus



TESTZENTRUM

In Küstenregionen herrschen besondere Bedingungen, die beim UAS-Betrieb am und über dem Wasser zu berücksichtigen sind. Gleichzeitig finden sich hier einige spannende Ansätze für den kommerziellen Drohneinsatz. Um sowohl Inspektions- und Wartungsarbeiten in Windparks als auch Monitoring- oder Transportaufgaben für die maritime Wirtschaft unter realistischen Voraussetzungen entwickeln und erproben zu können, wurde der Offshore Drone Campus Cuxhaven (ODCC) errichtet. Das Entwicklungs- und Testzentrum wird vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM) betrieben und wurde nach einjähriger Bauzeit mit einer feierlichen Eröffnung im September seiner Bestimmung übergeben. Internet: WWW.IFAM.FRAUNHOFER.DE

Foto: Fraunhofer IFAM

INFO-EVENT

Der Betrieb von UAS in der speziellen Kategorie gemäß europäischer Drohnenverordnung ist sowohl für Betreiberinnen und Betreiber als auch die zuständigen Regulierungsbehörden zuweilen eine Herausforderung. Nicht zuletzt mit Blick auf die Anforderungen und Vorgaben hinsichtlich des Genehmigungsprozesses. Das für unbemannte Systeme zuständige Referat B5 im Luftfahrt-Bundesamt möchte an dieser Stelle Austausch und Wissensvermittlung forcieren und lädt daher am 12. Dezember 2024 zu zwei Infoveranstaltungen ein. Während es von 10 bis 12 Uhr um den Einstieg in die spezielle Kategorie gehen wird, steht von 14 bis 16 Uhr der Erfahrungsaustausch zu bestehenden Herausforderungen mit der aktuellen Gesetzgebung und der Arbeit der Behörden im Mittelpunkt. Internet: WWW.LBA.DE



Das Luftfahrt-Bundesamt lädt Mitte Dezember zu Infoveranstaltungen zum UAS-Betrieb in der speziellen Kategorie ein

HOCH HINAUS

TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: METEOMATICS



Meteomatics: Wie Drohnen dabei helfen, unser Klima besser zu verstehen

Es wird besser, schlechter oder bleibt unverändert: Für Laien gleichen Wettervorhersagen einem Blick in die Glaskugel. Dabei stecken dahinter komplexe Berechnungen anhand physikalischer Gesetze und aktueller meteorologischer Fakten. Das Problem: Es fehlen schlicht viele wichtige Daten, um die Vorhersagegenauigkeit erhöhen zu können. Das Schweizer Unternehmen Meteomatics möchte das ändern. Und setzt dabei auf speziell zu diesem Zweck entwickelte Drohnen.

Oft sind es Zufälle und das Füllen einer bestehenden Lücke, die sich hinter innovativen Technologien und einer erfolgreichen Geschäftsidee verbergen. Die Geschichte von Meteomatics ist so etwas wie ein Paradebeispiel dafür. Die Verkettung von Umständen und Begebenheiten, die Dr. Martin Fengler schlussendlich dazu brachten, im Jahr 2012 die Meteomatics AG zu gründen, begann im Grunde bereits Ende der 1990er-Jahre. Denn eigentlich wollte der promovierte Mathematiker Luft- und Raumfahrttechnik studieren. Nach einer Studienberatung entschied er sich dann aber eben doch für Angewandte Mathematik. Mit dem Thema Meteorologie und Wetterdaten kam er dann in seinen sechs Jahren mit der Meteomedia AG in Berührung, wo er sich als Leiter des Unternehmensbereichs Technologie & Innovation intensiv mit der Entwicklung neuer Vorhersagemodelle beschäftigt. Wollte sich Fengler nach seinem Ausstieg bei dem heute unter MeteoGroup Schweiz firmierenden Unternehmen zunächst komplett beruflich umorientieren, kam „Kollege Zufall“ erneut ins Spiel.

AHA-ERLEBNIS

Als Flugschüler an Bord einer kleinen Privatmaschine geriet er in unangenehme Turbulenzen. Nachdem diese überstanden waren, äußerte der Fluglehrer sein Unverständnis darüber, dass in der Wetterprognose nichts von einer störenden Nebelbank zu lesen gewesen sei. Ein regelrechtes Aha-Erlebnis. Denn fortan ließ Martin Fengler der Gedanke nicht los, dass die Vorhersagepräzision im Allgemeinen und lokale Prognosen im Besonderen grundsätzlich verbessert werden müssten. Im Nachhinein waren besagte Turbulenzen die Geburtsstunde von Meteomatics.

Wer sich mit dem Wetter der Zukunft beschäftigt, muss neben den Gesetzen der Physik vor allem aktuelle Werte analysieren und in Vorhersagemodelle einbeziehen. Und auch wenn sich die Auflösung bestehender Wettermodelle in den letzten Jahren deutlich verfeinert hat, stehen für Aussagen auf lokaler oder gar hyperlokaler Ebene bei Weitem nicht die erforderlichen Daten zur Verfügung.



Mit speziell konzipierten Drohnen, die in mehrere Kilometer Höhe aufsteigen, werden Daten für meteorologische Prognosemodelle gesammelt



Dr. Martin Fengler,
Gründer und CEO
der Meteomatics AG

METEOMATICS IM NETZ

WEBSITE:	WWW.METEOMATICS.COM
FACEBOOK:	@METEOMATICSAG
INSTAGRAM:	@METEOMATICS
X/TWITTER:	@METEOMATICS
YOUTUBE:	/@METEOMATICS_AG
LINKEDIN:	@METEOMATICS

Und das sowohl quantitativ als auch qualitativ. Denn Ursachen beziehungsweise Anzeichen für viele Wetterphänomene wie Nebel, Hochnebel oder auch Gewitter sind hauptsächlich in der unteren und mittleren Atmosphäre auszumachen. Und ausgerechnet dort haben klassische Methoden zur Sammlung meteorologischer Daten die größten Schwachpunkte.

GROSSE UNKLARHEIT

Am Boden sind Messungen natürlich vergleichsweise einfach realisierbar. Und in Höhen von 10 Kilometern und mehr gelingt dies mithilfe von Flugzeugen, Radar- und Satellitentechnologie. Doch in den wichtigen Luftschichten dazwischen herrscht jede Menge Unklarheit. Zwar werden seit Langem Wetterballone eingesetzt, doch diese ermöglichen nur recht grobe Bestimmungen, sind prinzipbedingt häufig „Einwegprodukte“ und somit ökonomisch sowie ökologisch wenig nachhaltig. Hinzu kommt, dass die Ballone nur verhältnismäßig selten und im begrenzten Umfang eingesetzt werden können. Die Folge sind lediglich grob-gerasterte Datensätze – mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Qualität der darauf beruhenden Wettervorhersagen.

Dass Drohnen hier Abhilfe schaffen können, liegt im Grunde auf der Hand. Doch während dafür ein vertikaler UAS-Betrieb bis in Höhen von mehreren Kilometern

erforderlich ist, werden unbemannte Systeme in der Regel mit Blick auf größtmögliche horizontale Reichweite hin optimiert. Daher führten die ersten Gespräche des Meteomatics-Gründers mit etablierten Anbietern zu keinem Ergebnis. Spätestens ab einer Flughöhe von 3 Kilometern winkten alle ab. Oder um es mit den augenzwinkernden Worten von Dr. Martin Fengler auszudrücken: „Die Drohnenhersteller haben uns zum Drohnenhersteller gemacht.“

ENTSCHEIDENDER FAKTOR

Es gibt sicher einfachere Wege, um aus einer Idee ein konkretes Geschäftsmodell zu machen. Nicht umsonst heißt es schließlich „Hardware is hard.“ Doch rückblickend könnte sich auch diese Begebenheit als ein entscheidender Faktor für nachhaltigen Erfolg herausstellen. Denn zum einen hätte die Verwendung von „Off-the-shelf“-Drohnen immer eine gewisse Abhängigkeit von Liefer- und Supportkapazitäten sowie technologischen Innovationszyklen Dritter bedeutet. Und zum anderen wäre die mittlerweile gefestigte Zusammenarbeit mit Institutionen wie der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), dem nordamerikanischen Pendant zum Deutschen Wetterdienst, unter Verwendung von beispielsweise DJI-Drohnen nur deutlich schwerer oder gar nicht realisierbar gewesen. Schließlich sind Produkte chinesischer Anbieter in den USA aus vielen Bereichen des öffentlichen Lebens verboten.



Um auch in großer Höhe einsatzfähig zu sein, verfügen die Meteodrones über ein De-icing-System

Last but not least: Durch die komplette Eigenentwicklung der „Meteodrones“ konnten diese optimal auf ihren Einsatzzweck in großen Höhen angepasst werden und verfügen beispielsweise über ein selbstentwickeltes De-icing-System. Und statt eine Drohne nachträglich mit der erforderlichen Payload auszustatten, sind die patentierten unbemannten Flugsysteme von Meteomatics im Grunde genommen fliegende Messinstrumente. Alle benötigten Sensoren sind direkt ins System integriert, was Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Datenerhebung optimiert.

WINDRESISTENZ

Apropos Datenerhebung: Zwar können Wetterballone höher aufsteigen als Drohnen, dafür lassen sich diese aber präziser navigieren und können gezielter in einem vorher festgelegten Areal Messwerte einsammeln. Anders als Helium-gefüllte Ballone, die nicht selten vom Wind hunderte Kilometer abgetrieben werden, sind sie eben nicht machtlos den herrschenden Kräften ausgesetzt. So lassen sich wiederholt verlässliche Daten aus vorher definierten Gebieten einsammeln, um für Kunden möglichst belastbare Prognosen zur aktuellen Wetterentwicklung erstellen zu können. Denn gerade hinsichtlich des Klimawandels und den damit einhergehenden, oft lokal sehr begrenzt auftretenden Extremwetterereignissen kommt einem wachsenden Verständnis meteorologischer Prozesse und der optimierten Prognose von Wetterlagen stetig wachsende Bedeutung zu. Sei es, um Ernten noch rechtzeitig einbringen oder

um Schutzmaßnahmen vor möglichen Überflutungen in Folge von Starkregen treffen zu können.

Erschwerend kommt hinzu, dass viele Gebiete dieser Welt mit Blick auf Wetterdaten weitgehend unbekanntes Terrain sind. Beispielsweise in den Tropen oder auch dünn besiedelte Gebiete Afrikas. Und gerade in diesen Regionen müssten regelmäßig Daten gewonnen werden, um eine bessere Vorhersage dazu treffen zu können, wie sich das Wetter in Europa in den nächsten fünf bis sieben Tagen entwickeln wird. Abhilfe könnten an dieser Stelle die von Meteomatics komplett eigenständig entwickelten, „Meteobase“ getauften Drohnenhangars schaffen. Aus einer zentralen Kontrollstation überwacht, könnten so überall auf der Welt automatisierte Flüge durchgeführt werden, um regelmäßig Daten an neuralgischen Punkten sammeln und meteorologisch „blinde Flecken“ beseitigen zu können. Sowohl hinsichtlich der eigenen Drohnen als auch der dazu passenden Hangars eine skalierbare Serienproduktion aufzubauen und parallel einen ausreichend großen Markt für derartige Systeme zu schaffen, gehört daher derzeit zu den wichtigsten Baustellen im Meteodrones-Programm.

PILOTPROJEKT

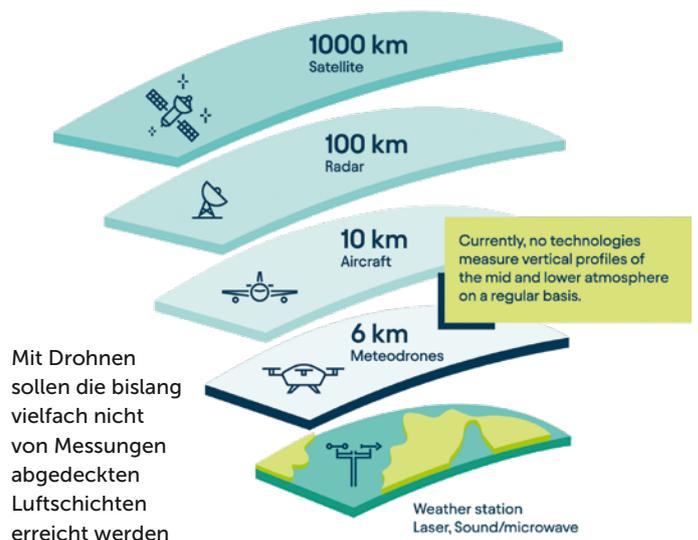
Wie die systemische Einbindung eines Meteobase-Netzwerks in existierende Vorhersagemodelle funktionieren könnte, soll in einer Art Pilotprojekt in Norwegen demonstriert werden. Das Land ist mit tiefen Fjorden auf der einen und Gebirgszügen auf der anderen Seite geografisch



In einem Pilotprojekt in Norwegen wird das Zusammenspiel von 30 Drohnenhangars in einem Netzwerk zur präzisen Datengewinnung erprobt

ziemlich komplex strukturiert und daher ein ideales Testfeld, um die automatisierte Datensammlung mit dezentral stationierten Drohnen unter unterschiedlichen Bedingungen zu erproben. In Zusammenarbeit mit dem Norwegian Research Centre (NORCE) hat Meteomatics daher vor, 30 Wetterdrohnen über ganz Norwegen verteilt zu installieren. Während ihres Flugs auf bis zu 6.000 Meter Höhe nehmen die UAS Messungen relevanter meteorologischer Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Windgeschwindigkeit vor.

Damit dies künftig auch in besiedelten Gebieten möglich ist, hat man bei Meteomatics als eines der ersten Unternehmen in Europa den aufwendigen Prozess eines Design Verification Reports der europäischen Flugsicherheitsagentur EASA durchlaufen. Neben positiven Auswirkungen auf das Unternehmensimage und das öffentliche Vertrauen in die eigene Technik sind damit auch ganz praktische Vorteile verbunden. Denn bei Flügen in Höhen von mehreren Kilometern sind gemäß der EU-Vorgaben für den UAS-Betrieb natürlich umfangreiche Pufferzonen einzuplanen, um eine Betriebserlaubnis zu erhalten. Die Zertifizierung gemäß DVR eröffnet hier zusätzliche Möglichkeiten, um näher an besiedelten Gebieten Daten sammeln zu können. Und so der Vision von Meteomatics, in Zukunft im globalen Maßstab Wetterprognosen mit einer Auflösung von einem Kilometer zu erstellen, einen großen Schritt näher zu kommen. Damit aus dem vermeintlichen Blick in die Glaskugel zusehends eine verlässliche Entscheidungshilfe für Kundinnen und Kunden überall auf der Welt wird.



Mit Hilfe von dezentral stationierten Drohnen könnten auch bislang meteorologisch „blinde Flecken“ in dünn besiedelten Regionen erschlossen werden

LINEARE INFRASTRUKTUR



„DB UAS“: Die Deutsche Bahn erschließt die dritte Dimension

TEXT: EMIL H. BURG

FOTOS: DEUTSCHE BAHN AG/VOLKER EMERSLEBEN

Unbemannte Systeme lassen sich vielfältig nutzen. Doch damit dies effizient und nachhaltig gelingt, müssen Technologien und Konzepte auf das jeweilige Betriebszenario hin optimiert werden. Die Kooperation zwischen DB Sky Operations und dem Hamburger Unternehmen Aerial UAS ist ein gutes Beispiel dafür, wie eine anwendungsbezogene Drohnen-Entwicklung funktionieren kann. Das Ergebnis hört auf den Namen „DB UAS“ und soll ab 2025 für Überwachung und Vermessung von Bahnstrecken eingesetzt werden.

Optisch erinnert die im Rahmen der Fachmesse für Bahn- und Verkehrstechnik InnoTrans vorgestellte Drohne an einen klassischen Helikopter. Damit lassen sich nicht nur punktuell Daten erheben, sondern auch

weite Strecken effizient befiegen. An dieser Stelle sorgt die technologische Orientierung am klassischen Gyrokopter-Prinzip für zusätzlichen „Auftrieb“, denn sie spart wertvolle Energie. Hersteller Aerial UAS aus Hamburg versteht sich zudem nicht als reiner Drohnenbauer. Das Team um die erfahrenen Luftfahrtexperten Clive Coote und Jörg Schamuhn verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der neben dem auf den spezifischen Einsatzzweck abgestimmten Flugsystem dessen sicheren Betrieb, die Missionskontrolle am Boden oder auch Transport und Lagerung der Drohne umfasst.

Im Auftrag von DB Sky Operations, einem Teil der DB Fahrwegdienste GmbH, die im Bahnkonzern den Einsatz unbemannter Luftfahrzeugsysteme betreibt,

AIRIAL UAS IM NETZ

WEBSITE: WWW.AIRIALUAS.COM
LINKEDIN: @AIRIALUAS

DEUTSCHE BAHN IM NETZ

WEBSITE: WWW.DEUTSCHEBAHN.COM
INSTAGRAM: @DEUTSCHEBAHN
X / TWITTER: @DB_PRESSE
YOUTUBE: /DEUTSCHEBAHNKONZERN
LINKEDIN: @DEUTSCHEBAHN



Vorstellung des „DB UAS“ auf der InnoTrans in Berlin (v.l.n.r.): Jörg Schamuhn (CEO Aerial UAS), Dr. Philipp Nagl (Vorstandsvorsitzender DB InfraGO), Peter Usko (Vorsitzender der Geschäftsführung der DB Fahrwegdienste GmbH) sowie Dr. Daniela Gerd tom Markotten (Vorständin für Digitalisierung und Technik der Deutschen Bahn AG)

entwickelt Aerial UAS ein Gesamtsystem für die Inspektion linearer Infrastruktur. Kernstück des Ganzen ist die „DB UAS“ getaufte Langstreckendrohne. Bis zu 100 von ihnen sollen künftig dabei mithelfen, die rund 60.000 Gleiskilometer im Schienennetz der Deutschen Bahn einsatzbereit zu halten. Ab 2025 beginnt zunächst einmal der Probetrieb, bei dem verschiedene Arbeiten aus der Luft unterstützt werden sollen. Unter anderem Vermessungen, Vegetationskontrollen sowie die regelmäßige Überwachung der Infrastruktur.



Im kommenden Jahr soll der Testbetrieb mit der „Bahn-Drohne“ beginnen und bei verschiedenen Arbeiten rund um das DB-Schienennetz zur Effizienzsteigerung beitragen

ANZEIGE

Innovation DroNet Hub

Perfekt für die Zukunft Ihrer betrieblichen Abläufe

Mit unserem Workflow-Tool DroNet Hub managen Sie Ihre kommerziellen Drohnenflüge: effizient, präzise und sicher – von der Planung und der Genehmigung bis zur Durchführung und Auswertung.



Informieren Sie sich über die Vorteilsbedingungen im Rahmenvertrag 303140. Melden Sie sich einfach bei Ihrer Vodafone-Ansprechperson. Oder schicken Sie eine E-Mail an Andreas Vorbau: andreas.vorbau@vodafone.com Oder rufen Sie ihn an: **0172 300 02 99**

Interessiert? Sprechen Sie uns gern an: drohnen@vodafone.com

Together we can
vodafone
business

TEXT: LUISE PAULSON



GELD IST NICHT ALLES

Über den Wunsch nach staatlicher Unterstützung für die UAS-Industrie

Es kommt nicht so oft vor, dass Themen aus dem Bereich Urban Air Mobility beziehungsweise Advanced Air Mobility in den Schlagzeilen der großen Nachrichtenmedien und Wirtschaftsmagazine auftauchen. Der „Showdown“ zur Frage, ob der Bund einen 50-Millionen-Euro-Kredit für das Unternehmen Lilium mit einer Bürgschaft absichern solle, war so ein Fall. Und am Ende bleibt die Frage, ob die Entscheidung dagegen nun ein Signal für oder gegen das Commitment der Bundesrepublik für die Zukunftstechnologie Drohne ist.

Nachdem die bayerische Staatsregierung eine Darlehenszusage über 50 Millionen Euro an ein Engagement des Bundes in gleicher Höhe geknüpft hat, gehe es in Berlin nun auch um die „Zukunft des Innovationsstandortes Deutschland“, ließ man von Seiten des Startup-Verbands wissen. Eindeutig sprach man sich dafür aus, dass die öffentliche Hand dem Unternehmen Lilium unter die Arme greifen müsse. „Sind wir in Deutschland bereit, neuen Technologien auch unter schwierigen Bedingungen echte Wachstumsperspektiven zu bieten? Für uns als Startup-Verband muss die Antwort ‘Ja’ lauten – nicht bedingungslos, aber uneingeschränkt.“ Weit über 600 Unterstützerinnen und Unterstützer aus der Gründerszene erklärten sich öffentlich solidarisch mit der vom Verband erhobenen Forderung. Darunter – auch das gehört zur Wahrheit dazu – jede Menge Angestellte des kriselnden Unternehmens, um das es im Kern ging.

ZWEIFELNDE STIMMEN

Nicht weniger klar jedoch ist die Positionierung vieler Kritikerinnen und Kritiker aus der Startup-Community, die die Haltung des Verbands ausdrücklich nicht teilten. Hauptkritikpunkt: Trotz enormer Investitionen von etwa 1,5 Milliarden Euro sei es Lilium in den vergangenen Jahren nicht

gelingen, ein marktreifes Produkt zu entwickeln. Und die zweifelnden Stimmen, ob das mit dem gewählten Ansatz technologisch überhaupt möglich sei, wurden ebenfalls wieder lauter. Zudem sei auch ein künftiges Geschäftsmodell nicht klar ersichtlich. Und vor allem: Wenn die privaten Investoren das Vertrauen in Lilium verlören, solle der Staat diese und andere Warnzeichen nicht ignorieren.

Ähnlich argumentiert man auch bei Bündnis 90/Die Grünen, an deren „Nein“ die staatliche Bürgschaft dem Vernehmen nach gescheitert ist. Trotz – so berichtete das Nachrichtenmagazin Der Spiegel – explizit anderslautender Positionen von Bundeskanzler Olaf Scholz (SPD) und Bundesfinanzminister Christian Lindner (FDP). „In verschiedenen Fraktionen im Bundestag, im bayerischen Landtag und vor allem in der Branche selbst werden erhebliche, den Nutzen übersteigende Risiken gesehen“, teilte Dr. Paula Piechotta auf Drones-Anfrage mit. Als Berichterstatterin ist die Grünen-Politikerin im Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestags für den Etat des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr zuständig. „Der Markt ist dem Staat deutlich überlegen, wenn es darum geht, die Unternehmen zu identifizieren, die tatsächlich mit dem zukunftsträchtigsten Konzept unterwegs sind.“



LEUCHTTÜRME

Tatsächlich verbirgt sich hinter der Frage, ob und wenn ja in welchem Umfang Bund und Länder die „Flugtaxi-Pioniere“ Lilium und Volocopter finanziell unterstützen sollten, schlussendlich mehr als die Zukunft der beiden Unternehmen. Es geht nicht zuletzt auch darum, wie umfangreich sich der Staat und letztlich auch die Europäische Union dafür engagieren wollen und soll(t)en, um die Drone-Economy als Zukunftsindustrie in Deutschland zu etablieren. So wies beispielsweise der Branchenverband UAV DACH wiederholt darauf hin, dass global beachtete Leuchttürme wie Volocopter und Lilium eine Sogwirkung für die gesamte UAS-Industrie entfalten könnten. In die eine wie die andere Richtung. Daher sollten neben der singulären Beurteilung der kriselnden eVTOL-Entwickler auch darüber hinausgehende politische Aspekte und standortpolitische Überlegungen eine Rolle spielen.

Auf der anderen Seite stellt sich naturgemäß die Frage, wann und in welchen Fällen sich der Staat eigentlich entsprechend engagieren sollte. Nicht zu unrecht wird darauf hingewiesen, dass angesichts der ungeklärten technischen und gesellschaftlichen Fragen mit Blick auf bemannte Drohnen zum Personentransport Vorsicht angeraten sei. Denn ein tragfähiges Geschäftsmodell und ein konkreter gesellschaftlicher Bedarf, der von „Flug-Taxis“ bedient wird, zeichnet sich bisher noch nicht so klar ab, wie es sicher wünschenswert wäre. Ein fehlendes Produkt und ein fehlender oder nicht ausreichend tragfähiger Businesscase sind natürlich echte Hypothesen, die nicht nur private Investoren berücksichtigen müssen.

ALTERNATIVEN

Dass die öffentliche Hand sich für die Drone-Economy engagieren sollte, ist jedoch im Grunde unstrittig. Zu wichtig werden unbemannte Systeme für Industrie 4.0 und weite Teilbereiche des gesellschaftlichen Lebens sein. Von Impulsen für die Elektrifizierung und Automatisierung der Mobilität zu Lande, zu Wasser und in der Luft ganz zu schweigen. Hier die richtigen Instrumente zu nutzen und kluge Zukunftsentscheidungen zu treffen, ist für die weiteren Entwicklungen der



Die Unterstützung für die Drone-Economy sollte im Kontext der Standortpolitik betrachtet werden

UAS-Wirtschaft in Deutschland und Europa essentiell. Es gibt schließlich Unternehmen, die die Marktreife ihrer Produkte nachgewiesen haben und einen konkret bestehenden Bedarf adressieren könnten, aber die bestehenden Probleme bei der Finanzierung einer Serienfertigung oder zum nachhaltigen Roll-out nicht aus eigener Kraft bewältigen könnten.

Vergessen sollte man in der gesamten Diskussion zudem nicht, dass Unterstützung nicht „nur“ monetärer Natur sein sollte. Geschwindigkeit beim Aufbau digitaler Verwaltungs- und Genehmigungsprozesse, erleichterte Antragsverfahren und mutige, schnelle sowie ermöglichende Entscheidungen hinsichtlich der regulatorischen Rahmenbedingungen sind mindestens ebenso wichtig wie Kredite und Bürgschaften für Leuchtturm-Unternehmen. Wenn nicht versucht wird, Probleme nur mit finanziellen Zuwendungen zu lösen, ist das nachhaltig und daher grundsätzlich zu begrüßen. Aber weder Geld in die Hand zu nehmen noch strukturelle Antworten auf die vielen offenen Zukunftsfragen für die Drone-Economy zu geben, darf eben auch nicht die Lösung sein.

REALITY CHECK

TEXT: ENO UMOH

Global Drone Survey 2024: Fünf Erkenntnisse zum Zustand der Branche

Antworten von 964 Teilnehmern aus 94 Ländern sind die Grundlage für das kostenfreie Whitepaper „Global State of Drones 2024“. Für Unternehmensberater Eno Umoh eine bedeutende Informationsquelle zum Zustand der Drone Economy. In dieser Drones-Ausgabe stellt er die fünf wichtigsten Erkenntnisse vor, die er den Daten der Hamburger Marktanalysten von Drone Industry Insights entnommen hat. Und er erklärt, wie Unternehmerinnen und Unternehmer jetzt darauf reagieren sollten.

Die kürzlich veröffentlichten Ergebnisse der Umfrage innerhalb der Drone-Economy legen nicht nur die größten Herausforderungen und Chancen für die Branche offen. Sie zeigen auch die wichtigsten Entwicklungen auf, die für die Zukunft der globalen UAS-Industrie von entscheidender Bedeutung sein werden.

INFO

Das kostenfreie Whitepaper „Global State of Drones 2024 (Barometer)“ kann hier heruntergeladen werden: <https://droneii.com/project/global-state-of-drones-white-paper/>



1. ARBEITSSICHERHEIT

64 % der Befragten gaben Verbesserungen in puncto Sicherheit als Hauptgrund für den Einsatz von Drohnen an. Branchen wie das Bauwesen oder auch die Bergbauindustrie setzen zunehmend auf UAS, um gefährliche Arbeiten von unbemannten Systemen und nicht von Menschen erledigen zu lassen. Der mögliche Zuwachs an Arbeits- und Betriebssicherheit ist also ein potenziell entscheidendes Verkaufsargument. Unternehmen sollten das in ihrer Produkt- und Marketingstrategie entsprechend priorisieren.

2. KUNDENAKQUISE

Auf der Liste der bedeutendsten Herausforderungen für die Drone-Economy machte die Kundenakquise einen Sprung nach oben, kletterte vom fünften auf den zweiten Rang. Je mehr Unternehmen am Markt aktiv sind, desto wichtiger wird es, bestehende Kundinnen und Kunden zu halten sowie neue von sich zu überzeugen.

Seit 2018 erstellt das Marktanalyseunternehmen Drone Industry Insights das jährliche „Drone Industry Barometer“, das auf den Ergebnissen einer internationalen Umfrage basiert

ZUR PERSON: ENO UMOH

Unternehmensberater Eno Umoh aus Baltimore im US-Bundesstaat Maryland hat sich auf die Themen Strategie, Branding und Marketing spezialisiert. Als Gründer der Global Air University möchte er zudem UAS-Unternehmen dabei helfen, neben ihrem Fokus auf Technik und Betrieb auch verstärkt die ökonomische Seite des Geschäftsbetrieb in den Blick zu nehmen. Seit Januar 2024 ist Eno Umoh zum Chairman des African Drone Forums.



ANZEIGE

Unternehmen können sich nicht mehr nur auf Empfehlungen oder ein gutes Produkt verlassen. Strategische Vertriebskanäle, spezifische Kundenprofile, personalisierte Ansprache und aussagekräftige Fallstudien sind zunehmend unverzichtbar.

3. SCHWELLENLÄNDER

Die kommerzielle Drohnennutzung nimmt auf der ganzen Welt zu. Besonders großes Potenzial bieten dabei die Märkte in den Schwellenmärkten Afrikas, Südostasiens und Südamerikas. Hier können UAS dazu genutzt werden, bestehende Defizite abzubauen und wirtschaftliche Entwicklung anzukurbeln. Daher bieten diese Regionen auch für Unternehmen aus der Drone-Economy individuelle Wachstumschancen.

4. WISSEN IST MACHT

Regulatorische Hindernisse sind weiterhin auf Platz eins der Liste mit den größten Herausforderungen für die Branche. Insbesondere mit Blick auf UAS-Missionen außerhalb der Sichtweite (BVLOS) und den dezentralen Flugbetrieb (Drohnenhangars). Hier stets über aktuelle Entwicklungen auf dem Laufenden zu bleiben, um nationale beziehungsweise regionale Unterschiede berücksichtigen und Genehmigungen erfolgreich beantragen zu können, wird ein wesentlicher Erfolgsfaktor in einem sich rasant verändernden Umfeld sein.

5. BERECHTIGTER OPTIMISMUS

Trotz einer ganzen Reihe an Hindernissen herrscht in der Branche eine vorsichtig optimistische Grundhaltung. Auf einer Skala von 0 bis 10 liegt der Optimismus-Score bei 6,8. Unternehmen, die sich mit ihren Produkten und Dienstleistungen auf die Themen Arbeitssicherheit sowie Effizienzsteigerung konzentrieren, haben gute Chancen, künftig (weiterhin) erfolgreich zu sein. Wer kann, sollte daher versuchen, diesen Trends durch Anpassung zu folgen.

Unter dem Strich bleibt die – nicht komplett neue – Erkenntnis, dass sich die Drohnenbranche stetig weiterentwickelt und dabei sowohl Herausforderungen als auch Chancen bietet. Eine starke Marke, ein individuelles Produktversprechen sowie eine nachhaltige Vertriebsstrategie sind die Grundlage dafür, Wachstum zu generieren und Kunden von sich zu überzeugen. Die Erkenntnisse aus dem „Global State of Drones 2024“ von Drone Industry Insights geben die nötigen Anhaltspunkte dafür, wie man die Ausrichtung des eigenen Betriebs anpassen könnte, um zusätzlichen Schwung in die Entwicklung des Unternehmens zu bringen.

Nichts zu Essen auf dem Tisch?



JETZT TESTEN



**2 Ausgaben
für 6,90 Euro**
Im Schnupper-Abo
testen

- 10% sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung

www.1fachpizza.de | 040/42 91 77-110

RAUCHMELDER

TEXT: ECKART GRANITZA



Wie Drohnen der Feuerwehr bei der Waldbrandbekämpfung helfen können

Im Jahr 2023 wurden 60 Prozent mehr Kohlenstoff in Folge von Waldbränden freigesetzt als 2021. Zu diesem Ergebnis kommt eine aktuelle Studie, die Forschende von der University of East Anglia aus dem englischen Norwich vorgelegt haben. Und das alleine auf der Nordhalbkugel. Da in Kombination mit Luftsauerstoff daraus das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid wird, wächst die Bedeutung einer möglichst effizienten Waldbrandbekämpfung. Drohnen können dabei eine wichtige Rolle spielen.

Eine Kombination aus Gassensoren und Kameradrohnen ermöglicht es, Waldbrände innerhalb kürzester Zeit zu detektieren. Geht in den Leitzentralen ein durch die Sensoren ausgelöster Alarm ein, kann diese sofort Kameradrohnen zum Einsatz bringen, die in der Lage sind, Rauchwolken sowie Glutnester zu detektieren und Brände georeferenziert zu lokalisieren. Da die „Kundschafterdrohnen“ viel schneller vor Ort eintreffen können als die Einsatzwagen der Feuerwehr, können sie ihre Bilder in Echtzeit an die Feuerwehr übertragen, wodurch diese viel schneller mit gezielten Maßnahmen zur Brandbekämpfung beginnen kann. So wird ein Feuer idealerweise bereits im Keim erstickt werden, ehe sich daraus ein nur schwer einzudämmender Waldbrand entwickelt. Größere Schäden für Natur, Mensch sowie das globale Klima lassen sich so vermeiden.

FRÜHERKENNUNG

Wie das Ganze konkret funktionieren kann, wurde in einem Waldstück bei Wernigerode im Harz getestet. Gemeinsam mit der Freiwilligen Feuerwehr Blankenburg aus Sachsen-Anhalt simulierte Dyrad-Mitarbeiter Dr. Jürgen Müller das Szenario eines Schwelbrands. Das Unternehmen aus Eberswalde hat sich auf die Entwicklung von Gassensoren spezialisiert, die anhand von kleinsten Veränderungen in der Luftzusammensetzung entstehende Brände erkennen können. Ziel der Simulation ist es, herauszufinden, ob Sensoren und Drohnen in die Alarmierungskette integriert werden können, um aufkeimende Brände schnellstmöglich zu löschen. Solche Schwelbrände, auch Lauf- oder Bodenfeuer genannt, werden in warmen und



Von einem Leitstand in Magdeburg überwacht Christoph Vieregge von Bosch Energy and Building Solutions den Drohnenflug und kann mithilfe des Livebilds im Notfall eingreifen



In der Feuerwehrleitzentrale Blankenburg kann Schichtführer Steven Giese bei einer Alarmmeldung direkt eine „Kundschafterdrohne“ alarmieren

Alexander Beck, Stellvertretender Kreisbrandmeister der Freiwilligen Feuerwehr Blankenburg, nutzt die von der Drohne übermittelten Bilder zur Lagebesprechung vor Ort

trockenen Wiiterungsperioden meist durch wegge-
werfene Zigaretten, Grillfeuer oder das Abbrennen von
Feldern verursacht.

verbrannte eine halbe Million Hektar Wald. Erst kürzlich
haben Brände im Harz auf dem Brocken und in Jüterbog
in Brandenburg mehr als 200 Hektar Wald vernichtet.

Ist ein Feuer erst einmal ausgebrochen, findet es in
trockenen Blättern und Nadeln optimale Nahrung
und kann sich extrem schnell ausbreiten. Das macht
sie so gefährlich. „Die Waldbrände werden oftmals
zu spät entdeckt und so entsteht ein hoher Schaden.
Unser Sensorsystem hat sich auf die Fahne geschrie-
ben, solche Feuer ultrafrüh zu erkennen, und zwar
durch Gassensoren. Sie messen die Zusammenset-
zung der Luft. Wenn ein Schwelbrand entsteht, dann
wird der Luft Sauerstoff entzogen. Wenn die Gassen-
soren das nun früh genug melden, hält sich der Auf-
wand der Feuerwehr in Grenzen und der Schaden an
Mensch und Tier ist gering, Pflanzen bleiben stehen
und das Ökosystem kann gerettet werden“, erklärt
Dr. Jürgen Müller.

Sofort wenn der Alarm der Sensoren in der Feuerweh-
leitzentrale eingeht, fordert diese einen Drohnenein-
satz an und sendet die Koordinaten an UAS-Pilotinnen
oder -Piloten in der Region. Perspektivisch könnte
auch ein Netz aus fest in waldbrandgefährdeten
Regionen stationierten Drohnen einbezogen werden,
die nach Alarmierung automatisiert nach Rauchent-
wicklung oder thermischen Auffälligkeiten suchen.
Im Fall der Übung bei Wernigerode sitzt Schichtfüh-
rer Steven Giese in der Leitzentrale der Freiwilligen
Feuerwehr Blankenburg. Er weiß genau, wie wichtig
ein schnelles Eintreffen des UAS am Brandherd ist:
„Sobald die Drohne in der Nähe des Brands ist, kriegen
wir ihre Daten direkt auf unser Leitsystem übermittelt.
Und nicht nur das: Die Daten erscheinen auch auf den
Tablets der Einsatzkräfte. So können wir diese von der
Einsatzzentrale sicher und von der richtigen Richtung
her zum Brandherd leiten“, erklärt Giese.

STETIG STEIGENDE GEFAHR

Ein solches Frühwarnsystem scheint nötiger denn je,
denn alle Experten sind sich einig: Die Waldbrandgefahr
steigt stetig und wird weiter steigen. 2022 vernichteten
Brände rund 3.058 Hektar Waldfläche in Deutschland.
Die verbrannte Waldfläche war also größer als die
Insel Borkum. 2023 gab es zwar weniger Waldbrände
in der Bundesrepublik, aber in der Europäischen Union

OHNE SICHTKONTAKT

Die in der Nähe der Feuerwehrleitzentrale stehende
Drohne des Typs Ceptor von Hersteller Globe UAV aus
dem nordrhein-westfälischen Delbrück ist in einer
wetter- und diebstahlsicheren Box untergebracht und

LÖSCHDROHNE

Dass Drohnen nicht nur bei Prävention und Detektion von Waldbränden, sondern auch bei deren Bekämpfung wertvolle Dienste leisten können, soll mit dem Forschungsprojekt PEELIKAN nachgewiesen werden. Das bei der Firma Harald Müller Metallsonderfertigung dafür konzipierte und gebaute Fluggerät soll bis zu 50 Liter Wasser aufnehmen und mittels einer Kippvorrichtung zielgenau über dem Brandherd ablassen können. Mit koordiniert agierenden Schwärmen von etwa 40 Drohnen soll es möglich werden, etwa 200 Liter Wasser pro Minute gezielt ausbringen zu können. Internet: www.peelikan.de



Bei Tests in der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Horstwalde erprobte das PEELIKAN-Team automatische Streckenflüge der Pilotdrohne in unterschiedlichen Höhen mit variablen Geschwindigkeiten, um die Steuerung des Löschmittels beim Wasserabwurf unter Realbedingungen zu erproben

jederzeit startbereit. Nachdem sich die Sicherheitsbox geöffnet hat, fährt die Drohne ihre Kamera aus und macht sich auf in Richtung der durchgegebenen Koordinaten. Solche „Drohnenparkplätze“ könnten schon bald überall in der Nähe von Feuerwehrwachen installiert

werden. Allerdings sitzt der Pilot nicht vor Ort, sondern er könnte überall sitzen – meist in einer größeren Stadt wie hier zum Beispiel in Magdeburg. Der Grund: Die Drohne kann ohne Sichtkontakt vom Computer aus geflogen beziehungsweise im automatisierten Betrieb überwacht werden.

Im konkreten Fall gibt Christoph Vieregge, Drohnenpilot bei Bosch Energy and Building Solutions, die notwendigen Informationen und Befehle für den Drohnenstart in seinen Computer ein. Anschließend wird die Flugroute unter Berücksichtigung der regulatorischen Bestimmungen selbständig berechnet. „Da meine Drohne wesentlich schneller vor Ort eintrifft als die Einsatzkräfte, können über ihr Luftbild alle Einsatzmaßnahmen viel früher koordiniert werden. So kann sie zum Beispiel schützenswerte Objekte identifizieren, aber auch die Zufahrtswege nochmal neu koordinieren, wenn der Rauch beispielsweise in einen Zufahrtsweg zieht und ein anderer genommen werden muss“, sagt Vieregge. „Und die Drohne kann auch gleich bei Ankunft Personen identifizieren, die vielleicht gerettet werden müssen. Allein schon diese Eigenschaft nebst dem großen Schaden von „Ausbreitungsbränden“ an Mensch und Tier macht die Drohne für jede Gemeinde enorm wirtschaftlich.“ Ausgestattet ist die Drohne mit einer RGB- und einer Thermalkamera. Letztere ist so empfindlich, dass sie aus 100 Meter Entfernung eine Wärmeflasche mit heißem Wasser erkennen kann. So kann die Drohne beispielsweise auch nachts mögliche Brände schnell und sicher bestimmen.

Die Ceptor-Drohne von Hersteller Globe UAV ist für die unterschiedlichsten Missionsprofile geeignet



OPTIMIERTE PLANUNG

Während die Drohne bereits das Waldstück in der Nähe von Wernigerode erreicht hat, ist die Feuerwehr mit mehreren Löschfahrzeugen noch auf dem Weg. Der Leiter der Feuerwehr Blankenburg, Alexander Beck, sitzt in seinem Einsatzleitwagen und kann sich bereits während der Anfahrt die Bilder von der Drohne auf dem Tablet anschauen. So sind die ersten Analysen bereits auf der Anfahrt möglich und es lässt sich beispielsweise der Sammelraum bestimmen, wo sich die Feuerwehrleute treffen, um die weiteren Einsatztaktischen Maßnahmen zu besprechen. Und das schon 15 Minuten, ehe er überhaupt erst am Einsatzort eintrifft. Auch die Ausbreitung des Rauchs und damit die Windrichtung kann Beck durch die Drohne genau verfolgen. Das ist wichtig, weil es den Feuerwehrleuten zeigt, aus welcher Richtung sie sich am besten dem Feuer annähern. „In diesem Falle stellen wir unsere größeren Fahrzeuge etwa 100 Meter nördlich des Brandherds und werden uns entsprechend von hinten dem Feuer nähern und in den Wald vorrücken.“

Das Drohnenbild legt zudem nahe, dass der Zugangsweg durch den Wald sehr eng ist, weshalb die Feuerwehrleute auch nur mit den kleinen Einsatzfahrzeugen direkt zum Brandherd vorrücken. Das Feuer ist in diesem Fall schnell gelöscht. Zum einen, weil das genau die Zielsetzung der neuen Technologie ist. Und zum anderen, weil es sich hier nur um eine Übung gehandelt hat.

WEITERE OPTIONEN

Für den Drohnenpiloten Christoph Vieregge ist allerdings lange noch nicht Feierabend. Der Grund: Gerade bei Schwelbränden muss die Drohne noch eine Nacherkundung fliegen, um zu sehen, ob auch wirklich alle Brandherde gelöscht sind. Und die Drohne leistet noch viel mehr: „Wir können zu einem sehr frühen Zeitpunkt nicht nur eine mögliche Rettung von Personen oder die Sicherung von schützenswerten Objekten wie beispielsweise Funkmasten koordinieren – wir können auch mögliche Brandstifter identifizieren und die Koordinaten zu ihrer Ergreifung durchgeben“, erklärt Vieregge. Sobald die Aufgaben der Drohne erledigt sind, fliegt diese wieder in Richtung Feuerwehrwache, um ihre Akkus aufzuladen und für weitere Einsätze bereit zu sein.

LESE-TIPP

Mehr über Drohnen zur Waldbranddetektion lesen Sie in Drones 4/2023. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.



Durch die Livedaten kann der Löscheinsatz bereits während der Anfahrt geplant und die Positionierung der Rettungskräfte koordiniert werden



Die speziellen Sensoren sind für die Früherkennung von Waldbränden konzipiert und reagieren auf die Veränderungen von Gaskonzentrationen in der Luft. So lassen sich bereits Schwelbrände erkennen, ehe offenes Feuer ausbricht



Zu Übungszwecken hat Dr. Jürgen Müller, Forschungsleiter bei Sensorhersteller Dryad, in einer Feuerschale einen Schwelbrand simuliert – der nach erfolgreichem Test natürlich fachgerecht gelöscht wurde

DER TRAUM VOM (EWIGEN) FLIEGEN

INFO

www.drones4energy.dk

www.drones4safety.eu



Induktion: Eine Drohne, die sich selbständig auflädt

TEXT: FREDERIK JOHANSEN
FOTOS: SYDDANSK UNIVERSITET

Dass Drohnen – über große Distanz aus einem Kontrollzentrum überwacht – viele Aufgaben automatisiert erledigen können, ist nichts Neues mehr. Nach getaner Arbeit kehren die Systeme in ihren Hangar zurück, wo die Akkus geladen und Daten ausgelesen werden können. Im Umfeld der Syddansk Universität im dänischen Odense arbeitet man nun daran, die Rückkehr in den Hangar weitgehend überflüssig zu machen. Die Idee: Eine Drohne, die sich zum Aufladen einfach an eine Überlandleitung hängt.

Hochspannungsleitungen gehören zur kritischen Infrastruktur und müssen regelmäßig inspiziert werden. Bereits seit einigen Jahren arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überall auf der Welt an Ideen und Konzepten, wie Drohnen an dieser Stelle zur Effizienzsteigerung beitragen können. Beispielsweise im 2017 in Dänemark gestarteten Projekt „Drones4Energy“. Dessen Ziel war es, ein autonom und kontinuierlich arbeitendes Drohnensystem zu entwickeln, mit dem Stromnetzbetreiber ihre Anlagen automatisiert überwachen könnten. Und das häufiger sowie präziser als mit herkömmlichen Methoden.

„STROMTANKSTELLE“

Dabei beschäftigte man sich mit der Frage, wie die unbemannten Systeme möglichst effizient geladen werden könnten, ohne zu viel wertvolle Betriebszeit bereits für Hin- und Rückflug zu einer Lademöglichkeit aufbringen zu müssen. Eine fast schon absurde Situation. Denn in unmittelbarer Nähe der Drohnen fließt in einem solchen

Betriebsszenario wirklich mehr als genug elektrische Energie. So kam das am Projekt beteiligte Team der Syddansk Universität um Professor Emad Ebeid auf die eigentlich naheliegende Idee, Überlandleitungen als „Stromtankstelle“ zu nutzen.

Ein Gedanke, der sich zwar nicht direkt realisieren ließ, sich aber nachhaltig in den Köpfen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verfestigte. Und an der im Folgeprojekt „Drones4Safety“ weiter gearbeitet wurde. Dabei ging es darum, kollaborativ agierende UAS zu entwickeln, die ihre Akkus selbständig laden und somit eine dauerhafte Überwachung von Schienentrassen oder Straßen ermöglichen würden. Kurz gesagt: Der Traum vom ewigen Fliegen sollte Wirklichkeit werden.

„SPIN-OUTS DENMARK“

Was in den Forschungsprojekten begonnen wurde, wird auch nach deren Abschluss weiter vorangetrieben. Auf diese Weise soll die Basis für ein eigenständiges



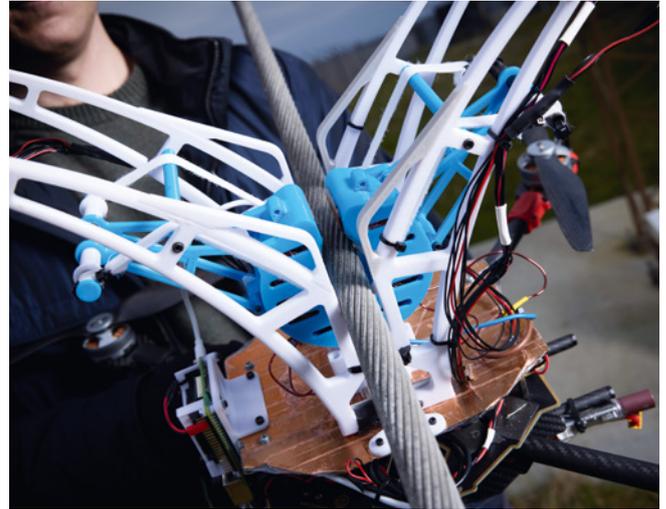
Der Testaufbau ist noch etwas sperrig, aber das Prinzip der kontaktlosen Batterieladung funktioniert bereits

Geschäftsmodell entstehen. Nach dem Ende von Drones-4Safety im vergangenen Jahr startete Nicolaj Haarhøj Malle – unterstützt von seinem Mentor Emad Ebeid – mit dem „Spin-outs Denmark“-Programm den Versuch, aus der Idee einen Business Case zu machen. Im Rahmen dieser einjährigen Absolventenförderung lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, wie die eigene Forschung in ein funktionierendes Unternehmen überführt werden kann. Technologisch hat man seine Hausaufgaben auf jeden Fall schon einmal gemacht. Aktuell sucht man daher nach Investorinnen und Investoren, die den weiteren Weg bis zur Marktreife ermöglichen. Grundsätzliches Interesse gibt es, Anfragen kommen aus aller Welt. Denn die Möglichkeiten, die eine selbstladefähige Drohne bietet, sind enorm.

Unterschreitet die Batteriespannung einen bestimmten Schwellenwert, macht das UAS sich eigenständig auf die Suche nach einer geeigneten Stromleitung, indem die von einer Bordkamera aufgenommenen Umgebungsbilder analysiert werden. Möglich macht dies eine speziell trainierte KI. Hat das System eine „Tankstelle“ ausgemacht, nähert es sich von unten dem per LiDAR-Sensor detektierten Kabel. Ist der Kontakt hergestellt, schließt ein elektromagnetischer Mechanismus einen isolierten Greifer, mit dem sich die Drohne an der Leitung festhält.



Detektion und Annäherung an das Leitungskabel funktionieren mithilfe von KI-Algorithmen und LiDAR-Sensoren



Mithilfe eines Kunststoffgreifers hängt sich die Drohne an das Stromkabel, sodass kein direkter Energiefluss entstehen kann

SDU IM NETZ

WEBSITE:	WWW.SDU.DK
FACEBOOK:	@SDUNIVERSITET
INSTAGRAM:	@SYDDANSK_UNIVERSITET
X/TWITTER:	@SYDDANSKUNI
YOUTUBE:	/SYDDANSKUNIVERSITET
LINKEDIN:	@SYDDANSKUNI

UNBEGRENZT

Der eigentliche Ladevorgang erfolgt dann induktiv, also ohne direkten Kontakt zwischen Fluggerät und Stromleitung. Nur so ist es möglich, auf das zusätzliche Gewicht eines Transformators zu verzichten, der die gigantische elektrische Spannung auf ein „erträgliches Maß“ reduziert. Je nach Stromstärke dauert es von einigen Minuten bis zu mehreren Stunden, ehe die Akkus wieder gefüllt sind und die Drohne ihren Flug fortsetzen kann. Solange also eine geeignete Leitung in Reichweite ist, könnte ein derart ausgestattetes UAS prinzipiell mit unbegrenzter Reichweite agieren und komplette Trassenverläufe inspizieren oder Überwachungsmaßnahmen durchführen. Zum Beispiel im Rahmen der Waldbrandfrüherkennung, bei Such- und Rettungsmissionen oder zum Bestands- sowie Wachstumsmonitoring in der Land- und Forstwirtschaft.



An einer eigens errichteten Testeinrichtung wird an der Optimierung der neuen Technik gearbeitet



SOLIDE BASIS

**Kostenstruktur:
Erfolg durch Ausgabenoptimierung
und langfristige Planung**



Foto: KMPZZZ – stock.adobe.com

Wer ein Produkt entwickelt, das einen bestehenden Bedarf bedient, ist einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu einem erfolgreichen Business Case gegangen. Damit aus einer guten Idee jedoch endgültig ein nachhaltiges Geschäftsmodell werden kann, muss von Anfang an nicht nur an die Einnahmenseite gedacht werden. Denn über Wohl und Wehe von Unternehmen entscheiden nicht zuletzt dessen Ausgaben. Insbesondere Startups sind also gut beraten, sich frühzeitig mit einer tragfähigen Kostenstruktur zu beschäftigen.

BUSINESS MODEL CANVAS (BMC)



ELEMENT #1 – CUSTOMER SEGMENTS

Zunächst sollte das Business Model Auskunft darüber geben, welche Kundengruppe(n) die Geschäftsidee anspricht. Egal ob Userinnen und User, Abonnentinnen und Abonnenten, Käuferinnen und Käufer oder Besucherinnen und Besucher: hier sollten alle möglichen Zielgruppen notiert werden, für die das Startup Produkte oder Services anbietet.



ELEMENT #2 – VALUE PROPOSITION

Einer der zentralsten, wenn nicht sogar der wichtigste Bestandteil des Business Models ist die Value Proposition. Also der Mehrwert, den das jeweilige Kundensegment durch das angebotene Produkt oder die angebotene Dienstleistung erhält. Hier gilt es präzise zu definieren, welches Problem die Geschäftsidee löst und was sie von anderen unterscheidet. Denn diese Information bildet die Grundlage für das Alleinstellungsmerkmal und ist somit entscheidend für den Erfolg eines Start-ups. Außerdem dient die Value Proposition als eine Art Wegweiser, mit dem ein Start-up festlegen kann, in welche Richtung es sich entwickeln möchte.



ELEMENT #3 – CHANNELS

Hier geht es darum zu beschreiben, wie mit den jeweiligen Kundensegmenten interagiert werden soll. Es gilt also, sich Gedanken darüber zu machen, wie potenzielle Kundinnen und Kunden von der angebotenen Leistung erfahren – angefangen mit dem Erregen von Aufmerksamkeit für das Produkt oder die Dienstleistung, über Vertriebswege und Lieferung bis hin zum After-Sales-Service.



ELEMENT #4 – CUSTOMER RELATIONSHIP

Bei der Thematik Customer Relationship sollte im BMC herausgearbeitet werden, in welcher Form die Beziehung zu den jeweiligen Kundengruppen gepflegt wird. Also zum Beispiel in Form persönlicher Beratung oder mit automatisierten Chatbots und dergleichen.



ELEMENT #5 – REVENUE STREAMS

Hier gilt es aufzulisten, wie mit der Value Proposition Einnahmen erzielt werden sollen.



ELEMENT #6 – KEY RESOURCES

Bei diesem Element ist es das Ziel, sich Gedanken darüber zu machen, welche Ressourcen unbedingt benötigt werden, um das Produkt oder die Dienstleistung anbieten zu können. Also zum Beispiel menschliche, aber eben auch finanzielle Ressourcen.



ELEMENT #7 – KEY ACTIVITIES

Hier sollen die wichtigsten Aktivitäten betrachtet werden, die notwendig sind, um die Geschäftsidee entsprechend umsetzen zu können. Also beispielsweise die Entwicklung einer App, der Netzwerkaufbau et cetera.



ELEMENT #8 – KEY PARTNERS

Hierunter sind Unternehmen und Personen zu verstehen, die die Gründerinnen und Gründer bei der Umsetzung ihrer Geschäftsidee strategisch unterstützen. Das können gegebenenfalls Lieferanten, Service Provider und dergleichen sein.



ELEMENT #9 – COST STRUCTURE

Das letzte Element des BMC soll einen Überblick über die wichtigsten Kostenpunkte geben – also die Ausgaben, die bei der Umsetzung der Geschäftsidee entstehen.

Wer maximalen Erfolg will, muss sich ehrgeizige Ziele setzen. Geht es danach, dann ist MUUV auf dem besten Weg, eine große Nummer in der Luftfahrtindustrie zu werden. Denn das junge Unternehmen hat sich nicht weniger vorgenommen, als ein Segment der globalen Lieferlogistik nachhaltig zu transformieren. Das Unternehmen entwickelt ein hybrid-elektrisch betriebenes Flugsystem (Plug-in), das bis zu 100 Kilogramm Nutzlast über eine Distanz von 1.200 Kilometer transportieren kann. Die Idee ist, eine flexibel einsetzbare und gleichzeitig klimaschonende Lösung für Organisationen anzubieten, die (zeitkritische) Ausrüstung und Güter in abgelegene Gebiete mit wenig Infrastruktur liefern müssen – etwa in den Bereichen Energie, Bergbau, Verteidigung und humanitäre Hilfe.

WEICHENSTELLUNGEN

Bei aller Konzentration auf das Produkt spielen bereits seit der Gründung auch strategische Überlegungen und



Man muss nicht alles alleine machen, nicht jedes Rad neu erfinden. Strategische Partnerschaften und sinnvolle Kooperationen sollten so ausgestaltet werden, dass am Ende alle Beteiligten voneinander profitieren

INFO

Die Artikelserie „How to: Geschäftsmodell“ ist eine gemeinsame Initiative von Drones und dem bayerischen Startup-Inkubator für dreidimensionale Mobilität brigkAIR. Darin wird erläutert, wie mit Business Model Canvas ein erfolgversprechendes Geschäftsmodell entwickelt und nachhaltig umgesetzt werden kann. Dabei werden die einzelnen Elemente des Canvas vorgestellt und deren Umsetzung mit konkreten Beispielen aus der Drone-Economy anschaulich sowie praxisnah demonstriert.



Ein gesundes Verhältnis von Einnahmen und Ausgaben ist essentiell, um unternehmerischen Erfolg zu generieren



Die Etablierung einer sinnvollen Kostenstruktur ist ein wichtiges Fundament für ein nachhaltiges Geschäftsmodell

unternehmerische Weichenstellungen eine wichtige Rolle. MUUV setzt insbesondere auf eine durchdachte Kostenstruktur, um sich am Markt der unbemannten Luftfahrzeuge mit hybriden Antriebssystemen wettbewerbsfähig zu positionieren und effizient wachsen zu können. Aktuell ist der Bereich Technologieentwicklung naturgemäß der entscheidende Kostentreiber. Hierbei liegt der Fokus auf der Integration eines proprietären Plug-in-Hybrid-Antriebssystems sowie auf der Entwicklung einer adäquaten Fernsteuerungstechnologie, die erhebliche Investitionen erfordern. Diese Investitionen betreffen nicht nur die Technologie selbst, sondern eben auch die Spezialisten, die für ihre Entwicklung und die Integration in ein funktionierendes Gesamtsystem benötigt werden. Denn hochqualifizierte Ingenieure und Experten sind nicht günstig zu haben, bilden jedoch die unverzichtbare Basis für Innovation und dauerhaft hohe Produktqualität. Sie sind somit eine wesentliche Ressource für die Unternehmensentwicklung.

Eine Besonderheit im Kostenmanagement bei MUUV ist der strategische Einsatz bestehender Flugzeugplattformen. Anstatt von Grund auf ein eigenes „Minimum viable Product“ (MVP) als eigenständiges Konzept zu entwickeln, setzt MUUV auf die Anpassung bereits bewährter Designs, die in Kombination mit dem eigenen Fachwissen im Bereich hybrid-elektrischer Systeme zur Anwendung kommen. Dieser Ansatz reduziert nicht nur die Kosten für Forschung und Entwicklung erheblich. Er beschleunigt auch die Markteinführung, da die Zertifizierungskosten und die aufzuwendende Zeit für die Erfüllung vieler regulatorischer Standards reduziert werden können, wenn bereits erprobte und – soweit erforderlich – zugelassene Plattformen genutzt werden.

GLEICHGEWICHT

Insgesamt strebt MUUV ein flexibles Gleichgewicht zwischen fixen und variablen Kosten an. In den ersten Jahren des Unternehmens liegen die Schwerpunkte auf den



Auch wenn es in der Frühphase eines Unternehmens verzichtbar erscheint: Effektives Controlling gehört einfach dazu, um die Kosten im Blick zu behalten

Fixkosten – wie etwa Gehältern und Investitionen in die aufzubauende Infrastruktur. Durch gezielte Partnerschaften und gemeinsame Ressourcennutzung kann man aktiv dazu beitragen die Ausgabenseite zu kontrollieren, um die Entwicklungsphasen finanziell effizient zu gestalten. Die variablen Kosten hingegen gewinnen erst mit Skalierung und Produktion an Bedeutung. Hierbei werden Material-, Produktions- und Vertriebskosten strikt überwacht und dem Produktionsvolumen angepasst.

Für eine skalierbare und schlanke Produktion setzt MUUV auf Outsourcing bestimmter Komponenten und die Nutzung von Automatisierungstechnologien. Dies optimiert die Effizienz, reduziert die Fertigungskosten und ermöglicht es dem Unternehmen, flexibel auf die bestehende Nachfrage zu reagieren. Durch strategische

HINTERGRUND

Mit einem hybrid-elektrisch betriebenen UAS zum eiligen Transport von Waren und Gütern in abgelegene Regionen oder nach Naturkatastrophen möchte das Startup MUUV einen Teilbereich der Lieferlogistik revolutionieren. Ausgabenkontrolle und eine nachhaltige Kostenstruktur stehen dabei seit Unternehmensgründung weit oben auf der Prioritätenliste des Teams um Co-Founder Thiago Costas, um Spielräume für aktuelle Entwicklung und eine Skalierung von Produktion und Geschäftsbetrieb zu schaffen und langfristig zu erhalten. www.muuv-aero.com

brigkAIR ist als Startup-Inkubator eine Anlaufstelle speziell für Startups, die an Lösungen in den Bereichen „Unbemannte Luftfahrt“ und „Dreidimensionale Mobilität“ arbeiten. Neben einem internationalen Netzwerk an Startups, etablierten Unternehmen, Investoren und Forschungseinrichtungen werden in Ingolstadt und Manching Infrastrukturen bestehend aus Büros und Hangars sowie Flugtestmöglichkeiten mit diversen Flugkorridoren aufgebaut. Dazu werden junge Unternehmen durch Coaching-Angebote, Challenges und ein Accelerator-Programm gefördert. www.brigkair.digital

DOWNLOAD

► PDF-Vorlagen zur Erstellung von Business Model Canvas und Value Proposition Canvas stehen zum kostenlosen Download unter www.drones-magazin.de/canvas zur Verfügung.

Partnerschaften und langfristige Vereinbarungen mit Lieferanten sichert sich das Unternehmen zudem günstige Konditionen und stabilisiert die Kostenbasis, die so zudem besser planbar wird.

KOSTENMANAGEMENT

Der strategische Fokus auf Effizienz und Flexibilität in der Kostenstruktur unterstützt MUUV in einem dynamischen und wettbewerbsintensiven Marktumfeld. Die gezielte Steuerung der Ausgabenseite schafft nicht nur finanziellen Spielraum und Vertrauen bei Investoren und Banken. Sie ermöglicht es auch, schnell und gezielt auf Marktentwicklungen reagieren zu können. Ein möglicherweise entscheidender Vorteil in einer jungen Industrie wie der Drone-Economy, um ehrgeizige Ziele auch wirklich erreichen zu können.

„Ausgabenoptimierung und langfristige Planung sind wichtige Faktoren, um die Zukunft erfolgreich gestalten zu können.“



NEXT STEP

TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: MARIO BICHER



DJI Air 3S: Der Marktführer präsentiert den jüngsten Spross seiner UAS-Familie

Wer alle Versionen der unterschiedlichen Foto- und Videodrohnen aufzählen möchte, die Marktführer DJI in den vergangenen Jahren auf den Markt gebracht hat, der benötigt zum einen ein gutes Gedächtnis und ist zum anderen eine Weile beschäftigt. Doch während die Unterschiede zwischen einigen von ihnen eher im Detail zu finden sind, kommen andere mit echten Neuerungen daher, die künftige Generationen der UAS von Da-Jiang Innovations prägen werden. So wie die neue Air 3S.

Sicherheit im Flugbetrieb ist der entscheidende Faktor, wenn es um den UAS-Einsatz geht. Sei es zu kommerziellen Zwecken oder in Hobby- und Freizeit. Die neu vorgestellte Air 3S bietet an dieser Stelle ein bemerkenswertes Upgrade. Zusätzlich zu den sechs Sichtsensoren – je zwei vorne, hinten und unten – verfügt das nur etwa 730 Gramm leichte Fluggerät über nach unten weisende Infrarot- und einen nach vorne gerichteten LiDAR-Sensor. Letzteres ist nach Herstellerangaben erstmals bei einer DJI-Drohne der Fall und erweitert die Nutzbarkeit der omnidirektionale Hindernisvermeidung auf die Abend- und Nachtstunden. Und das Beste: Das Ganze funktioniert auch noch wirklich gut.

HOHE BILDQUALITÄT

An den anderen neuralgischen Punkten für eine Foto- und Videodrohne kann die Air 3S mit bewährten Qualitätspunkten. Die 1-Zoll-CMOS-Primärkamera mit 50 Megapixeln sowie eine Tele-Kamera (70 Millimeter, 48 Megapixel) liefern eine verlässlich sehr hohe Bildqualität und bieten sowohl gestalterischen Freiraum als auch ideale Voraussetzungen für Inspektions- und Dokumentationsaufgaben. Allerdings neigt der Weißabgleich des Telekamera-Moduls zu sprunghaften Farbwechseln, was sich negativ in der Wiedergabequalität bemerkbar machen kann. Hier bietet die Option, Fotos im DNG-Format zu erstellen, jedoch eine gute Möglichkeit, das Ganze in der Nachbearbeitung zu korrigieren.

DJI ENTERPRISE IM NETZ

WEBSITE: [HTTPS://ENTERPRISE.DJI.COM](https://enterprise.dji.com)
FACEBOOK: @DJIENTERPRISEOFFICIAL
X/TWITTER: @DJIENTERPRISE
YOUTUBE: /DJIENTERPRISE
LINKEDIN: @DJI



Wie bei DJI üblich ist die Air 3S in unterschiedlichen Ausstattungsvarianten erhältlich, hier die Combo-Version



Die neue DJI-Drohne ist mit einer Weitwinkel- und einer Telekamera ausgestattet und überzeugt nicht zuletzt durch die im Vergleich zu anderen DJI-Drohnen noch einmal verbesserte Hinderniserkennung

Neben der DJI-typisch hohen Nutzerfreundlichkeit und hervorragenden Flugeigenschaften kann die Drohne auch mit einer beachtlichen Windstabilität sowie einer realistischen Flugzeit von einer guten halben Stunde. Wer danach wieder schnell in der Luft sein möchte benötigt entweder Akkus in ausreichender Zahl oder einen Power-Delivery-Lader (Netzteil), um normal schnellladen zu können. Ein einfacher USB-C-Lader ist an dieser Stelle nicht ausreichend. Was bleibt ist die Erkenntnis, dass der Marktführer im Bereich zivile Drohnen mit der Air 3S wieder einmal eine wirklich sehr gute Foto- und Videodrohne auf den Markt gebracht hat, die zu Preisen ab gut 1.000,- Euro angeboten wird. Wer ein entsprechendes Fluggerät erwerben möchte, sollte sie sich daher einmal genauer ansehen. Ob Features wie die wirklich signifikant verbesserte Hinderniserkennung aber als Grund für eine Außerdienststellung eines bereits genutzten Systems ausreichen, ist sicher vom individuellen Einsatzbereich abhängig.



In puncto Foto- und Videoqualität kann das Weitwinkelmodul der Air 3S voll überzeugen und zeigt auch unter anspruchsvollen Bedingungen keine größeren Schwächen

DJI NEO

Kurz vor der Präsentation der Air 3S stellte DJI bereits die kleine Neo vor. Eine Mini-Selfiedrohne mit einem Abfluggewicht deutlich unterhalb der 250-Gramm-Grenze, die als „Immer-dabei-Tool“ mit Blick auf Content für Social Media gestaltet ist. Während sie regulatorisch eher in die Spielzeug-Kategorie fällt, kann sie technisch durchaus überzeugen. Wenngleich verglichen mit den größeren und deutlich teureren Geschwistern – die UVP für die Neo in der Fly More Combo beträgt 349,- Euro – natürlich ein paar Abstriche zu machen sind. Ein knappe Viertelstunde Flugzeit reichen für den Schnappschuss zwischendurch, bei Windstärken die über der Kategorie „erfrischende Brise“ hinausgehen, gerät das Leichtgewicht jedoch schnell an seine Grenzen. Dank der vielen Flugmodi stehen Influencer & Co jede Menge Optionen offen, für attraktives Posting-Material zu sorgen. Die verbaute Kamertechnik kann im Vergleich zu anderen Drohnen dieser Größenordnung vollauf überzeugen, bewegt sich aber nicht auf dem Niveau aktueller Smartphones. Wer technisch mehr benötigt, sollte über die Anschaffung einer größeren Foto- und Videodrohne nachdenken. Wer schnell und einfach erstellte Luftbilddaufnahmen für Instagram, Youtube und dergleichen möchte, ist mit der Neo von DJI auf jeden Fall gut aufgestellt.



LESE-TIPP

Einen ausführlichen Testbericht über die DJI Air 2S lesen Sie in Drones 4/2021. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.

EINFACH. SICHER. FLIEGEN.



Ab 99 € für
DMFV-
Mitglieder!

UNSERE TARIF-OPTIONEN

GEWERBLICHE DROHNENVERSICHERUNG

PRO	DMFV PRO +	FLEX
Umfassender Schutz für den professionellen Einsatz, ab 119 €	Umfassender Schutz für den professionellen Einsatz, ab 99 €	Flexibler Schutz für den spontanen Flug, ab 9,98 €
<ul style="list-style-type: none">✓ Inklusive gewerbliche Film- und Fotoflüge✓ Inklusive Indoorflüge✓ Geltungsbereich europa- oder weltweit✓ Unbegrenzte Steuereranzahl✓ Ohne Selbstbehalt im Schadensfall✓ Drohnen bis 25 kg✓ sofortiger Versicherungsschutz✓ mehrere Drohnen	<ul style="list-style-type: none">✓ Rabatt für DMFV-Mitglieder✓ Inklusive Indoorflüge✓ Inklusive gewerbliche Film- und Fotoflüge✓ Geltungsbereich europa- oder weltweit✓ Unbegrenzte Steuereranzahl✓ Ohne Selbstbehalt im Schadensfall✓ Drohnen bis 25 kg✓ sofortiger Versicherungsschutz✓ mehrere Drohnen	<ul style="list-style-type: none">✓ Für die gewerbliche und private Nutzung✓ Laufzeit: 1 Tag, 7 Tage, 30 Tage✓ Unbegrenzte Steuereranzahl✓ 3 Mio. Deckungssumme✓ Geltungsbereich weltweit exkl. USA & Kanada✓ Inklusive Indoorflüge✓ Ohne Selbstbehalt im Schadensfall✓ Drohnen bis 25 kg✓ sofortiger Versicherungsschutz✓ mehrere Drohnen

Jetzt deinen
Tarif berechnen.

Schnell und einfach abgeschlossen
mit Kreditkarte oder Paypal!



www.copter.aero

MOBILER MAST

TEXT: AKSHATA



Foto: Elistair

Über Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz kabelgebundener Drohnen

Sie sind so etwas wie die Exoten unter den unbemannten Luftfahrzeugsystemen. Noch. Denn kabelgebundene Drohnen bringen einige Vorteile mit sich, die sie für bestimmte Einsatzzwecke besonders interessant machen. Durch die feste Verbindung zu einer Bodenstation sind Tethering-Systeme zwar in ihrer Einsatzreichweite limitiert, können dank des stetigen Daten- und Stromtransfers jedoch an anderer Stelle punkten. Und eröffnen zuweilen Möglichkeiten, wo UAS ansonsten keine ernsthafte Option sind.

Im Gegensatz zu den meisten Drohnen, die regelmäßig zum Aufladen beziehungsweise Akkutausch landen müssen, sind kabelgebundene Drohnen über das namensgebende Halteseil (Englisch: tether) dauerhaft mit einer Stromquelle am Boden verbunden. Neben der unterbrechungsfreien Energieversorgung ist auch die Übertragung von (Sensor-)Daten zu jedem Zeitpunkt gesichert. Tethering-Systeme werden daher häufig in Situationen eingesetzt, in denen über einen langen Zeitraum eine unterbrechungsfreie Überwachung erforderlich oder – wie zum Beispiel in Katastrophenfällen – eine verlässliche Kommunikationsinfrastruktur zu schaffen ist. Dann dienen die Drohnen nicht zur Datensammlung, sondern über eine entsprechende Payload als Signalverstärker

oder Relaisstation. Gewissermaßen wie eine fliegende Antenne, die schnell und ohne größere bauliche Maßnahmen zum Einsatz gebracht werden kann.

ERLEICHTERTE BETRIEBSGENEHMIGUNG

Neben den naheliegenden Vorteilen wie der im Grunde unbegrenzten Flugzeit und der erhöhten Datenkapazität, da die per Sensorik erhobenen Informationen nicht im UAS gespeichert oder per Funkverbindung übertragen werden müssen, können Tethering-Systeme auch Erleichterungen hinsichtlich der Beantragung von Betriebsgenehmigungen auf der Habenseite verbuchen. Durch den begrenzten und klar definierten Einsatzradius der „gefesselten“ Drohne sind einige, bei frei fliegenden

FOTOKITE IM NETZ

WEBSITE: WWW.FOTOKITE.COM
FACEBOOK: @FOTOKITE
INSTAGRAM: @FOTOKITE
X/TWITTER: @FOTOKITE_
LINKEDIN: @FOTOKITE

ELISTAIR IM NETZ

WEBSITE: WWW.ELISTAIR.COM
INSTAGRAM: @ELISTAIR_TECH
YOUTUBE: /ELISTAIR-DRONE
LINKEDIN: @ELISTAIR

HOVERFLY IM NETZ

WEBSITE: WWW.HOVERFLYTECH.COM
FACEBOOK: @HOVERFLYTECHNOLOGIES
INSTAGRAM: @HOVERFLYTECHNOLOGIES
X/TWITTER: @HOVERFLYTECH
YOUTUBE: /@HOVERFLYTECHNOLOGIES
LINKEDIN: @HOVERFLY-TECHNOLOGIES

UAS in der speziellen Kategorie obligatorische Mitigationsmaßnahmen schlicht verzichtbar und angrenzende Lufträume oder geografische Gebiete müssen gegebenenfalls nicht berücksichtigt werden. Zudem lassen sich exakt in ihrer Flughöhe begrenzte Systeme natürlich auch leichter innerhalb von Kontrollzonen einsetzen oder – bei entsprechender Höhenlimitierung – die genehmigungstechnischen Vorteile eines atypischen Luftraums nutzen.

Allerdings, und das ist die andere Seite der Medaille, bringt diese außergewöhnliche UAS-Gattung auch ein paar Limitierungen und Herausforderungen mit sich. Denn natürlich ist die Flexibilität im Einsatz tendenziell eingeschränkt, da zum einen die Bodenstation für jeden Ortswechsel zu transportieren ist, was zwar in vielen aber eben nicht in allen Fällen ohne Weiteres möglich ist. Denn je größer und schwerer die eingesetzte Drohne, desto massiver muss in der Regel auch die Bodenstation ausfallen. Zum anderen muss auch die Infrastruktur – Strom- und Datenleitung, gegebenenfalls Sicherungsmaßnahmen rund um die Bodenstation – geplant und betrieben werden, um tatsächlich einen „endlosen“ Flugbetrieb sinnvoll realisieren zu können. Des Weiteren muss die eingesetzte Drohne auch in der Lage sein, die erforderliche Payload zu tragen. Was bei Kameras tendenziell unkritisch ist, kann bei größeren Routern zur Herstellung einer Kommunikationsinfrastruktur am Boden schon eher eine Herausforderung darstellen.

Nicht zu vergessen das Kabel. Denn mit zunehmender Flughöhe steigt damit nicht nur die zusätzliche Masse, die in luftige Höhen gebracht werden muss. Auch die adäquate Stromversorgung muss bei vergrößertem Energiebedarf bedacht werden, wie am Beispiel der Griff G60 Tether des norwegischen UAS-Herstellers Griff Aviation deutlich wird. Für die kabelgebundene Schwerlastdrohne mit einem MTOW (Maximum Take-off Weight) von 150 Kilogramm konzipierte das Münchener Startup EFT Mobility



Foto: Hoverfly Technologies

Vor allem das Militär und Sicherheitsbehörden wissen die Vorteile von Tethering-Systemen zu schätzen



Foto: Hoverfly Technologies

Die Drohnen von Hoverfly Technologies können ohne großen Aufwand mit unterschiedlichen Payloads ausgestattet werden

eigens eine spezielle Energie-Management-Einheit (EMU). Mit einer dreistufigen Systemarchitektur werden sämtliche Prozesse zwischen Energiequelle und „Verbraucher“ abgedeckt und gleichzeitig Leistungsverluste oder Überhitzung des 100 Meter langen Kabels verhindert.

ERWEITERTE FÄHIGKEITEN

Dass mit Blick auf konkrete Anwendungsszenarien die Vorteile von Tetherings-Systemen die Nachteile übertreffen, ist wenig überraschend. Genau wie die Tatsache, dass sich daher einige Unternehmen darauf fokussieren. Hoverfly Technologies beispielsweise bezeichnet sich selbstbewusst als „#1 Tethered-Drone-Provider“. Das Unternehmen aus Sanford im US-Bundesstaat Florida ist auf die Entwicklung und Herstellung von kabelgebundenen Drohnen spezialisiert, die auch unter unwirtschaftlichen Einsatzbedingungen zuverlässig ihren Dienst verrichten. Eigenschaften, die auch bei den amerikanischen Streitkräften gefragt sind. Mehr als 500 Systeme wurden nach Angaben von Hoverfly Technologies bereits an das US-Militär verkauft und an Einsatzorten auf der ganzen Welt genutzt. Der Hauptanwendungsfall für die Armee besteht darin, die Drohnen zur Erweiterung von Kommunikationsnetzen einzusetzen. Indem sie taktische Funkgeräte in Höhen von bis zu 60 Metern fliegen, fungieren diese Drohnen als repositionierbare Antennen, die Reichweite und Zuverlässigkeit von Funkverbindungen auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen erheblich erhöhen.

VOR- UND NACHTEILE VON KABELGEBUNDENEN DROHNEN

VORTEILE

- ✓ **Betriebsdauer:** Die Einsatzzeit ist aufgrund der stetigen Stromversorgung im Grunde unbegrenzt
- ✓ **Echtzeit-Übertragung:** Dauerhafter Informationsfluss zwischen Drohne und Bodenstation, sodass größere Datenmengen gesammelt werden können als bei lokaler Speicherung im Fluggerät
- ✓ **Security:** Durch die Kabelverbindung zur Bodenstation müssen sensible Daten, die direkt benötigt werden, nicht per Funkverbindung übermittelt werden, sodass unbefugter Zugriff erschwert wird. Eine Übernahme der Steuerung durch Unbefugte ist zudem sinnlos
- ✓ **Erhöhte Betriebsicherheit:** Die physische Fessel stellt sicher, dass die Drohne innerhalb eines ausgewiesenen Bereichs bleibt
- ✓ **Erleichterte Genehmigungen:** Durch den begrenzten Einsatzbereich entfallen einige aufwendige Mitigationsmaßnahmen und bestimmte Missionsprofile können aus der Genehmigungspflicht fallen

NACHTEILE

- ✗ **Begrenzte Flexibilität:** Aufgrund ihrer eingeschränkten Bewegungsfreiheit lassen sich keine situativen Ortsveränderungen vornehmen und der Transport des Gesamtsystems ist aufwendiger als bei frei fliegenden UAS
- ✗ **Abhängigkeit von Energiequelle:** Ein Betrieb ist nur dann sinnvoll möglich, wenn die Bodenstation ans Stromnetz angeschlossen werden kann. Vor einem Einsatz sind also gegebenenfalls umfangreichere Planungs- und Vorarbeiten zu erledigen
- ✗ **Zusätzliche Last:** Die Drohne muss in der Lage sein, neben der eigentlichen Payload auch das Gewicht des Kabels tragen zu können. Je größer die Einsatzhöhe, desto größer das Zusatzgewicht
- ✗ **Technische Herausforderung:** Je länger die Kabelverbindung und je größer der Energiebedarf der Drohne, desto mehr Sorgfalt muss auf ein adäquates System zur Stromübertragung geachtet werden

Foto: Elistair



Mit der mobilen Basisstationen „Safe-T Tethered Drone Station“ von Elistair lassen sich UAS unterschiedlicher Hersteller bis in 100 Meter Höhe in die Luft bringen

Gut gesichert und mit einer Strom- sowie Datenverbindung versehen lassen sich kabelgebundene Drohnen dauerhaft für Überwachungsaufgaben einsetzen



Foto: Elistair

Die Aushängeschilder von Hoverfly Technologies hören auf die Namen Sentry beziehungsweise Spectre. Beide sind auf eine resiliente und stetige Luftunterstützung bei verschiedenen taktischen Missionen auch unter herausfordernden Umgebungsbedingungen ausgelegt, erfüllen beispielsweise die Militärnorm MIL-STD-810. Während die Sentry (zu Deutsch: Wachposten) dank der integrierten Kamera insbesondere mit Blick auf Operationen zur Echtzeitüberwachung entwickelt wurde, ist die Spectre nicht zuletzt dafür gedacht, als Kommunikationsrelais zu dienen. Die schnell, flexibel und vielseitig einsetzbaren System können auf verschiedenen Plattformen wie Fahrzeugen, Schiffen oder Gebäuden montiert werden. Sie basieren auf einem modularen Design mit einer Payload-Halterung, die schnell ausgetauscht werden kann, sodass Operator die Drohne an spezifische Missionsanforderungen anpassen können.

SCHNELLER ÜBERBLICK

Zu den weltweit führenden Herstellern von automatisierten, kabelgebundenen Drohnensystemen, die auf Dauerüberwachung und Notfallkommunikation spezialisiert sind, gehört auch Elistair mit Sitz im französischen Dardilly, rund 10 Kilometer nordwestlich von Lyon. Sowohl Sicherheitsbehörden als auch private Unternehmen in mehr als 70 Ländern vertrauen nach Unternehmensangaben auf dessen kabelgebundene UAS, die sich beispielsweise auf Fahrzeugen platzieren lassen und in kürzester Zeit aktiviert werden können, um sich einen Überblick bezüglich der Topographie und möglicher Hindernisse zu verschaffen oder spezielle Daten zu sammeln.

Neben kompletten Tethering-Systemen wie dem aktuellen Flaggschiff Khronos, das unabhängig vom Zugang zum Stromnetz Flugzeiten von bis zu 24 Stunden ermöglicht, bietet Elistair auch separate Basisstationen an, die mit zahlreichen Drohnen von Herstellern wie etwa DJI kompatibel sind. So lassen sich frei fliegende UAS mit wenigen Handgriffen in ein Tethering-System verwandeln.

Foto: EFT Mobility



Um Leistungsverluste oder eine Überhitzung des Stromkabels zu verhindern, müssen gegebenenfalls individuelle Versorgungslösungen realisiert werden

So setzte beispielsweise der amerikanische Fernsehsender CNN bereits im Jahr 2020 bei einer Debatte der potenziellen Präsidentschaftskandidaten der Demokraten auf dem Campus der Drake University in Des Moines im US-Bundesstaat Iowa eine Matrice 210 ein, die mit der Tether-Station Ligh-T verbunden war und so während der mehrstündigen Live-Berichterstattung immer wieder Übersichtsbilder vom Ort des Geschehens lieferte.

TIMES SQUARE

Genau wie die mobilen Systeme von Elistair sind auch die Produkte von Fotokite insbesondere auf die Zielgruppe BOS (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) ausgerichtet. So nutzte beispielsweise die Polizei von New York City eine der kabelgebundenen Sigma-Drohnen des in der Schweiz beheimateten Unternehmens, um die legendären Silvester-Feierlichkeiten am Times Square zu sichern. Fotokite-Drohnen verfügen sowohl über eine RGB- als auch eine Thermalkamera, so dass nicht nur Großereignisse überwacht und Zuschauerströme effizient gelenkt werden können. In Brandfällen liefert die Sigma wertvolle Informationen, die es den Feuerwehrlern ermöglichen, Brandherde auf Dächern zu erkennen, Schlauchleitungen effizient zu verlegen und sich einen Überblick über die Ausbreitung des Feuers zu verschaffen. Aufgrund der extrem unkomplizierten Nutzung – die Drohne fliegt komplett automatisiert und reagiert gegebenenfalls sogar durch eine Veränderung der Flughöhe auf wechselnde Windverhältnisse – kann diese im Grunde komplett sich selbst überlassen werden. Sie liefert verlässlich Übersichtsbilder und der Livestream lässt sich auch auf unterschiedlichen Endgeräten ausspielen und steht so mehreren Personen unabhängig voneinander zur Verfügung. Doch trotz der auf maximal 45 Meter begrenzten Einsatzhöhe sollte man das Fotokite Sigma-System natürlich auch nicht komplett sich selbst überlassen. Denn auf einen nahenden Rettungshubschrauber oder eine Ausbreitung der Flammen bei Großbränden erfolgt keine automatische Landung.



Fest auf Fahrzeugen installierte Tethering-Systeme, die per Knopfdruck aus dem Innenraum heraus in Betrieb gesetzt werden können, eröffnen völlig neue Anwendungsszenarien



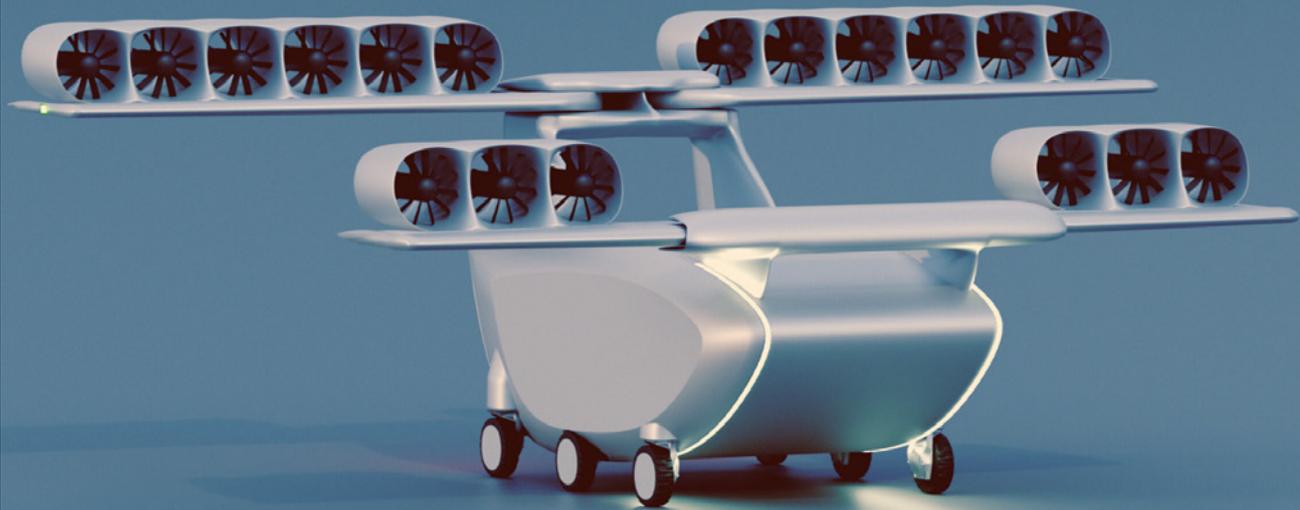
Bei Rettungs- und Katastropheneinsätzen können die Einsatzkräfte mit kabelgebundenen Drohnen zu einer optimierten Echtzeit-Lagebeurteilung kommen

LESE-TIPP

Mehr über EFT Mobility und das Tethering-System für Schwerlastdrohnen lesen Sie in Drones 3/2024. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.



Trotz der bauartbedingt eingeschränkten Bewegungsfreiheit bieten Tethering-Systeme also enorme Vorteile, was ihren Betrieb und die Einbindung in ganzheitliche Einsatz- beziehungsweise Betriebskonzepte angeht. Insbesondere kleine Bodenstationen mit den Abmessungen von mittelgroßen Reisekoffern lassen sich schnell und einfach transportieren und die in vielen Fällen gegebene Kompatibilität mit UAS verschiedener Anbieter erweitert deren Einsatzpotenzial noch einmal mehr. Durch in den Ground Stations integrierte Akkus sind die Drohnen zumindest für ein paar Stunden am Stück betriebsbereit. Steht eine dauerhafte Stromquelle oder auch ein Generator zur Verfügung, lässt sich ein echter Dauerbetrieb realisieren. Und fest auf Fahrzeugen montierte Tethering-Drohnen werden aller Voraussicht nach zunehmend bei Sicherheitsbehörden und Rettungskräften zum Einsatz kommen. Denn für eine situative Lagebeurteilung und eine dauerhafte Situationsbewertung bei Großlagen sind derartige Systeme hervorragend geeignet, ohne dass knappes Personal dauerhaft dafür gebunden wäre.



„e350 Flying Cargo Van“: Grasshopper Air Mobility stellt Transportkonzept vor

ROBOTIK-SCHWERLASTDROHNE

Wie in vielen anderen Branchen stellt der Faktor Mensch in der Logistik ein „Problem“ dar. Zum einen ist Personal in Zeiten des Fachkräftemangels tendenziell knapp, zum anderen sind Mitarbeitende ein nicht unerheblicher Kostenfaktor in betriebswirtschaftlichen Kalkulationen. Das in Barcelona ansässige Start-up Grasshopper Air Mobility präsentiert nun einen technologischen Ansatz für nahtlose End-to-End-Lieferungen, bei dem eine sogenannte Flug-Fahrt-Drohne eine im Wortsinne tragende Rolle spielt.

Größtmögliche Automatisierung. Auf diese knappe Formel könnte man bringen, was man sich bei Grasshopper Air Mobility ausgedacht hat, um Zuverlässigkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit von Warenlieferungen zu optimieren. Das auf der Barcelona New Economy Week (BNEW) vorgestellte Gesamtkonzept sieht vor, dass beim Transport von Paletten zwischen zwei Lagerstellen oder auch Versandzentren in letzter Konsequenz keinerlei direkte menschliche Interaktionen mehr erforderlich sein werden. Das Team um Co-Founder und CEO Jakob Saalfrank hat es sich zum Ziel gesetzt, durch einen holistischen Ansatz einen konkreten Bedarf in modernen Logistikprozessen zu bedienen – und denkt daher deutlich über das reine Fluggerät hinaus.

MINIMALE STANDZEITEN

Der Warentransport erfolgt nach den Plänen von Grasshopper Air Mobility zwischen sogenannten „Charging and Loading Stations“ (CLS), an denen die eigens dafür konzipierte Flug-Fahrt-Drohne mit dem klangvollen Namen „e350 Flying Cargo Van“ be- und entladen werden soll. Voll-automatisiert, versteht sich. Sind zusätzlich Bodenroboter im Einsatz, die Waren von der CLS zum jeweiligen Lagerplatz bringen oder von dort abholen, ist direktes menschliches Eingreifen im Grunde vollständig verzichtbar. Ein weiterer Clou des Konzepts: Da die Akkus in den speziell konzipierten Transportboxen geladen werden, können die Standzeiten der Drohne auf ein Minimum reduziert werden. Das VTOL-fähige UAS kann jedoch nicht nur automatisiert fliegen, es soll zudem auch am Boden mobil sein. Zum Beispiel, um nach der Beladung an der CLS auf direktem Wege aus einem Lagergebäude fahren und an geeigneter Stelle zum Flug abheben zu können. Beispielsweise, um Geozonen rund

GRASSHOPPER AIR MOBILITY IM NETZ

WEBSITE:
INSTAGRAM:
LINKEDIN:

WWW.GRASSHOPPERAIRMOBILITY.COM
@GRASSHOPPERAIRMOBILITY
@GRASSHOPPER-AIR-MOBILITY



Die Akkus für den Flugebetrieb sollen in die Transportboxen integriert werden, sodass die Standzeiten der Drohne am Boden auf ein Minimum begrenzt werden können

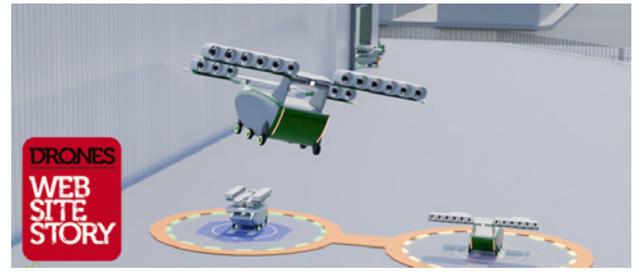
um Industrieanlagen aus dem Weg zu gehen – beziehungsweise zu fahren. Dank einer Reichweite am Boden von bis zu 10 Kilometern könnten auch größere Teile der „letzten Meile“ fahrend absolviert werden.

Aber natürlich soll die Drohne, die bislang allerdings nur als Idee und in Simulationen existiert, Waren und Güter hauptsächlich in der Luft transportieren. Das Konzept sieht vor, in den Transportboxen Paletten zu befördern, die beladen bis zu 350 Kilogramm schwer sind. Das Ganze mit einer Geschwindigkeit von 220 Kilometern pro Stunde bei einer Reichweite von mehr als 200 Kilometern. Kommt statt eines rein batterieelektrisch betriebenen Antriebsstrangs ein hybrides Wasserstoff-Elektrosystem zum Einsatz, soll die Reichweite auf 600 Kilometer ansteigen.

EHRGEIZIGE PLÄNE

„Die e350 funktioniert wie ein fliegender Lieferwagen und ist die weltweit einzige Frachtdrohne, die speziell für Anwendungen der Industrie 4.0 entwickelt wurde. Durch die autonome Abwicklung der ersten und letzten Meile sowie aller Lade- und Aufladevorgänge bieten wir eine vollständig integrierte Lösung“, erläutert Jakob Saalfrank. Zumindest dann, wenn das junge Unternehmen genügend Partner, Kunden und nicht zuletzt wohl auch Investoren von der eigenen Vision überzeugen kann. Bis aus dem Konzept ein marktreifes Produkt geworden ist, werden noch einige Jahre vergehen. Läuft alles nach Plan, soll 2026 ein skalierter Prototyp der Drohne, die aufgrund der

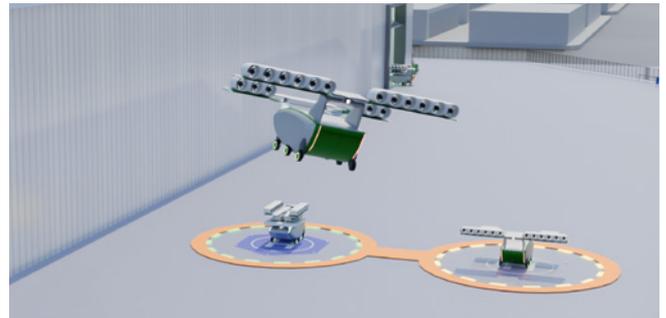
DRONES WEB SITE STORY



IN UNSERER ONLINE-RUBRIK „DRONES WEB SITE STORY“ BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT AKTUELLEN THEMEN RUND UM DIE KOMMERZIELLE NUTZUNG MODERNER DROHNENTECHNIK. EINIGE FINDEN DEN WEG IN DIE GEDRUCKTE AUSGABE, ANDERE BLEIBEN EXKLUSIV DEN BESUCHERINNEN UND BESUCHERN UNSERER WEBSITE VORBEHALTEN. SCHAUEN SIE ALSO GERNE REGELMÄSSIG UNTER WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/WEBSITESTORY VORBEI.



Be- und Entladung der Cargodrohne sollen an eigens entwickelten „Charging and Loading Stations“ erfolgen



Die Vision von Grasshopper Air Mobility umfasst ein komplettes Ökosystem für eine integrierte Lieferlogistik

geräuscharmen Impellerantriebe optisch ein wenig an den Lilium-Jet erinnert, einsatzbereit sein. Mit ersten Pilotprojekten soll 2028 begonnen werden.

Ist der „e350 Flying Cargo Van“ am Boden unterwegs, werden die Ausleger hochgeklappt, um den möglichen Einsatzbereich zu optimieren



CORNISH RIVIERA

Zu Gast über Cornwall: Unvergessliche Momente an der Südküste Englands

Lust auf traumhafte Strände? Und das ganz ohne Jetlag und stundenlange Interkontinentalflüge? In der südwestlichsten Ecke Englands liegt eine Region, die wie ein Juwel in der Landschaft glänzt: Cornwall. Die Halbinsel ist ein Paradies für Naturliebhaber, Surfer, Kulturinteressierte – und UAS-Piloten. Die keltische Vergangenheit der Region spiegelt sich in der alten kornischen Sprache sowie vielen gepflegten Traditionen wider. Das milde Golfstromklima brachte der Küste rings um die Hafenstadt Falmouth gar den Namen „Cornish Riviera“ ein.

TEXT UND FOTOS: THORSTEN SEIFFERT





Nach Cornwall gelangt man am einfachsten mit dem Flugzeug. Dabei muss man gar nicht die Metropole London ansteuern, sondern kann bequem im deutlich kleineren Bristol landen. Von dort fährt man noch gut zwei Stunden bis nach Cornwall. Bevor die Reise jedoch losgeht, kann ein Blick auf die Drohnengesetze Großbritanniens nicht schaden. Denn diese besagen, dass man einen einfachen Multiple-Choice-Test absolvieren und sich als Pilotin beziehungsweise Pilot registrieren muss. Entweder als „Flyer“, wenn man die zu fliegende Drohne nicht selbst besitzt. Oder als „Operator“, wenn man ein UAS betreibt und auch dafür verantwortlich zeichnet, wer dieses gegebenenfalls fliegt. Lediglich Drohnen mit einem Abfluggewicht von weniger als 250 Gramm und ohne Kamera an Bord können

ohne Registrierung betrieben werden. Unabhängig vom eingesetzten Fluggerät ist ein ausreichender Versicherungsschutz natürlich obligatorisch.

LAND'S END

Hat man sich ausreichend informiert und ist vor Ort angekommen, warten dort zahlreiche Spots, die traumhafte Fotos versprechen. Einer davon hat den dramatischen Namen Land's End. Am westlichsten Punkt des britischen Festlands, wo die Klippen steil in den Atlantik abfallen, spürt man die unbändige Kraft der Natur. Die tosenden Wellen und der salzige Wind schaffen eine Atmosphäre, die sowohl ehrfurchtgebietend als auch faszinierend ist. Wer hier fliegen will, sollte den Wind im Auge haben, da es immer wieder zu starken Böen aus dem Nichts kommen kann.

DER DRONECODE

In Großbritannien gilt der sogenannte „Drone and Model Aircraft Code“, kurz: Dronecode. Viele der darin enthaltenen Regeln kennen Drohnenpilotinnen und -piloten aus anderen europäischen Ländern wie beispielsweise Deutschland. So darf auch in England ohne entsprechende Genehmigung nur auf Sichtweite geflogen werden. 400 Fuß (etwa 120 Meter) ist die maximal erlaubte Flughöhe. Drohnen mit Kameras müssen einen Mindestabstand von 50 Metern zu Fahrzeugen, Straßen und Gebäuden einhalten, 150 Meter sind es zu Menschenansammlungen. In der Nähe von Flughäfen oder anderen besonders schützenswerten Einrichtungen herrscht Flugverbot. Auch hier kann man sich im Groben an den Vorgaben orientieren, wie sie etwa in Deutschland gültig sind. Möchte man eine Drohne zu kommerziellen Zwecken im Vereinigten Königreich betreiben, müssen ausländische Pilotinnen und Piloten eine spezielle Genehmigung bei der britischen Luftfahrtbehörde (CAA) einholen. Dafür gibt es ein spezielles Formular für ausländische Piloten (SRG 1320). Private Drohnenflüge sind ohne eine solche Genehmigung möglich, solange man sich an die Bestimmungen des Dronecodes hält.

Internet: www.register-drones.caa.co.uk/drone-code

Weiter entlang der Küste führt der Weg zu einigen traumhaften Stränden. Etwa Polstreath oder Kennack Sands. Diese idyllischen Buchten mit goldenem Sand und kristallklarem Wasser sind ein perfekter Ort, um sich von den Strapazen des Alltags zu erholen und die Drohne in die Höhe zu bringen. Für die Abenteuerlustigen bietet Fistral Beach in Newquay zudem ideale Bedingungen zum Surfen. Neben den Stränden beeindruckt auch die vielen wunderschönen Städtchen in der Grafschaft Cornwall. St. Ives ist ein zauberhafter Küstenort, der durch malerische Gassen und die kreative Energie begeistert, die immer und überall mit Händen greifbar scheint.



Wunderbare Strände
kennzeichnen den
englischen Süden



Was wäre England ohne Steinkreise? In Cornwall gibt es diese gleich im Dutzend



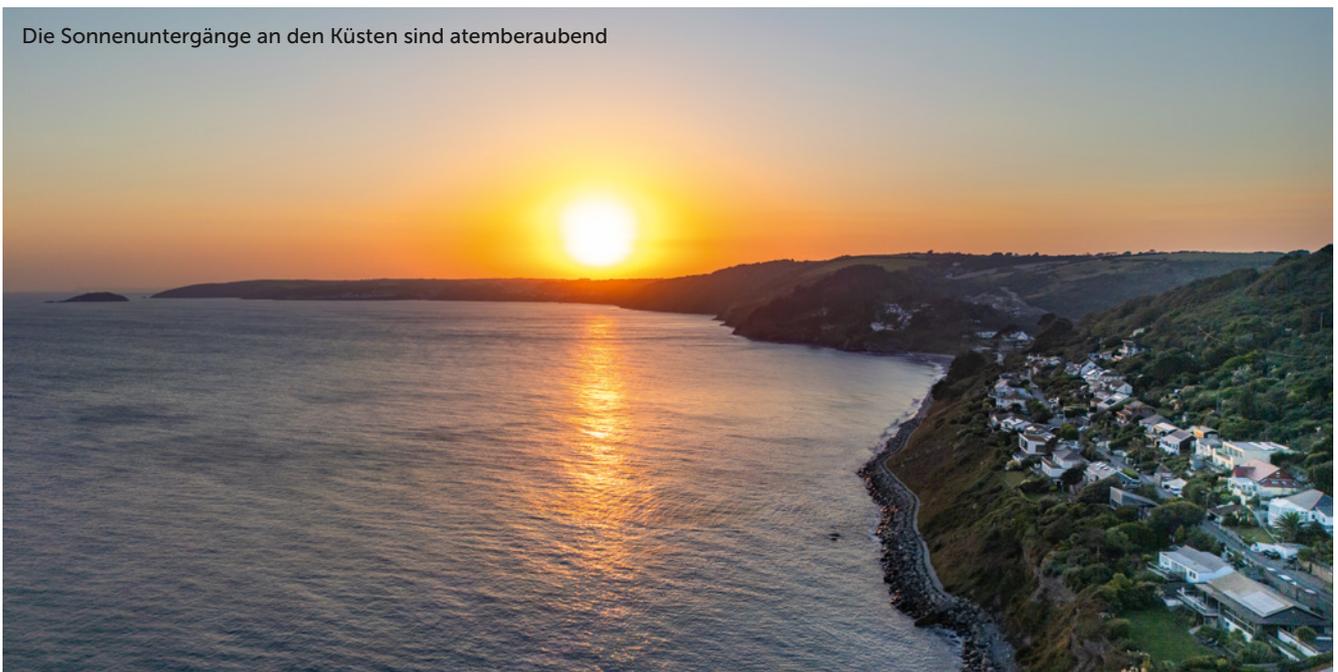
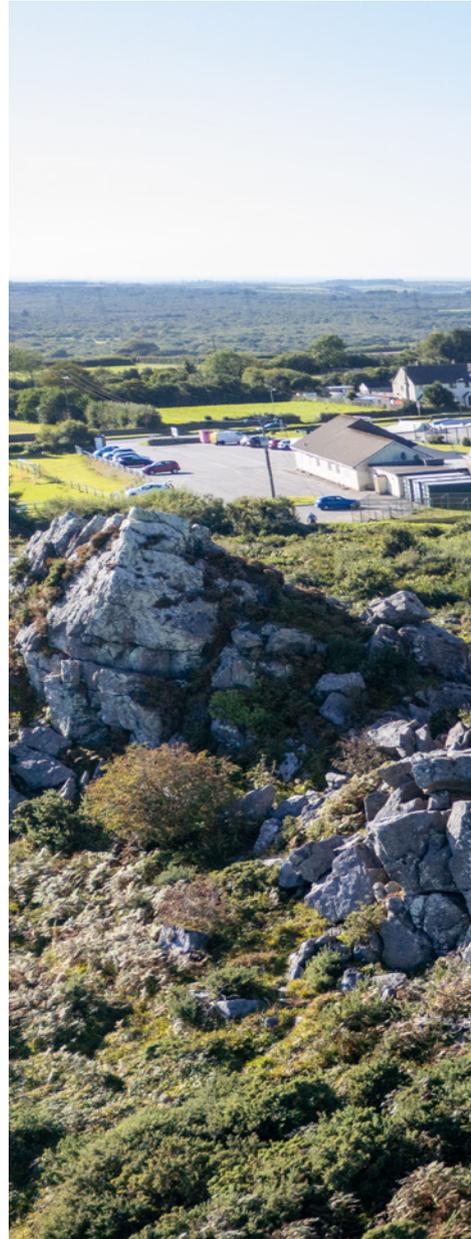
Diese alte Goldmine bei Minions ist im Sommer ein beliebter Spot der Einheimischen, um ein (kaltes) Bad zu genießen



Das Eden Project ist ein botanischer Garten, kam aber auch schon einmal in einem James Bond-Film vor



Überall in Cornwall gibt es Spots, die traumhafte Postkartenfotos versprechen



Die Sonnenuntergänge an den Küsten sind atemberaubend

Der Roche Rock ragt beeindruckend in der Landschaft hervor



Die Gezeiteninsel Saint Michael's Mount kann man nur bei Ebbe zu Fuß erreichen



Immer wieder findet man in Cornwall alte Minen, deren Ruinen an den Steilküsten beeindruckende Motive abgeben



Außerdem hat St. Ives einige der schönsten Strände Englands zu bieten, wie den Porthminster Beach und den Porthmeor Beach, die mit goldenem Sand und kristallklarem, türkisblauem Wasser locken. Der Hafen wiederum ist ein perfektes Beispiel dafür, wie traditionelle Fischerdörfer einmal ausgesehen haben. Die alten Häuserfronten mit Granitfassaden glänzen im Licht des Atlantiks und der Hafen bietet zahlreiche Motive für Fotografen.

EIN „FELSIGER ORT“

Das Minack Theatre ist ebenfalls ein echter Hingucker. Die einzigartige Freilichtbühne an der Südküste befindet sich in der Nähe des Orts Porthcurno, nur wenige Kilometer von Land's End entfernt und zählt zu den spektakulärsten Open-Air-Theatern weltweit. Es ist direkt in einen Felsenabhang an der See gebaut, was dem Theater seinen charakteristischen und atemberaubenden

Hintergrund verleiht. Der Name „Minack“ stammt aus der kornischen Sprache und bedeutet „felsiger Ort“. Wer eine der Aufführung besuchen möchte, sollte sich weit im Vorfeld um eines der online buchbaren Tickets bemühen. Vorstellungen finden auch bei schlechtem Wetter statt. Dann werden Zuschauer mit Regencapes ausgestattet und es ist üblich, Thermoskannen und Picknickutensilien mitzubringen.

Über die gesamte Grafschaft verteilt sind die Überreste alter Minen zu finden, deren Ruinen an den Steilküsten beeindruckende Motive abgeben. Cornwall war über Jahrhunderte hinweg eine der wichtigsten Bergbauregionen in Europa. Die Förderung von Kupfer und Zinn hat hier eine lange Tradition, die bis in die Bronzezeit und die Antike zurückreicht. Eine berühmte Mine ist die Levant Mine bei Trewellard, nördlich von St Just. Sie war

Beim Tintagel Castle gibt es auch spannende Höhlen zu erkunden. Unten rechts findet sich Merlin's Cave. Die Legende besagt, dass die Wellen den kleinen König Artus an das Ufer trieben und Merlin ihn dort in Sicherheit brachte





Fowey ist eine fantastische Hafenstadt, die zu Fuß und in der Luft grandiose Anblicke bietet

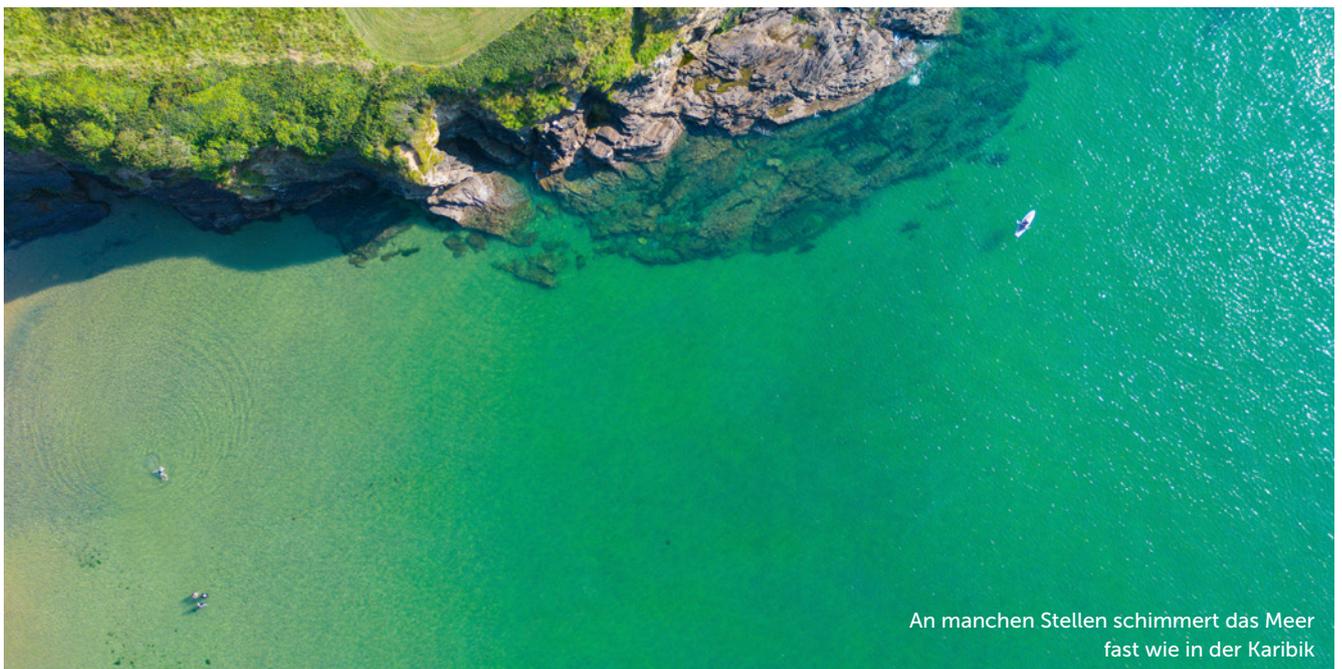
bekannt für ihre Förderung von Kupfer sowie Zinn und erstreckte sich bis fast einen Kilometer unter den Meeresboden. Erst 1930 wurde der Betrieb eingestellt, heute ist die Levant Mine ein Museum.

GEZEITENINSEL

Ein weiteres Highlight jeder Reise nach Cornwall ist der Besuch des Eden Project, eines botanischen Gartens, der wie ein grünes Paradies in der Landschaft liegt. Die weltweit größten Gewächshäuser beherbergen exotische Pflanzen aus aller Welt und bieten einen Einblick in die Vielfalt der Pflanzenwelt. Leider darf man nicht ohne Genehmigung darüber fliegen. Zudem ist der Eintrittspreis mit knapp 50,- Euro kein Schnäppchen, dafür kann man jedoch ein ganzes Jahr lang das Eden Project besuchen. Eine besonders faszinierende Erfahrung ist auch der Besuch der Gezeiteninsel Saint Michael's

Mount. Bei Ebbe gibt das Wasser einen schmalen Damm frei, über den man die Insel zu Fuß erreichen und – gegen eine Gebühr – in ihre beeindruckende Geschichte eintauchen kann.

Wer sich auf die reiche kulturelle Vielfalt der traditionsreichen Region einlässt, bemerkt schnell, dass Cornwall viel mehr ist als eine romantische Kulisse für ungezählte Romanverfilmungen. Cornwall strotzt nur so vor Geschichte und Traditionen. Daher sollte auch der Trip zum Tintagel Castle nicht fehlen. Diese Burgruine an der Küste ist mit den Legenden um König Artus verbunden. Lange hieß es, die Burg sei dessen Geburtsort, was aber inzwischen widerlegt wurde. Dem Andrang tut das keinen Abbruch und so ist Tintagel ein veritabler Touristenmagnet. So wie im Grunde die gesamte Grafschaft Cornwall, die Cornish Riviera im rauen Atlantik.



An manchen Stellen schimmert das Meer fast wie in der Karibik

PRAGMATISCHE LÖSUNGEN

Wo ein (politischer) Wille ist, ist auch ein Weg. Mit zwei nationalen Ausnahmeregelungen hat das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) zuletzt pragmatische Lösungen für ganz konkrete Probleme gefunden, die den kommerziellen UAS-Betrieb in Deutschland behindern. Der UAV DACH begrüßt ausdrücklich die Initiativen des BMDV, im Sinne der Drone-Economy vorhandene Spielräume in den europäischen Vorgaben zu nutzen.



Abbildung: Naypong Studio – stock.adobe.com

Mit der zunächst zeitlich befristeten Einrichtung von geografischen Gebieten zum Zwecke des Tierschutzes und der Wildtierrettung wendete das BMDV im März 2024 erstmals die Möglichkeiten an, die Artikel 71 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2018/1139 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Zivilluftfahrt und zur Errichtung einer Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit bietet. Demnach wurde – abweichend von den grundsätzlichen seit Januar 2024 geltenden Vorgaben für den Drohnenbetrieb in der offenen Kategorie A3 – der zulässige seitliche Mindestabstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- oder Erholungsgebieten auf 10 Meter verringert, solange die Flughöhe mindestens dem seitlichen Abstand entspricht. Die Voraussetzung: Der Drohnenflug findet zu landwirtschaftlichen Zwecken oder im Dienste des Tierschutzes statt. Da dies nicht zu erhöhten, von entsprechend eingesetzten Drohnen ausgehenden Risiken geführt hat, wurde die Befristung jetzt aufgehoben und die Regelung unbefristet verlängert.

Ob die Ausnahme auch im zweite Fall zur Regel wird, ist bisher nicht absehbar. Doch der eingeschlagene Weg, Ausnahmen von den europäischen SERA-Vorgaben für unbemannte Luftfahrzeuge, die in der Kategorie „Specific“ betrieben werden, zunächst einmal bis zum 20. Juni 2025 in Kraft zu

setzen, ist sehr zu begrüßen. Denn grundsätzlich unterliegt dieser den betrieblichen Anforderungen der Durchführungsverordnung (EU) 923/2012 (Standardised European Rules of the Air, SERA). Allerdings wurden diese mit Blick auf die bemannte Luftfahrt konzipiert und daher aus ganz praktischen beziehungsweise technischen Gründen nicht vollumfänglich auf den UAS-Einsatz zu übertragen. Erschwerend kommt hinzu, dass einzelne Vorschriften der europäischen „Drohnenverordnung“ (Durchführungsverordnung (EU) 2019/947) nicht mit den SERA-Bestimmungen vereinbar sind. In diesen Fällen sind zwar grundsätzlich die Vorgaben der DVO 2019/947 anzuwenden, aber Klarheit für Betreiberinnen und Betreiber sieht ganz sicher anders aus.

Damit folgt der Gesetzgeber der Sichtweise des UAV DACH und trägt zur Umsetzung ökonomisch nachhaltiger UAS-Anwendungen wie etwa den Drohnenbetrieb in Kontrollzonen bei. Denn nun ist klar, dass grundsätzlich genehmigte BVLOS-Missionen nicht zwingend am Rand von Kontrollzonen beendet oder unwirtschaftliche Umwege in Kauf genommen werden müssen. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise Infrastrukturinspektionen oder auch die Überwachung sensibler Bereiche ökologisch nachhaltig, ökonomisch sinnvoll und vor allem sicher umsetzen.



Beim vom UAV DACH veranstalteten **EUROPEAN DRONE FORUM** treffen Vertreterinnen und Vertretern aus der UAS-Industrie direkt mit Expertinnen und Experten aus nationalen und europäischen Regulierungsbehörden zusammen. Das nächste **EUROPEAN DRONE FORUM** findet am 17 + 18. Februar 2025 in Düsseldorf statt. Seien Sie dabei und profitieren von offenem Dialog und konstruktiven Diskussionen über die wichtigsten Themen für die Zukunft der unbemannten Luftfahrt in Europa. Internet: www.eudroneforum.org

Shaping the European Drone-Economy

Während die regulatorischen Vorgaben für den kommerziellen UAS-Betrieb im Wesentlichen auf EU-Ebene erarbeitet werden, obliegt deren praktische Umsetzung in weiten Teilen den Institutionen der Mitgliedsstaaten. Damit Ministerien und Behörden mit dem rasanten technologischen Fortschritt mithalten können, müssen adäquate personelle Ressourcen aufgebaut sowie institutionelle Strukturen geschaffen werden. Daher hat der UAV DACH gegenüber der Bundesregierung wiederholt die Bedeutung strategischer Weichenstellungen betont. Beispielsweise die Einrichtung eines eigenständigen Referats Unbemannte Luftfahrt im Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). Gegenüber Brigadegeneral Wolfgang Jordan, Leiter der Task Force Drohne im Bundesministerium der Verteidigung (BMVg), wurde jüngst in einem persönlichen Gespräch der Wunsch der Industrie bekräftigt, das Thema unbemannte Systeme noch stärker strukturell im BMVg zu verankern.



Die sichere und gleichberechtigte Integration von unbemannten Systemen in den allgemeinen Luftraum ist Herausforderung und Chance zugleich. So zumindest die Lesart im Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF). Denn Drohnen könnten durchaus als Beispiel für künftige Entwicklungen mit Blick auf die zunehmende Digitalisierung der Luftfahrt dienen. Im Gespräch mit Direktor Dr. Karsten Baumann sowie Eva Julia Ramos Breilich und Juliane Eckel am BAF-Dienstsitz im hessischen Langen adressierten UAV DACH-Vorstandsmitglied Michael Wieland sowie Jan Eric Putze, Leiter der Competence Group Infrastructure Airspace & Ground, unter anderem wichtige Fragestellungen für die Umsetzung ökonomisch nachhaltiger UAS-Anwendungen. Dr. Karsten Baumann zeigte sich in der konstruktiven Diskussion offen für pragmatische Ansätze und Verfahren, um den Drohnenbetrieb durch Ausnahmeregelungen und individuelle Freigaben unter Praxisbedingungen erproben und wertvolle Daten für den künftigen Regelrahmen zu gewinnen.



Das Auslandsmesseprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) ermöglicht deutschen Unternehmen eine geförderte Teilnahme an Fachmessen rund um den Globus. Im kommenden Jahr können sich Unternehmen aus der Drone-Economy zu Preisen ab 380,- Euro pro Quadratmeter (inklusive Standbau) im Deutschen Pavillon auf der XPONENTIAL in Houston präsentieren. Zudem übernehmen einzelne Bundesländer auf Antrag die Reisekosten. Nordamerikas führende Fachmesse für unbemannte Systeme und Robotik zu Lande, zu Wasser und in der Luft findet vom 19. bis 22. Mai 2025 im George R. Brown Convention Center in Houston, Texas statt. Eine Beteiligung am Deutschen Pavillon ermöglicht es nicht zuletzt Startups und kleineren Unternehmen, sich in den USA zu präsentieren, wertvolle Kontakte zu knüpfen und erste Schritte auf dem potenziell attraktiven US-Markt zu unternehmen. Für Fragen zur XPONENTIAL in Houston und zu den limitierten Plätzen im Deutschen Pavillon steht die UAV DACH-Geschäftsstelle (geschaeftsstelle@uavdach.org) gerne zur Verfügung.



DAUERLÖSUNG



Wildtierrettung mit Drohnenhilfe wird dauerhaft erleichtert

TEXT: FREDERIK JOHANSEN

Beim Stichwort geografische Gebiete haben viele UAS-Betreiberinnen und -Betreiber eher negative Assoziationen. Schließlich sind damit in der Regel Beschränkungen und Betriebsverbote verbunden. Dass es auch anders geht, zeigt eine aktuelle Allgemeinverfügung aus dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). Damit wird das Konstrukt eines geografischen Gebietes zum Zwecke des Tierschutzes und der Wildtierrettung eingerichtet. Und eine bisherige Ausnahme zur Regel.

Seit dem 01. Januar 2024 dürfen viele der für die Wildtierrettung genutzten Drohnen nur noch in der Unterkategorie A3 der offenen Betriebskategorie zum Einsatz kommen, da sie nicht über die seit Jahresbeginn für einen Einsatz nach A2-Regeln obligatorische C-Klassifizierung verfügen. Das Problem: Der in A3 einzuhaltende Mindestabstand von 150 Metern zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- oder Erholungsgebieten ist in einem dicht besiedelten Land wie Deutschland ein KO-Kriterium für eine Vielzahl an landwirtschaftlich genutzten Flächen. Um an dieser Stelle den UAS-Betrieb weiter zu ermöglichen, wurde im März 2024 per Allgemeinverfügung der zulässige seitliche Mindestabstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- oder Erholungsgebieten beim Betrieb von Drohnen in der offenen Kategorie A3 auf 10 Meter verringert, solange die Flughöhe mindestens dem seitlichen Abstand entspricht. Voraussetzung dafür, dass diese

sogenannte 1:1-Regel Anwendung finden darf: Der Drohnenflug findet zu landwirtschaftlichen Zwecken oder im Dienste des Tierschutzes statt.

BEEINDRUCKENDE BILANZ

Die zunächst bis zum 19. November 2024 befristete Maßnahme erwies sich als voller Erfolg. Bis zu 20.000 Rehkitze sollen alleine vor der Frühjahrsmahd 2024 auf diese Weise entdeckt und in Sicherheit gebracht worden sein, ehe Wiesen mit schwerem Gerät gemäht wurden. Diese beeindruckende Zahl nennt zumindest das Bundesministerium für Digitales und Verkehr unter Verweis auf „Berechnungen von Rehkitzrettern“. Doch ganz unabhängig von der konkreten Anzahl von Wildtieren, die vor schwersten Verletzungen und in der Regel dem sicheren Tod bewahrt wurden, bleibt festzustellen, dass die bestehende Ausnahmeregelung nicht

zu erhöhen, von entsprechend eingesetzten Drohnen ausgehenden Risiken geführt hat. Daher wurde die Ausnahme nun zur Regel erklärt.

Nach BMDV-Angaben macht Deutschland dabei als erstes Land in der EU dauerhaft von einer nationalen Ausnahmeregelung Gebrauch. Mit der ab dem 20. November 2024 gültigen, nun unbefristeten Allgemeinverfügung wird ein geografisches Gebiet zum Zwecke des Tierschutzes und der Wildtierrettung eingerichtet. In diesen Gebieten gilt weiterhin ein Mindestabstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- oder Erholungsgebieten gemäß der 1:1-Regel. Das bedeutet, dass der seitliche Abstand auf bis zu 10 Meter reduziert werden kann, wenn entsprechend tief geflogen wird und der Drohnenbetrieb zu landwirtschaftlichen Zwecken oder im Dienste des Tierschutzes erfolgt.

„Unsere temporär geltende Ausnahmeregelung war ein voller Erfolg: Tausende Rehkitze konnten in der Frühjahrsmahd mit Hilfe von Drohnen gerettet werden. Im Herbst erhoffen wir uns nun ähnliche Effekte für die Wildtiere, die gerade in der Brunftzeit durch Wildunfälle verletzt werden und nur per Drohne gefunden werden können“, wird Bundesverkehrsminister Dr. Volker Wissing (FDP) auf der BMDV-Website zitiert. „Wir entlasten unsere Land- und Forstwirte sowie Jäger indem wir nationale Spielräume im Europarecht nutzen und den Drohneinsatz zum Zwecke des Wildtierschutzes jetzt dauerhaft ermöglichen.“



Durch die nun unbefristet verlängerte Sonderregelung wird der Einsatz von Drohnen in der Landwirtschaft und zu Zwecken des Tierschutzes signifikant erleichtert

LESE-TIPP

Mehr über Drohnen zur Waldbranddetektion lesen Sie in Drones 3/2020. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.



ANZEIGE

Jetzt bestellen!

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

Das Schnupper-Abo

2 FÜR 1

Zwei Hefte zum Preis von einem





Wissenswertes über Fallschirme für UAS

NOTLÖSUNG

TEXT: LUISE PAULSON

Um Risiken beim Flug unbemannter Systeme in der speziellen Kategorie zu minimieren, sind je nach Missionsprofil und eingesetzter Drohne verschiedene Sicherheitsmaßnahmen im Betriebskonzept zu verankern. Beispielsweise kann es erforderlich sein, einen Drohnenfallschirm als sogenanntes Flight Termination System (FTS) zu implementieren, um im Falle eines „Loss of Control“-Ereignisses mögliche Sach- oder Personenschäden am Boden bestmöglich zu vermeiden.

Im Grunde funktionieren Fallschirme für Drohnen nicht anders als Bremsfallschirme für Rennwagen und eben für Menschen, die im Notfall oder zum Freizeitvergnügen aus großer Höhe sicher Richtung Boden schweben



Foto: Drone Rescue Systems

Anbieter wie Drone Rescue Systems aus Österreich bieten verschiedene Systeme an, die auf Drohnen führender Hersteller abgestimmt sind

wollen. Da aber natürlich niemand an Bord des UAS im wahrsten Sinne des Wortes die Reißleine ziehen kann, muss dies auf andere Weise geschehen. Entweder per „Fernzündung“ durch Fernpilot oder -pilotin am Boden oder durch technische Hilfsmittel, was insbesondere bei automatisierten Flügen beziehungsweise Missionen außerhalb der Sichtweite (BVLOS) erforderlich ist. So lassen sich durch Beschleunigungs- oder Lagesensoren unkontrollierte Flugzustände automatisch erkennen und entweder durch Sprungfedern oder kleine Sprengladungen der Fallschirm aktivieren.

GROSSE AUSWAHL

Nach der Aktivierung entfaltet sich der Fallschirm aufgrund des Luftwiderstands automatisch und entwickelt seine bremsende Wirkung. Auf diese Weise soll nicht nur die Geschwindigkeit reduziert werden, mit der die Drohne auf dem Boden aufschlägt. Es soll zudem bestmöglich ausgeschlossen werden, dass das Flugsystem vollends außer Kontrolle gerät und den für die Mission vorgesehenen Bereich

Der Markt für Drohnenfallschirme verzeichnet beachtliche Wachstumsraten, da mit zunehmender Realisierung UAS-basierter Geschäftsmodelle auch der Bedarf an Sicherungssystemen steigt



verlässt. Zusammen mit den im Betriebskonzept einzuplanenden Schutzzonen wird so verhindert, dass das Risiko in angrenzenden Lufträumen und am Boden über ein vertretbares Maß hinaus ansteigt. Dafür ist es erforderlich, dass Größe, Material und Positionierung des Fallschirms zu den Dimensionen sowie der Bauform der Drohne passen. Mittlerweile gibt es daher eine recht große Auswahl unterschiedlicher Systeme, die auf die gängigen UAS der führenden Hersteller abgestimmt sind.

Allerdings ist eine kontrollierte Landung beziehungsweise eine direkte Einflussnahme auf die Fluglage beziehungsweise den Kurs nach Auslösung des Fallschirms nicht mehr möglich. Daher kann es unter ungünstigen Windbedingungen natürlich vorkommen, dass aus dem Fall- eine Art Gleitschirm wird und die Flugbahn auf dem Weg zum Boden recht deutlich vom eigentlich geplanten Kurs abweicht. Die Vorteile, die mit dem Abbau der kinetischen Energie verbunden sind, überwiegen diese „Nachteile“ aber natürlich bei Weitem.

ANZEIGE



Jetzt bestellen!

Deine Abo-Vorteile:

- 10% Ersparnis auf den Heftpreis
- Zugriff auf das gesamte Digital-Archiv mit mehr als 1.500 Rezepten
- Keine Versandkosten, jederzeit kündbar
- 2 Wochen vor Erscheinen Zugriff auf die Digital-Ausgabe
- Preisvorteile für Sonderhefte und **BROT**Fibeln bei Neuerscheinung

www.brot-magazin.de/einkaufen

service@wm-medien.de • 040/42 91 77-110

GELUNGENE PREMIERE

Drone Days auf dem Flugplatz Oldenburg-Hatten

Die Idee kam spontan, die Umsetzung war es auch. Was als Gedanke während der Internationalen Luft- und Raumfahrt ausstellung im Juni diesen Jahres begann, fand seine Umsetzung gerade einmal gut zwei Monate später. Das Unternehmen b.r.m. IT & Aerospace hatte zu den ersten Drone Days auf den Flugplatz Oldenburg-Hatten eingeladen und eine Vielzahl an Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus der bemannten und unbemannten Luftfahrt waren zum Informations- und Gedankenaustausch gekommen.



Miteinander sprechen ist immer besser, als übereinander zu reden. Menschen aus der bemannten und unbemannten Luftfahrt zusammenzubringen, war daher ein wesentliches Anliegen der Organisatorinnen und Organisatoren der Drone Days, die bei der Premiere noch geladenen Gästen vorbehalten waren. So kamen führende Vertreterinnen und Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zusammen, um die Zukunft der Advanced Air Mobility in Nordwestdeutschland zu diskutieren und gemeinsame Projekte voranzutreiben. Und sie dürften ihr Kommen nicht bereut haben.

INNOVATIONEN

Gastgeber Harald Rossol, Geschäftsführer von b.r.m. IT & Aerospace und Mit-Inhaber des Flugplatzes Oldenburg-Hatten, führte gemeinsam mit Prof. Rolf Henke, Luftfahrtkoordinator des Landes Bremen, durch das abwechslungsreiche und vor allem informative Programm. So stellte beispielsweise Kai Brune vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) bereits gut zwei Wochen vor der offiziellen Eröffnung den Offshore Drone Campus Cuxhaven vor, der als Testmöglichkeit für viele UAS-Anwendungen einen wichtigen Schritt in Richtung Marktreife bedeuten könnte. Auf nicht weniger großes Interesse stießen die übrigen Beiträge wie das Impulsreferat von Matthias Brucke, der das Innovationsnetzwerk Dronesky.digital präsentierte, oder der spannende Vortrag

von Franjo Wöstmann. Mit seiner neu gegründeten Cast Coil GmbH möchte er nach eigenen Angaben die Elektroantriebe der nächsten Generation auf den Markt bringen. Dank eines speziell entwickelten Verfahrens können die Spulen für Elektromotoren im Gussverfahren hergestellt werden, was unter anderem neue Optionen für eine flächige und somit platzsparende Anordnung im Vergleich zur klassischen Wicklung bieten soll. Ein weiterer Vorteil: Statt auf Kupfer kann dabei auf das leichter erhältliche Aluminium zurückgegriffen werden.

Neben den verschiedenen Vorträgen blieb natürlich auch noch ausreichend Gelegenheit, sich mit den Anwesenden auszutauschen und das eigene Netzwerk zu pflegen beziehungsweise zu erweitern. Als einer der zentralen Standorte des länderübergreifenden Projekts „Advanced Air Mobility Initiative Nordwestdeutschland und Deutsche Bucht (AAM-NW)“ ist der Flugplatz Hatten-Oldenburg zudem ein optimaler Standort für Events wie die Drone Days, um nicht nur theoretisch, sondern auch ganz praktisch moderne UAS-Technologie demonstrieren zu können. Insofern kommt es nicht überraschend, dass die Idee, auch im kommenden Jahr ein solches Event zu veranstalten, auf viel Gegenliebe unter den Anwesenden stieß. Die nächsten Drone Days finden daher vom 27. bis 29. August 2025 statt, dann an den Standorten Bremen und Hatten.

DJI MAVIC 3 PRO CINE

MEHR, ALS NUR AUFNAHMEN VON OBEN



MIT APPLE PRORES UNTERSTÜTZUNG.

Die DJI Mavic 3 Pro Cine vereint alles, was Sie für erstklassige Filmproduktionen brauchen. Ihre Hasselblad-Kamera und zwei Telekameras garantieren gestochen scharfe Details und außergewöhnliche Bildqualität. Ob bei großen Kinoprojekten oder kreativen Luftaufnahmen – diese Drohne erfüllt selbst die anspruchsvollsten Anforderungen.



+49 7251 / 9369390
industrial@solectric.de
solectric.de



TEXT: JAN SCHÖNBERG
FOTOS: NDF – NEUE DEUTSCHE
FILMGESELLSCHAFT

Drohneneinsatz am Set der Vorabendserie „Die Spreewaldklinik“

Neue Perspektiven, neue Dynamik, neue Flexibilität: Drohnen haben die Art und Weise revolutioniert, wie Fotos und Videos erstellt werden können. Sowohl im Privaten als auch in der Kunst oder der professionellen Nachrichtenberichterstattung. Doch nicht nur Einstellungen und Filmsequenzen haben sich verändert. Kommen UAS zum Einsatz, hat das auch Auswirkungen auf die Arbeit am Set von Kino- und TV-Produktionen, wie ein Blick auf die Dreharbeiten zu „Die Spreewaldklinik“ verrät.

„Wie groß bin ich drauf?“ Diese Frage hören Jan Schmitt und Michael Clayton bei ihrer Arbeit häufiger. Und dabei geht es nicht um Eitelkeiten von Schauspielerinnen und Schauspielern. Es geht um ganz praktische Fragen von Gestik und Mimik, die bei einer Totalen natürlich sparsamer ausfallen müssen als bei Nahaufnahmen. Was die Profis vor der Kamera in einem klassischen Setting zumeist intuitiv erkennen, muss sich zuweilen erst noch einspielen, wenn Jan Schmitt vor Ort ist. Denn dann kommt häufig eine Mavic 3 Pro Cine zum Einsatz, um das Geschehen einzufangen. So wie bei den

Dreharbeiten für bislang 81 Folgen der Vorabendserie „Die Spreewaldklinik“, wo er als Kameramann gemeinsam mit Director of Photography Michael Clayton unter anderem für die sinnvolle Einbindung von Drohnenaufnahmen in Bildsprache und Dramaturgie verantwortlich zeichnete.

BEWEGUNGSDYNAMIK

Neben fast schon klassischen Einsatzoptionen für Schnittbilder, Establisher und Landschaftsaufnahmen war dabei das Ziel, die UAS-Perspektive möglichst gut und sinnvoll in das Spiel der Schauspielerinnen und Schauspieler sowie die Handlung der jeweils 30-minütigen Folgen zu integrieren. Beispielsweise wurde immer wieder aus Szenen und Dialogen „herausgezoomt“, indem die Kamera sich durch den Flug über Kanäle und Seen entfernte. Was den Nachhall der Handlung durch die Bewegungsdynamik noch einmal intensivierte

NDF IM NETZ

WEBSITE:	WWW.NDF.DE
FACEBOOK:	@NEUEDEUTSCHEFILMGESELLSCHAFT
INSTAGRAM:	@NDF_FILM
YOUTUBE:	@NDFMUC
LINKEDIN:	@NEUE-DEUTSCHE-FILMGESELLSCHAFT-MBH



Die Drohne wird in das Ensemble integriert und ermöglicht neue Perspektiven



Kameramann Jan Schmitt bereitet sich auf einen Einsatz mit der Mavic 3 Pro Cine von DJI vor

und gleichzeitig die charakteristische Landschaft des Spreewalds mit dem Geschehen verknüpfte.

Einen ganz praktischen Vorteil können Drohnen bieten, wenn es um die Vorbereitung der Drehorte geht. Denn wo ansonsten Kamerakräne und Schienen für Kamerafahrten aufgebaut und für jedes neue Setting aufwändig (neu) positioniert werden müssen, entfallen diese Arbeitsschritte, wenn stattdessen eine Drohne die Bewegungen der Schauspielerinnen und Schauspieler begleitet. Spontane Ideen für die Inszenierung können auf diese Weise viel flexibler umgesetzt werden. Allerdings – und auch das gilt es zu beachten – sind beim Drohneneinsatz an Drehorten natürlich auch zusätzliche Arbeiten zu beachten. Von den erforderlichen Genehmigungen über die Nachvertonung von Szenen, wenn die Fluggeräusche des UAS die Dialoge übertönen bis hin zu einem gesonderten Briefing für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Set.

SAFETY FIRST

Denn bei aller künstlerischer Kreativität steht die Sicherheit aller Beteiligten natürlich immer an erster Stelle. So wird mit klaren Kommandos am Set kommuniziert, wenn eine Drohne im Einsatz ist. Schließlich soll dieser niemand aus Unachtsamkeit zu nahe kommen. Bei den Dreharbeiten herrscht zudem immer ein Sicherheitsabstand von mindestens 5 Metern. Während Pilot Schmitt die Drohne dabei hauptsächlich anhand des Videosignals auf dem Monitor – gewissermaßen dem Äquivalent zum Sucher einer klassischen Kamera – steuert, um den gewünschten Bildausschnitt einzufangen, ist Michael Clayton immer als Spotter an seiner Seite und lässt die Drohne zu keinem Zeitpunkt aus den Augen.



Da sich der Pilot vor allem auf das Kamerabild konzentrieren muss, steht ihm zu jedem Zeitpunkt ein Spotter zur Seite, der die Drohne nicht aus den Augen lässt



Mit Drohnen lassen sich Aufnahmen realisieren, die ansonsten nur mit größerem Aufwand möglich wären

LESE-TIPP

In Drones 4/2020 haben wir darüber berichtet, wie Drohnen für die News-Formate des ZDF genutzt werden. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.

Da nur in absoluten Ausnahmefällen vorher festgelegte Routen abgeflogen werden können, steuert Jan Schmitt die Mavic 3 Pro Cine fast immer manuell. Und investiert dafür einige Zeit, um sowohl sicher fliegen als auch gleichzeitig seinen Job als Kameramann erledigen und situativ auf die Bewegungen der Protagonisten eingehen zu können. Das geht nur mit viel Übung, reichlich Erfahrung aus Werbe- sowie Spielfilmproduktionen – und nicht zuletzt der Unterstützung aus dem privaten Umfeld. So „posierte“ beispielsweise seine Freundin auf einem freien Feld, um halbwegs realistische Trainingsbedingungen zu schaffen, während ihr Partner Kameraflüge, Close-ups und Panoramaansichten ausprobierte, ehe es am Set der Spreewaldklinik und an anderen Drehorten auf höchste Präzision und Professionalität ankam.

TEXT: BENJAMIN JOHN
 ABBILDUNGEN: FRAUNHOFER IWU



SMARTES MATERIAL

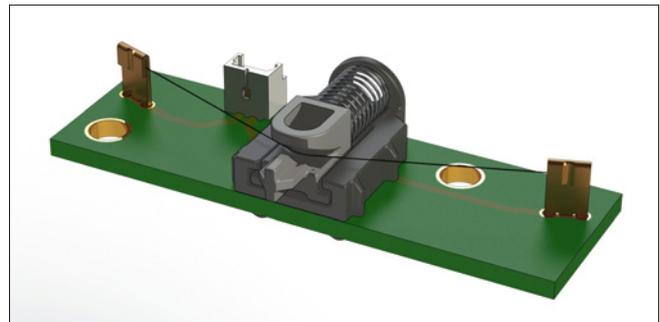
Formgedächtnislegierung: Eine Verriegelung für den Grabbit G7 von Vectorbirds

Antriebe auf Basis von Formgedächtnislegierungen finden sich bereits in unterschiedlichsten Anwendungen wie Smartphone-Kameras oder Automotive-Ventilen. Am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU wurden nun zusammen mit Vectorbirds airborne systems innovative Kleinantriebe für UAS-Anwendungen entwickelt. Diese nutzen die besonderen Materialeigenschaften aus, um bei minimalem Bauraum und Gewicht große Stellwege zu realisieren.

Die als Formgedächtnislegierungen bezeichneten Materialien besitzen die außergewöhnliche Eigenschaft, nach einer scheinbaren plastischen Verformung durch Erhitzen auf eine kritische Temperatur wieder ihre ursprüngliche Gestalt anzunehmen. Dieser Effekt eröffnet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in der Aktorik. Denn im Vergleich zu konventionellen Antrieben bieten formgedächtnis-basierte Systeme entscheidende Vorteile: eine höhere Leistungsdichte, elektromagnetische Unbedenklichkeit, attraktive Wirtschaftlichkeit, geräuschlose Arbeitsweise und einfache Integration in kompakte Bauräume. Da sie zudem aus wenigen mechanischen Komponenten bestehen, ist der Verschleiß minimal. Dank des sogenannten intrinsischen Sensor-Effekts fungieren diese Materialien nicht nur als Aktoren, sondern auch als Sensoren, was sie in die Lage versetzt, Informationen über äußere Lasten, Stellwege und Temperaturen zu liefern. Das Ergebnis sind kompakte, technisch im Grunde simple, aber dennoch hochfunktionale Leichtbau-Aktoren.

VOLL ZERLEGBAR

Langlebigkeit, Zuverlässigkeit, kompakte Abmessungen und geringes Gewicht machen derartige Kleinantriebe als Komponenten für Bau und Betrieb von UAS interessant. So kommen zum Beispiel seit Kurzem einige von ihnen in der Grabbit G7 von Vectorbirds zum Einsatz. Dabei handelt es sich um eine Drohne, die insbesondere mit Blick auf Überwachungsmissionen sowie den Search & Rescue-Betrieb konzipiert wurde und vor allem bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben oder auch dem Militär zur Anwendung kommt. Sie lässt sich ohne den Einsatz von Werkzeug in ihre einzelnen Komponenten



Formgedächtnisaktoren sind in Hinblick auf Stellweg, Bauraum, Kraftbereich und Lebensdauer einfach zu skalieren. Längere Drähte ermöglichen mehr Stellweg, dickere Querschnitte bieten größere Kraft

TECHNISCHE DATEN

BAURAUM:	45 x 14 x 10 MM ³
GEWICHT:	3 G
HUB:	> 2 MM
AKTIVIERUNGSGESCHWINDIGKEIT:	100 MS
BETRIEBSTEMPERATUR:	-20 °C BIS 65 °C
LEBENSDAUER:	> 100.000 ZYKLEN/BEWEGUNGEN

FRAUNHOFER IWU IM NETZ

WEBSITE: WWW.IWU.FRAUNHOFER.DE
FACEBOOK: @FRAUNHOFERIWU
INSTAGRAM: @FRAUNHOFER.IWU
YOUTUBE: /FRAUNHOFERIWU
LINKEDIN: @FRAUNHOFERIWU

VECTORBIRDS AIRBORNE SYSTEMS IM NETZ

WEBSITE: WWW.VECTORBIRDS.COM
FACEBOOK: @VECTORBIRDS
INSTAGRAM: @VECTORBIRDS.DE
LINKEDIN: @VECTORBIRDS

zerlegen. Die Antriebseinheit ist zusammenklappbar, die Landeinheit ist demontierbar. Ein schneller Aufbau vor Ort sowie ein verlässlicher Betrieb setzen jedoch ein zuverlässiges Verriegelungssystem voraus, um die Einzelkomponenten sicher zu montieren. Hier kommen die formgedächtnis-basierten Kleinantriebe ins Spiel, die dank ihrer kompakten Bauweise nicht nur das Gesamtgewicht der Drohne gering halten, sondern auch eine effektive Verriegelung der Module gewährleisten.

Die in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IWU entwickelte Aktorik dient dazu, den Batterieschlitten der Drohne zu verriegeln und ein unbeabsichtigtes Lösen während des Betriebs zu verhindern. Das Ganze besteht im Wesentlichen aus einem federbelasteten Schieber und einem Formgedächtnisdraht aus Nickel-Titan. Im kalten Zustand wird der nur 76 Mikrometer dicke Draht durch die Federkraft vorgespannt. Bei elektrischer Erwärmung kontrahiert der Formgedächtnisdraht, da er in seine lastfreie Ursprungsform zurückkehren möchte und zieht so den Schieber zurück. Sobald der Draht abkühlt, bewegt die Rückstellfeder den Schieber in die Ausgangsposition und spannt den Draht erneut vor.

Durch die V-förmige Anordnung des Drahts wird eine Kraft-Weg-Übersetzung ermöglicht. Auf diese Weise



erzeugt der Draht bei einer Dehnung von nur 3 Prozent einen Hub von 2 Millimeter. Da die Stellzeit für das Einfahren der Aktorik direkt von der Heizleistung abhängt, können problemlos Reaktionszeiten von 100 Millisekunden erreicht werden.

INFO

Dieser Beitrag entstand mit freundlicher Unterstützung aus dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU). Autor Dipl.-Ing. Benjamin John beschäftigt sich im Rahmen seiner Forschung intensiv mit der Entwicklung und Anwendung der Formgedächtnistechnik, zum Beispiel Stellantriebe für Leichtbauanwendungen wie Drohnen. Kontakt: benjamin.john@iwu.fraunhofer.de

Bei der Batterieverriegelung der Grabbit G7 setzt man bei Hersteller Vectorbirds mittlerweile auf einen Aktoren, dessen Wirkung auf Formgedächtnistechnologie basiert



Foto: Drones Magazin



TEXT UND FOTOS: JAN SCHÖNBERG

ÖKOSYSTEME

Impressionen von der Intergo 2024

Daten sammeln und in geeigneter Form für die weitere Verarbeitung zur Verfügung stellen: Unbemannte Systeme zu Lande, zu Wasser und in der Luft sind aus Geodäsie und Bauwirtschaft nicht mehr wegzudenken. Zu groß die Möglichkeiten, zu hoch der Effizienzgewinn. Wie Drohnen und passende Payloads noch besser in betriebliche Ökosysteme integriert werden können, ist daher schon geraume Zeit regelmäßig eines der bestimmenden Themen auf der Fachmesse Intergo. So auch in diesem Jahr.

Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement sind in der jüngeren Vergangenheit sukzessive zu ebenso wichtigen wie etablierten Anwenderbranchen für unbemannte Systeme geworden. Es ist daher schon lange nicht mehr die Frage nach dem „Ob“, auf die viele Besucherinnen und Besucher der Intergo Antworten suchen. Vielmehr geht es an den Ausstellungsständen und auf den Fluren der international frequentierten Fachmesse um das „Wie“. Oder besser gesagt: Wie können Drohnen noch sinnvoller, noch effizienter und damit gewinnbringender eingesetzt werden?

GANZHEITLICHE ANSÄTZE

Und Ansätze dafür gibt es einige, wenn man dem breiten Angebot der vorgestellten Produkte und

Dienstleistungen Glauben schenken mag. Neben Hard- und Softwareentwicklungen sind dabei zunehmend auch ganzheitliche Einsatzkonzepte in den Fokus gerückt. An welcher Stelle lassen sich UAS, UGV oder USV am besten in die Wertschöpfungskette integrieren? Und sollte man lieber selbst die entsprechenden Kapazitäten aufbauen oder auf externe Dienstleister setzen? Von regulatorischen und betriebswirtschaftlichen Herausforderungen ganz zu schweigen.

Fragen wie diese machen deutlich, wie wichtig ein ganzheitlicher Ansatz ist, um unbemannte Systeme und dazugehörige Komponenten erfolgreich am Markt zu platzieren. Und dass die reine Produktneuheit nur noch in seltenen Fällen ausreicht, um erfolgreich am Markt zu bestehen. Das Bemühen, die Bedarfe der Zielgruppe mit Blick auf die Drohnenutzung zu adressieren und so gut wie möglich zu befriedigen, steht daher bei den meisten Ausstellerfirmen erkennbar im Fokus. Gewiss, keine Binsenweisheit. Aber ein Zeichen dafür, dass die Drone-Economy sich im Bereich Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement zusehends als wertvoller Partner etabliert hat.

INTERGEO IM NETZ

WEBSITE:
FACEBOOK:
INSTAGRAM:
X/TWITTER:
YOUTUBE:
LINKEDIN:

WWW.INTERGEO.DE
@INTERGEO.FAIR
@INTERGEO_EXPO
@INSIDEINTERGEO
/TVINTERGEO
@INTERGEO-TRADE-FAIR



Auch wenn derzeit vor allem die militärische Nutzungsoption im öffentlichen Fokus steht: Die Drohnen von Quantum Systems sind natürlich auch zur Sammlung von Geodaten bestens geeignet



Das vom UAV DACH organisierte Vortrags- und Diskussionsprogramm bei der „Unmanned Systems Conference“ auf der Intergeo 2024 sorgte für großes Publikumsinteresse



Ausstellungsstücke wie das USV Aqua M20 von South Surveying & Mapping Technology zeigten deutlich, dass unbemannte Systeme sowohl zu Lande und in der Luft als auch im Wasser eingesetzt werden



Grenzüberschreitender UAS-Betrieb hält besondere Herausforderungen bereit. Im Projekt Grenzflug wird erprobt, wie Drohnenflüge über nationale Grenzen hinweg effizient gestaltet werden können



Ausgehend von der hausinternen Akkuproduktion wurde die Highdra-Drohne von Starcopter aus Braunschweig in modularer Leichtbauweise konstruiert



TERMIN

Die nächste Intergeo findet vom 7. bis 9. Oktober 2025 statt. Dann macht die Messe für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement in Frankfurt Station.

Der CivDot von Civ Robotics aus San Francisco ist ein allradgetriebener Rover, der auch unter herausfordernden Bedingungen für georeferenzierte Vermessungs- und Markierungsaufgaben genutzt werden kann



Am Stand von Sony wurde ein neues Gimbal für die ILX-LR1-Kamera präsentiert, das in Zusammenarbeit mit Gremsy entwickelt wurde



Der speziell für den UAS-Einsatz konzipierte LiDAR-Sensor VUX 10025 ist dank eines Sichtfelds von 160 Grad besonders gut für die Kartierung größerer Areale geeignet

GUT ZU WISSEN

Industry Insights – aktuelle Zahlen, Daten, Fakten für die Drone-Economy

Foto: onephoto – stock.adobe.com

Wer ein Unternehmen am Markt platzieren und dort auch auf Dauer erfolgreich halten will, muss nicht nur die eigenen betriebswirtschaftlichen Kennzahlen im Griff haben. Auch ein stetiger Blick auf die Branche und das Wettbewerbsumfeld ist unerlässlich. In Zusammenarbeit mit dem führenden Marktforschungsinstitut Drone Industry Insights präsentiert Drones in jeder Ausgabe interessante Kennziffern für aktuelle und künftige Entwicklungen in der Drone-Economy.

ZAHL DES MONATS SEPTEMBER 2024



DRONE
präsentiert von INDUSTRY INSIGHTS

Eine verringerte Gesamtbeteiligung, dafür aber eine größere internationale Vielfalt: Die Datenbasis für das mit Neugier erwartete Drone Industry Barometer 2024 verspricht einmal mehr spannende Erkenntnisse zum Zustand der globalen Drone-Economy. So beteiligten sich insgesamt 964 Unternehmen (2023: 1.113) aus 94 Nationen (2023: 85) an der Befragung von Drone Industry Insights. Mit 71 Teilnahmen gehört die DACH-Region erneut zu den gut repräsentierten Gebieten, allerdings lag auch hier die Zahl im Vorjahr (88) etwas höher. Insgesamt stellen die zehn Nationen mit der individuell höchsten Beteiligung nur etwas mehr als die Hälfte (55 %) aller Antworten, was die große globale Diversifizierung des Datensatzes unterstreicht.



Jeden Monat neu präsentieren das Fachmagazin Drones und das Marktforschungsunternehmen Drone Industry Insights im kostenlosen Newsletter Drones Monthly die „Zahl des Monats“ und werfen so ein Schlaglicht auf eine bedeutsame Kennziffer für die deutsche Drone-Economy.

www.drones-magazin.de/newsletter

DRONE INDUSTRY INSIGHTS IM NETZ

WEBSITE: WWW.DRONEII.COM
FACEBOOK: [@DRONEINDUSTRYINSIGHTS](https://www.facebook.com/DRONEINDUSTRYINSIGHTS)
TWITTER: [@DRONEII](https://twitter.com/DRONEII)
LINKEDIN: [@DRONE-INDUSTRY-INSIGHTS](https://www.linkedin.com/company/DRONE-INDUSTRY-INSIGHTS)

ZAHL DES MONATS AUGUST 2024

DRONE
präsentiert von INDUSTRY INSIGHTS

Lieferdienstleistungen per Drohne gehören zu den am meisten diskutierten möglichen UAS-Anwendungsoptionen. Doch nur in vergleichsweise wenigen Fällen wird das theoretisch und technologisch Mögliche bislang auch tatsächlich in der Praxis umgesetzt. Dennoch wurden im Jahr 2023 in diesem Teilsegment der Drone-Economy weltweit etwa 2 Milliarden US-Dollar erwirtschaftet. Diese für viele sicher überraschende Erkenntnis geht aus dem „Advanced Air Mobility Report 2023-2035“ von Drone Industry Insights hervor. Mehr noch. Da Regulierungs- und Aufsichtsbehörden wie die US-amerikanische FAA oder die EASA in Europa derzeit verstärkte Anstrengungen mit Blick auf einen Regelungsrahmen für den BVLOS-Betrieb über urbanen Gebieten unternehmen, sehen die Marktanalysten hier noch deutliches Steigerungspotenzial. Bis 2035 wird die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate für Drohnenlieferung demnach bei mehr als 10 Prozent liegen, hauptsächlich getrieben von einem verstärkten Absatz der benötigten Hardware.



Newsletter Dezember 2021

Liebe Leserinnen, liebe Leser.

An der Stanford University wurde eine „Vogeldrohne“ entwickelt, die greifen und auf Ästen landen kann. In Berlin hat sich die neue Bundesregierung formiert. Und weltweit soll bis 2026 der Markt für BVLOS-Operationen deutlich wachsen. Diese und andere aktuelle Themen finden Sie in Drones Monthly im Dezember 2021.

Der Newsletter für die Drone-Economy erscheint immer am zweiten Donnerstag im Monat und ist ein kostenloser Service aus der Redaktion des Magazins Drones. Aktuelle Nachrichten aus und für die Branche finden Sie zudem regelmäßig unter www.drones-magazin.de.

Inhalt

1. SNAG: Die „Vogeldrohne“, die auf Ästen landen kann
2. Video-Kolumne: Mehr Drohnen wagen?
3. Industry Insights: Die aktuelle Zahl des Monats
4. Branchen-News: Highlight-Themen aus der Drones-Redaktion
5. Finanzierung: Drone Fund investiert in Wingcopter
6. Presseschau: Das schreiben die Anderen
7. Ausblick: Der Termin des Monats im Januar

1. Top Story



Der Natur nachempfunden

„Vogeldrohne“ SNAG: Stereotyped Nature-inspired Aerial Grasper

Auf den ersten Blick wirkt das Ganze fast wie die neueste Konstruktion aus dem LEGO Technic-Portfolio. Doch bei näherem Hinsehen entpuppt es sich rasch als eine mit ausgeklügelter Technik versehene Hightech-Konstruktion. Wissenschaftler aus Stanford und Groningen haben eine „Vogeldrohne“ entwickelt, deren Beine und Krallen der Natur nachempfunden sind. Und mit denen das Fluggerät auf Bäumen landen und sitzen kann.

Unbemannte Systeme, die optisch an Möwen, Greifvögel oder anderes „Federvieh“ erinnern und deren Flugverhalten nachahmen, die gibt es bereits eine ganze Weile. Doch das, was Mark Cutkosky, David Lentink und William Roderick Anfang Dezember im renommierten Fachmagazin Science Robotics vorstellen, erschließt eine neue Dimension. Optisch erinnert das Ganze an einen Multikopter mit Beinen. Und diese haben es in sich. Denn die basierend auf einer intensiven Analyse der Bewegungsmuster von Sperlingspapageien entwickelten sowie nach dem physiologischen Vorbild von Wanderfalken konstruierten Beine, Füße und Krallen ermöglichen es der Drohne, wie ein Vogel auf Ästen zu landen und sich dort in der Hocke auszubalancieren.

[=> zum vollständigen Artikel](#)

2. Mein Thema des Monats



Die Ampel im Bund und ein Liberaler auf dem Chefesessel im Bundesverkehrsministerium. Nach der Bundestagswahl Ende September haben sich die Vorzeichen im politischen Berlin nun endgültig geändert. Was das und die im Koalitionsvertrag von SPD, FDP und Bündnis 90/Die Grünen festgehaltenen Punkte möglicherweise an Veränderungen für die Branche mit sich bringen, wird mit Spannung erwartet. Bedeutet „Mehr Fortschritt wagen“ auch „Mehr Drohnen wagen“? Mein Thema des Monats.

https://youtu.be/Bd6g_TdgFWw

In meiner monatlichen Video-Kolumne beschäftige ich mich mit aktuellen Ereignissen und Entwicklungen rund um die Drone-Economy. Was mich in den vergangenen Wochen bewegt hat, das erfahren Sie auf unserem Youtube-Kanal.

3. Zahl des Monats



DRONEII.COM
publiziert von DRONE INDUSTRY INSIGHTS

Auf weltweit insgesamt 216.800.000 US-Dollar taxiert Drone Industry Insights den Umsatz des globalen Marktes für kommerzielle Drohneinsätze außerhalb der Sichtweite eines Operators im Jahr 2021. Doch das ist erst der Anfang, wie der BVLOS Operations Report 2021 verrät. Jeweils mehr als 60 Prozent durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR, Compound Annual Growth Rate) bis 2026 – sowohl für „Beyond Visual Line Of Sights“-Missionen in ländlichen Regionen als auch über urbanen Gebieten – sprechen eine deutliche Sprache.



JETZT KOSTENLOS ABONNIEREN

Der Newsletter für die Drone-Economy erscheint immer am zweiten Donnerstag im Monat. Darin wirft die Redaktion des Magazins für die Drone-Economy ein Schlaglicht auf aktuelle Geschehnisse in der World of Drones. Verpassen Sie das nicht und abonnieren Drones Monthly kostenfrei unter www.drones-magazin.de/newsletter



HIGHSPEED-DATENÜBERTRAGUNG

TEXT: FREDERIK JOHANNSEN

Über die Bedeutung von 5G-Technik für den UAS-Betrieb

Ob Industrie 4.0, das Internet der Dinge oder automatisierte Mobilitätslösungen: Viele moderne Zukunftstechnologien sind ohne schnelle, stabile und nicht zuletzt sichere drahtlose Netzwerke undenkbar. Auch die Drone-Economy profitiert von den Möglichkeiten, die der 5G-Mobilfunkstandard verspricht. Allerdings ist die Netzqualität in der Fläche dafür häufig noch nicht ausreichend hoch, um auch wirklich alle Vorteile der Highspeed-Datenübertragung nutzen zu können.

Es gibt Aussagen, die wird man als Politiker oder Politikerin nicht mehr los. Die von Norbert Blüm beschworene sichere Rente ist das vielleicht prominenteste Beispiel, das Internet als Neuland (Angela Merkel) gehört auch dazu. Ebenfalls einen ausgeprägten Erinnerungswert hat die Aussage der damaligen Bundesforschungsministerin Anja Karliczek aus dem November 2018, dass ja nicht an jeder Milchkanne 5G erforderlich sei. Zur Ehrenrettung der CDU-Politikerin sei nicht verschwiegen, dass es ihr auch um eine Prioritätensetzung und nicht ausschließlich eine generelle Absage ging. Nichtsdestotrotz scheinen gerade mit Blick auf die Möglichkeiten, die unbemannte Systeme in dünn besiedelten Regionen und in der Fläche abseits der urbanen Ballungsgebiete bieten, ein paar Zweifel an der „Milchkanne-Theorie“ angebracht.

RAHMENBEDINGUNGEN

Mit der fünften Mobilfunkgeneration (5G) geht eine enorme Steigerung der Verbindungsgeschwindigkeiten einher. Während beispielsweise mit LTE (4G) Inhalte mit bis zu 0,5 Gigabit pro Sekunde aus dem Internet heruntergeladen werden können, sind im 5G-Netz Geschwindigkeiten von bis zu 10 Gigabit pro Sekunde möglich. Allerdings nur

dann, wenn auch die Rahmenbedingungen dafür gegeben sind. Technologisch werden Daten bei 5G und 4G zwar grundsätzlich auf dieselbe Weise übertragen. Doch neben dem 2-Gigahertz-Frequenzbereich wird für die fünfte Mobilfunkgeneration auch noch der Frequenzbereich von 3,4 bis 3,7 Gigahertz genutzt. Diese kürzeren Wellen haben eine kleinere Reichweite und topographische Hindernisse wirken sich schneller störend aus. Daher werden deutlich mehr Funkmasten benötigt. Aus diesem Grund basieren viele aktuelle 5G-Angebote auf der für 4G-Übertragungen implementierten Infrastruktur und können das technologische Potenzial noch nicht ausschöpfen.

So genannte Non-Standalone-Lösungen, bei denen nicht alle Komponenten „upgraded“ wurden, liefern zwar bereits eine Verbesserung in puncto Übertragungsgeschwindigkeit und Latenz. Doch erst mit sogenannten Standalone-Lösungen lässt sich das volle Potenzial von 5G-Netzen tatsächlich nutzen. Und das ist es, was für automatisierte Mobilität und das künftige Miteinander von bemannten und unbemannten Fahrzeugen – in der Luft, am Boden und im Wasser – weitere entscheidende Vorteile mit sich bringt.



Foto: Telekom

So wie hier beim Forschungsprojekt „Smarter Weinberg“ sind es vor allem lokale eingerichtete Campusnetze, die die effektive Nutzung von 5G-Technologie ermöglichen

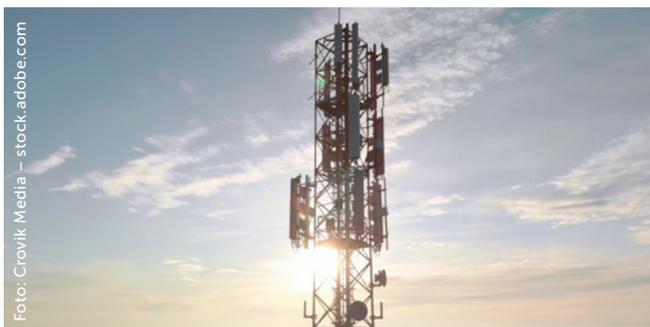


Foto: Crovik Media – stock.adobe.com

Derzeit werden 5G-Signale über Sendemasten ausgegeben, die für ein flächendeckendes 4G-Mobilfunknetz errichtet wurden. Hier sind zusätzliche Funkanlagen erforderlich, um die Möglichkeiten der fünften Mobilfunkgeneration vollständig nutzen zu können



Kundschafferdrohnen können Einsatz- und Rettungskräften mit über 5G-Technologie gesendeten Echtzeitinformationen dabei helfen, Hilfsmaßnahmen effektiver zu gestalten

Abbildung: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

ZUSÄTZLICHE SPIELRÄUME

Wo 5G-Technologie vollumfänglich genutzt werden kann, beispielsweise in lokal errichteten Campusnetzen, zeigt sich augenscheinlich das Potenzial, was hinsichtlich der unbemannten Mobilität damit verbunden ist. Datenraten von bis zu 10 Gigabit pro Sekunde entsprechen einer etwa 10-mal höheren Geschwindigkeit, als sie bei LTE (4G) möglich ist. Fast noch wichtiger ist das deutliche Absinken der Latenzzeit, also der Verzögerung bei der Datenübertragung. Latenzen von weniger als einer Millisekunde entsprechen im Grunde einer Echtzeitübertragung, was für die Kontrolle und Steuerung von dezentral eingesetzten beziehungsweise automatisiert oder gar teilautonom agierenden Systemen einen entscheidenden Schritt nach vorne darstellt. Auch das gegenseitige „Verständnis“ beziehungsweise die direkte Kommunikation zwischen unbemannten (Luft-) Fahrzeugen könnte so auf ein neues Level gehoben werden. Kurz gesagt: Für BVLOS-Missionen (Beyond Visual Line of Sight) eröffnet 5G-Technik zusätzliche Spielräume.

Die erhöhte Übertragungsgeschwindigkeit sowie die vergrößerte Bandbreite können zudem weitere Optionen mit Blick auf effizientere Prozesse bieten. Beispielsweise was die Dezentralisierung von Rechenleistung und das Zusammenwirken von verschiedenen unbemannten Systemen in gemeinschaftlich oder auch nebeneinander agierenden Schwärmen anbelangt. Allerdings sollte man trotz der enormen Potenziale auch nicht die Hürden außer Acht lassen, die vor einer umfassenden Nutzung von 5G-Technologie noch zu überwinden sind. Die mit dem

Ausbau der Netzabdeckung verbundenen Investitionskosten sind nicht unerheblich, zumal neben zusätzlichen Funkmasten auch diverse Kilometer Glasfaserleitungen zu planen und zu bauen sind. Und auch bei adäquater Finanzierung wird es einige Zeit benötigen, die physische Infrastruktur tatsächlich bereit zu stellen. Daher ist es sowohl für die Unternehmen als auch die Entscheidungsträgerinnen und -träger auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene wichtig, an dieser Stelle gezielte Anstrengungen zu unternehmen, um schnell und effizient eine möglichst große „echte“ 5G-Netzabdeckung zu erreichen. Zudem ist die Branche gefragt, sich aktiv in Planungs- und Umsetzungsprozesse einzubringen, damit die fünfte Mobilfunkgeneration in den kommenden Jahren vielleicht nicht an jeder Milchkanne genutzt werden kann. Aber eben doch an all den Milchkannen, wo dies erforderlich ist.



Foto: Vodafone

So wie in diesem Projekt von Vodafone Deutschland lassen sich auch Drohnen dazu einsetzen, ein temporäres lokales 5G-Netzwerk aufzubauen

GLÜCK AUF

TEXT: AKSHATA

Drohnen als Betriebsmittel in der Bergbauindustrie

Drohnen haben sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Faktor in so manchem Industriezweig entwickelt. Unter anderem im Bergbau. Aufgrund häufig unwirtlicher, zum Teil gefährlicher Arbeitsbedingungen bei gleichzeitig hohen Anforderungen an Effizienz und Präzision können UAS die Antwort auf viele offene Fragen sein. Denn mit ihrer Hilfe ist es möglich, große Datenmengen zu erfassen und schwer zugängliche Regionen zu überwachen, ohne dass Menschen physisch vor Ort sein müssen.



Foto: Jose Luis Stephens - stock.adobe.com

UAS-basierte Messmethoden können die Bestimmung von Abraumvolumina erleichtern und zu präziseren Daten führen



Dirty, dull and dangerous. Auf diese griffige Formel lassen sich Tätigkeiten bringen, bei denen technische Lösungen durch Automatisierung und Robotik besonders lohnenswert sein können. Im Bergbau lassen sich einige dieser schmutzigen, langweiligen und gefährlichen Aufgaben finden, sodass Drohnen an dieser Stelle auf vielfältige Weise sinnvoll nutzbar sind. Insbesondere die schnelle und umfangreiche Erfassung von Daten innerhalb einer vergleichsweise kurzen Zeit gehört auch in diesem Wirtschaftszweig zu den „Schlüsselqualifikationen“ von UAS. Minen und Abraumhalden sind schließlich in aller Regel an Orten zu finden, die in puncto Infrastruktur weniger erschlossen und daher oft schwer zugänglich sind. Luftbildaufnahmen sind hier also gleich aus mehreren Gründen eine Erleichterung, um Vermessungs- und Monitoringaufgaben ökonomisch und ökologisch nachhaltiger zu gestalten als das auf traditionellen Wegen häufig darstellbar ist.

ANFANGSINVESTITIONEN

Denn dort, wo bereits jetzt die dritte Dimension genutzt wird, können Flugzeuge durch unbemannte, voll-elektrifizierte Systeme ersetzt werden. Neben erhöhter Kosteneffizienz geht auch ein Sicherheitsgewinn für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einher, die eben nicht mehr physisch an Abbruchkanten oder in einsturzgefährdeten Arealen unterwegs sein müssen. Und aufgrund der hohen Wirtschaftlichkeit lassen sich Überwachungsintervalle verkürzen und engmaschigere Datensätze gewinnen, was die Sicherheit des Geschäftsbetriebs erhöht. Drohnen können zudem zur Überwachung möglicher Auswirkungen von Bergbauaktivitäten auf die Umwelt genutzt werden. Um die unbestreitbaren Vorteile, die UAS auch für diesen Industriezweig bieten, nutzen zu können, müssen interessierte Unternehmen jedoch ein paar Dinge im Blick behalten. Der Aufbau einer „Drohnenabteilung“ ist mit Anfangsinvestitionen in Equipment



Der digitale Zwilling von Zürich verdeutlicht das Potenzial von drohnengestützter Kartierung



Die Drohnen des Schweizer Unternehmens Wingtra kommen weltweit zum Einsatz

und geschultes Personal verbunden, auch die Einbeziehung externer Dienstleister ist natürlich nicht zum Nulltarif zu haben. Zudem sollte man sich genau ansehen, welche Aufgaben mit welchem Anforderungsprofil durch unbemannte Systeme erledigt werden sollen. Denn natürlich müssen Reichweite und Betriebsdauer passen, damit am Ende des Tages tatsächlich betriebswirtschaftliche Vorteile nutzbar werden. Vom teilweise komplexen regulatorischen Umfeld einmal ganz zu schweigen. Last, but not least: Durch immer weiter verbesserte Sensorik können die verfügbaren Datenmengen ansteigen, sodass Equipment und Strukturen im Postprocessing entsprechend ausgelegt sein müssen. Denn was nützen perfekte „Drohnen­daten“, wenn diese schlussendlich nicht adäquat verarbeitet werden können?

Aufgrund der geographischen Ausdehnung von Minen, Steinbrüchen und Abraumbereitungen sind in der Bergbauindustrie vor allem Flugsysteme mit hoher Flächenleistung gefragt. In der Regel also VTOL-fähige Fixed-Wing-Drohnen. Das Unternehmen Wingtra aus der Schweiz hat sich



Die Wingtra One ist auf Effizienz im Streckenflug und eine effiziente Raumabdeckung ausgelegt

genau darauf spezialisiert und bietet mit der WingtraOne ein auf Kartierungs- und Vermessungsaufgaben optimiertes UAS an. Bei einer Geschwindigkeit von bis zu 16 Meter pro Sekunde lassen sich in einem einzigen Flug – je nach verwendetem Sensor und Einsatzhöhe – etwa 300 Hektar erfassen. Wird zudem die PPK-Option (Post-Processed Kinematic) genutzt, sind grundsätzlich keine Bodenkontrollpunkte zur Validierung der Georeferenzierung erforderlich. Der Hersteller empfiehlt jedoch, zum Abgleich drei Kontrollpunkte zu nutzen.

EFFIZIENZGEWINN

Zu den Kunden von Wingtra gehört zum Beispiel BNI Coal Ltd aus North Dakota in den USA. Dort konnte man nicht nur die Effizienz des Monitorings erhöhen, sondern auch die Genauigkeit der erhobenen Daten. Daten, auf denen wichtige Kennzahlen zum Volumen der abgebauten Kohle beruhen und die auch für die spätere Nutzung der Flächen von Bedeutung ist. In Westafrika wiederum setzt Gold Fields Ghana die WingtraOne ein. Bereits zuvor hatte man unbemannte Systeme genutzt, doch die VTOL-Kapazität

Zwischen Bergbau und Wohnbebauung muss ein bestimmter Sicherheitsabstand bestehen. Um das adäquat gewährleisten zu können, sind Luftbildaufnahmen eine große Hilfe



der Wingtra sorgte angesichts der herausfordernden Topographie noch einmal für zusätzliche Effizienz. So ließen sich nun auch in stark bewachsenen Gebieten ohne „Start- und Landebahn“ für Starrflüglerdrohnen die Vermessungsprozesse erheblich beschleunigen. Beispielsweise die regelmäßige Kontrolle der Bestände oder auch die Ausdehnung nahegelegener Dörfer. Denn aus Sicherheitsgründen sind ausreichende Abstände zwischen den Abbaugebieten und menschlichen Siedlungen einzuhalten. Auf diese Weise lassen sich sowohl die gesetzlichen Vorgaben einfacher einhalten als auch Vertrauen in der lokalen Bevölkerung aufbauen.

Genau wie Wingtra hat sich auch das US-amerikanische Unternehmen AgEagle Aerial Systems Inc. in den vergangenen Jahren zu einem global renommierten Anbieter für Hard- und Software sowie Sensorik für UAS-basierte Vermessungs- und Kartierungsprojekte entwickelt. Im Zentrum des Ganzen steht die eBee-Nurflügeldrohne, die nach dem Erwerb von senseFly, einem Tochterunternehmen des französischen Drohnenherstellers Parrot, elementarer Bestandteil des Angebots von AgEagle ist. Die mit dem eBee-System zu generierenden Daten für Monitoring und Planung sind auch in

Foto: AgEagle



Wie viele Kartierungsdrohnen ist auch die eBee X in Nurflügelkonfiguration ausgelegt

Foto: Delair



Durch die Anbindung an die „Aerial Intelligence cloud platform“ lassen sich die mit der UX11 von Delair gewonnenen Daten automatisiert weiterverarbeiten

Foto: Delair



Im September stellte Delair die neue Langstreckendrohne DT46 LiDAR vor. Darin ist ein LiDAR-Sensor des Typs Voyager von Yellowscan verbaut, um eine All-in-one-Lösung für hochpräzises Mapping über weite Distanzen anzubieten

der Bergbauindustrie weit verbreitet. Die eBee X ist mit Echtzeitkinematik (RTK) und Post-Processed Kinematic (PPK) ausgestattet, was ihr eine hohe Genauigkeit bei der Datenerfassung ermöglicht. Zudem verfügt sie über eine DVR-Zertifizierung (Design Verification Report) der europäischen Flugsicherheitsagentur EASA, was den Betrieb außerhalb der Sichtweite (BVLOS) sowie Flüge über Menschen unter bestimmten Voraussetzungen möglich macht beziehungsweise erleichtert. Zudem erfüllt sie die Anforderungen des National Defense Authorization Act (NDAA), kann daher auch von US-Behörden genutzt werden.

SINNVOLLE KOMBINATION

Aber nicht nur staatliche Stellen, natürlich setzen auch private Unternehmen auf die Produkte im Sortiment von AgEagle. So wie Wingfield Scale and Measure. Als Dienstleister setzt das Unternehmen aus Chattanooga, Tennessee regelmäßig unbemannte Systeme ein, um Haldenvolumen beziehungsweise die Menge an bewegtem Erdreich zu bestimmen. Dabei kann auch die Kombination mit terrestrischen Messmethoden sinnvoll sein, wenn etwa einzelne Bereiche durch Bauwerke verdeckt sind. Integrierte Ansätze wie dieser zeigen auf, dass Drohnen ihre Stärken dann am besten einbringen können, wenn sie sinnvoll in Abläufe und Prozesse eingebracht werden können. Auch wenn der Aufwand für die Fusion von Daten aus verschiedenen Quellen natürlich in der Effizienzbetrachtung einfließen muss.

Auch das französische Unternehmen Delair bietet innovative UAS-Technologie an, die speziell die nicht zuletzt mit Blick auf die besonderen Anforderungen der Bergbauindustrie ausgerichtet ihre Stärken ausspielen kann. Mit der mit Sensoren in Industriequalität ausgestatteten UX11-Drohne lassen sich hochpräzise Daten erfassen, die für topografische Vermessungen und die Überwachung von Haldenvolumina unerlässlich sind. Dank der im Grunde intuitiv nutzbaren „Aerial Intelligence cloud platform“ von Delair lassen sich auch hinsichtlich Missionsplanung und Datenverarbeitung Effizienzpotenziale erschließen. Zudem wird so eine effektivere Zusammenarbeit zwischen Teams an verschiedenen Standorten

DELAIR IM NETZ

WEBSITE: WWW.DELAIR.AERO
 YOUTUBE: [C/DELAIR-AERIAL-INTELLIGENCE](https://www.youtube.com/C/DELAIR-AERIAL-INTELLIGENCE)
 LINKEDIN: [@DELAIR-TECH](https://www.linkedin.com/company/delair-tech)

WINGTRA IM NETZ

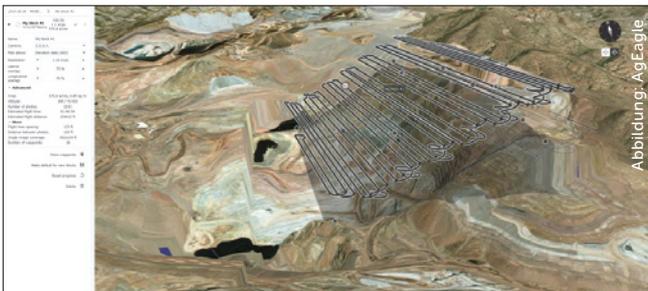
WEBSITE: WWW.WINGTRA.COM
 FACEBOOK: [@WINGTRAONE](https://www.facebook.com/WINGTRAONE)
 INSTAGRAM: [@WINGTRA_OFFICIAL](https://www.instagram.com/WINGTRA_OFFICIAL)
 X/TWITTER: [@WINGTRA](https://twitter.com/WINGTRA)
 YOUTUBE: [C/WINGTRA](https://www.youtube.com/C/WINGTRA)
 LINKEDIN: [@WINGTRA](https://www.linkedin.com/company/wingtra)

AGEAGLE IM NETZ

WEBSITE: WWW.AGEAGLE.COM
 FACEBOOK: [@AGEAGLELLC](https://www.facebook.com/AGEAGLELLC)
 X/TWITTER: [@AGEAGLEUAVS](https://twitter.com/AGEAGLEUAVS)
 LINKEDIN: [@AGEAGLE-AERIAL-SYSTEMS](https://www.linkedin.com/company/AGEAGLE-AERIAL-SYSTEMS)



Luftbilder können dabei helfen, mögliche negative Auswirkungen des Bergbaus auf die Umwelt frühzeitig erkennen und Gegenmaßnahmen ergreifen zu können



Mit durchdachter Flugplanung lassen sich enorme Effizienzsteigerungen erzielen

erleichtert. Während beispielsweise verschiedene Operatoren vor Ort den UAS-Betrieb an verschiedenen Locations überwachen, können Vor- und Nachbereitung des Einsatzes zentralisiert vorgenommen werden.

HALDENVOLUMINA

Das britische Unternehmen Johnson Poole and Bloomer (JPB) ist seit mehr als 150 Jahren als Dienstleister in der Bergbauindustrie tätig und erkannte früh das Potenzial von Drohnentechnologie zur Steigerung von Sicherheit und Effizienz bei der Vermessung von Minen und Steinrücken. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von JPB setzen Delairs UX11 dazu ein, große Landstriche effizient zu vermessen und Haldenvolumina zu bestimmen. Zum Teil werden mehrere Flüge pro Tag durchgeführt, um umfangreiche Datensätze zu generieren. Diese wurden in die genutzte Modellierungs- und Verwaltungssoftware integriert, was zu einer verbesserten Zustandsbewertung und darauf aufbauend besseren Entscheidungsprozessen führte.

So wurde beispielsweise ein 1,5 Quadratkilometer großes Areal befliegen und dabei wurden 4.200 hochauflösende



Foto: Delair

Mit zunehmender Reichweite von Drohnen wie der UV11 von Delair müssen immer seltener Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weite Wege in Kauf nehmen, um benötigte Daten zu sammeln

Fotos erstellt. Und das in weniger als zwei Stunden. Mit traditionellen Methoden hätte die Vermessung der Fläche über eine Woche gedauert. An anderer Stelle wurden per Drohne an zwei Tagen 10.500 Bilder aufgenommen, anhand derer eine Punktwolke mit mehr als einer Milliarde Punkten berechnet wurde. Eine vergleichbare Darstellung des 3 Quadratkilometer großen Gebiets hätte mit herkömmlichen Methoden mindestens zwei Wochen Arbeit bedeutet.

Beispiele wie diese zeigen, dass Drohnen die Abläufe und Verfahren in der Bergbau-Industrie signifikant verändern können. Vor allem wenn man bedenkt, dass in puncto Reichweite, Regulatorik und Beschaffungskosten sicher noch einiges an Luft nach oben besteht. Und hinsichtlich der ökologischen Nachhaltigkeit sind unbemannte Systeme ohnehin das Mittel der Wahl, um mit Klima, Flora und Fauna verantwortungsvoll umzugehen.

„WIR WOLLEN VORBEREITET SEIN“

TEXT: JAN SCHÖNBERG
BILDER: VODAFONE



Warum Vodafone sich so intensiv im Drohnenmarkt engagiert

Liefermichel, Eule, InnoDCon, Giga for Health. Um nur einige zu nennen. Bereits seit einigen Jahren engagiert sich Vodafone intensiv in verschiedenen Forschungsprojekten zum UAS-Betrieb. Und mit DroNet beziehungsweise DroNet Hub stellte der Mobilfunkkonzern zuletzt Service-Angebote für den kommerziellen Betrieb unbemannter Luftfahrtsysteme vor. Selbstverständlich ist das kein Zufall. Vielmehr läuft man sich für den endgültigen Durchbruch der Drohntechnologie warm.

Chancen erkennen, Technologien entwickeln und Angebote schaffen. Wenn man in großen Konzernen über die Zukunft nachdenkt, reichen die Planspiele weit über das Tagesgeschäft hinaus. Und spätestens dann, wenn das eigene Kerngeschäft von anderen Industrien oder Branchen gestreift wird, herrscht erhöhte Aufmerksamkeit. „Als die ersten Drohnen auftauchten, die über Telekommunikationstechnologie gesteuert oder überwacht wurden, war das ein initialer Trigger für uns, das Thema anzugehen“, erinnert sich Michael Reinartz, Innovationschef von Vodafone Deutschland. „Und führt man sich vor Augen, dass entsprechende Übertragungstechnik die Voraussetzung für die meisten BVLOS-Missionen sein wird, stehen wir hier erst am Anfang einer bedeutsamen Entwicklung.“

INFRASTRUKTUR NUTZEN

Tatsächlich muss man gar nicht so weit über den eigenen Tellerrand blicken, wenn man vom Geschäft mit Kabelfernsehen, Festnetztelefonie und mobilen Kommunikationssystemen auf die Drohne kommen möchte. Schließlich leben unbemannte Systeme zu Lande, zu Wasser und in der Luft davon, ihre Daten mit einer Bodenstation zu teilen oder von dort gesteuert beziehungsweise überwacht zu werden. Zwar sind bestehende Mobilfunknetze vornehmlich darauf ausgelegt, in Bodennähe optimale Empfangs- und Übertragungsqualität zu gewährleisten. Doch die wesentliche Infrastruktur, um dies künftig auch für den unteren Luftraum zu optimieren, ist fraglos vorhanden. Und der Bedarf an 5G- sowie perspektivisch auch



Nicht nur Drohnen in der Luft, auch unbemannte Systeme am Boden können mithilfe von Mobilfunktechnologie ferngelenkt oder aus einem Leitstand überwacht betrieben werden

VODAFONE DEUTSCHLAND IM NETZ

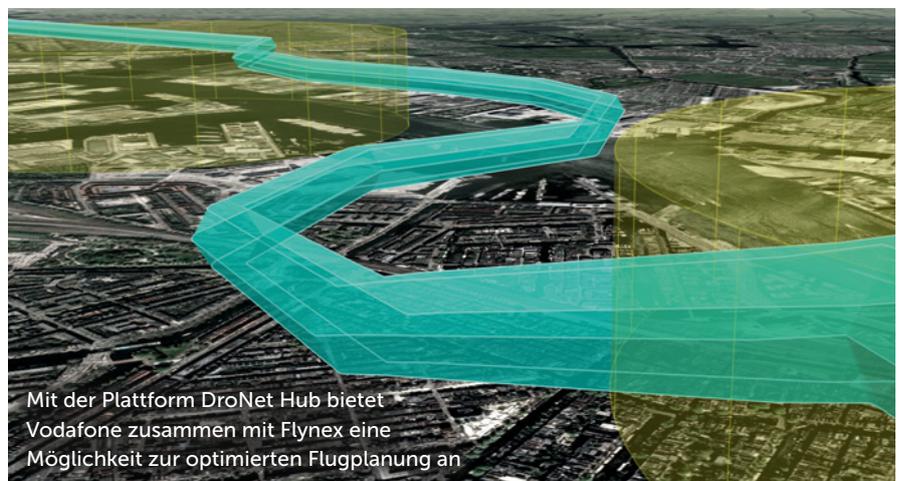
WEBSITE:	WWW.VODAFONE.DE/BUSINESS
FACEBOOK:	@VODAFONEDE
INSTAGRAM:	@VODAFONEBUSINESSDE
X/TWITTER:	@VODAFONE_DE
YOUTUBE:	/VODAFONEDEUTSCHLAND
LINKEDIN:	@VODAFONE



Zu den Aktivitäten von Vodafone gehören auch Test- und Entwicklungsprojekte im Bereich Virtual Reality und Gestensteuerung



Michael Reinartz ist als Innovationschef von Vodafone Deutschland auch für vielfältige Initiativen des Unternehmens auf dem Drohnenmarkt verantwortlich



Mit der Plattform DroNet Hub bietet Vodafone zusammen mit Flynex eine Möglichkeit zur optimierten Flugplanung an

6G-Netzen wird sowohl im Kernmarkt Mobilfunk als auch mit Blick auf die Digitalisierung der Wirtschaft in Zukunft noch weiter steigen. „Das Thema unbemannte Systeme nimmt insgesamt an Bedeutung zu, auch wenn die aktuelle Regulatorik für automatisierte und teil-autonome Systeme noch ein wenig bremst“, weiß Michael Reinartz. „Aber wir wollen vorbereitet sein, wenn das Ganze so richtig Fahrt aufnimmt.“

Neben Technologien zur Signal- und Informationsübertragung hat man im Hause Vodafone natürlich noch ein weiteres Ass im Ärmel. Aus den anonymisierten Verbindungs- und Positionsdaten der Kunden lassen sich Aussagen zur Menge an Menschen ableiten, die zu bestimmten Tages- und Nachtzeiten an einzelnen Orten zugegen sind. Denn während in Gewerbegebieten oder Innenstädten tagsüber viel los ist, sind dort in den Abend- und Nachtstunden tendenziell deutlich weniger Personen vor Ort. Und in Wohngebieten eben genau andersherum. Was sich natürlich auf die Bewertung des Bodenrisikos auswirkt, das von dort betriebenen Drohnen ausgeht. „Wenn man derzeit über die Bevölkerungsdichte spricht, sind nur sehr pauschale Aussagen anhand gegebenenfalls veralteter Datensätze möglich“, kritisiert Michael Reinartz. „Mit unserer auf Mobilfunkdaten basierenden Technologie erhält man zwar keine Echtzeitangaben, aber eine statistisch valide Auswertung der

Anzahl an Menschen in einem Gebiet zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten. Und die ist wesentlich aktueller als all das, was bislang zurate gezogen wird.“

„INDUSTRIE 4.0“

Last but not least spielt Informations- und Kommunikationstechnologie natürlich auch hinsichtlich der „Industrie 4.0“ eine ganz entscheidende Rolle. Die intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen ist sowohl im produzierenden Gewerbe als auch in der Logistik sowie bei großen Infrastrukturbetreibern ein wichtiges Zukunftsthema. Und steht somit auch bei Vodafone natürlich auf der Agenda. „Viele unserer Businesskunden haben einen großen Bedarf an Lösungen, die auf unbemannten Systemen basieren“, weiß Michael Reinartz. „Daher wollen wir auch das entsprechende technische Umfeld schaffen, damit Drohnen und andere moderne Technologien sicher und effizient genutzt werden können.“

LESE-TIPP

In den Ausgaben 3/2023 und 6/2024 haben wir über die DroNet- beziehungsweise DroNet Hub-Technik berichtet, die Vodafone mit seinen Partnern anbietet. Sie haben die Hefte verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.



Full-Service-Pakete als Wachstumstreiber für die Drone-Economy

TEXT: EMIL H. BURG

PASSGENAU

Viele Verbraucherinnen und Verbraucher lieben Produkte, die sie aussuchen, kaufen und ohne viel Federlesen einsetzen können. Während „plug & play“ im Privaten schlichtweg angenehm ist, entscheidet es im Wirtschaftsleben häufig über Erfolg und Misserfolg. Wer passgenaue Lösungen implementieren kann, die Prozesse erleichtern oder gar erst ermöglichen, erschließt neue Potenziale. Von der konkreten Anwendung her denkend eigene Angebote zu konzipieren, ist daher auch für die Drone-Economy attraktiv.

Welchen konkreten Bedarf kann mein Produkt befriedigen? Wie mache ich meiner Kundschaft mit meinem Dienstleistungsangebot das Leben so viel leichter, dass diese bereit ist, dafür Geld auszugeben? Fragen wie diese sind Alltag im Geschäftsleben. Oder sollten es zumindest sein. Denn nicht selten sind gerade neue Technologien oder spezielle Komponenten zwar extrem hilfreich, um Probleme zu lösen. Sie sind aber auch häufig erklärungsbedürftig oder müssen in ein passendes Gesamtsystem integriert werden, um wirklich hilfreich oder überhaupt erst nutzbar zu sein. Das erfordert Knowhow und bindet auf Kundenseite gegebenenfalls wertvolle Kapazitäten, bevor der gewünschte Effekt eintreten kann.

ANWENDUNGSORIENTIERT

Und gerade finanzielle und personelle Ressourcen sind in der Regel knapp. Was zu der widersinnigen Situation führen kann, dass potenzielle Effizienz- und Ertragssteigerungen nicht realisiert werden können, weil das Ganze im ersten Schritt zu aufwändig wäre – oder schlicht die Idee fehlt, was mit einem bestimmten Produkt alles machbar sein könnte. Es kann daher für Unternehmerinnen und Unternehmer extrem sinnvoll sein, das Pferd gewissermaßen von hinten aufzuzäumen und die Perspektive der potenziellen Zielgruppe einzunehmen. Wer versteht, wie deren konkrete

Bedarfe aussehen, kann sein eigenes Angebot so passgenau wie möglich darauf abstimmen. Beispielsweise, indem branchenspezifische Standards oder Normen berücksichtigt werden. „One size fits all“ kann in Massenmärkten funktionieren, je spitzer die Zielgruppe wird, desto individueller müssen die Angebote werden, kann man sich mit „Plug & play“-Lösungen vom Wettberbsumfeld abheben oder gar erst ganz neue Anwendungsbereiche aufzeigen.

Die Maxime, stets mit gutem Beispiel voranzugehen, sollte daher ruhig wörtlich verstanden werden. Potenziellen Kundinnen und Kunden maßgeschneiderte Prozesse und Verfahren zu demonstrieren, kann Bedarfe wecken, die bislang gar nicht wahrgenommen wurden. Oder Wege aufzeigen, die vorher nicht ohne Weiteres ersichtlich waren. Und neben einem Zugewinn an Sicherheit in betrieblichen Abläufen gehören mögliche Effizienzgewinne und Kosteneinsparungen zu den wichtigsten Argumenten, die für die Integration von unbemannten Systemen in betriebliche Prozesse sprechen.

VOM ENDE HER DENKEN

Da nur die wenigsten Hersteller und Dienstleister spezielle Abläufe und Prozesse vollständig autark mit eigenen Produkten abdecken können, sind hier



Gemeinsam mit Partnern daran zu arbeiten, Lücken zu schließen und neue Wege aufzuzeigen, kann für die Kundenakquise wesentliche Impulse setzen



Stärken und Kompetenzen bündeln, um ein möglichst ganzheitliches Angebot zu schaffen, ist eine Säule der gemeinsamen Aktivitäten von Quantum Systems und ARX Robotics



Beim Hamburger Startup Beagle-Systems arbeitet man intensiv daran, die eigene Langstreckendrohne in integrierte Nutzungskonzepte einzubinden

Kooperationen und Partnerschaften gefragt, um gemeinsam mit anderen Unternehmen möglichst vollständige Full-Service-Angebote zu entwickeln. Zumal dann, wenn in unterschiedlichen Zielmärkten mehr oder weniger stark voneinander abweichende Anforderungsprofile zu adressieren sind. Auch hier bietet es sich natürlich an, vom Ende her zu denken: Welches Ergebnis benötigt die Kundschaft? Und wie kann der Weg dorthin gestaltet werden? Konkret könnte also eine Kooperation von UAS-Produzent, Payload-Hersteller und Software-Entwickler dazu führen, dass bestimmte Anwenderindustrien schneller, sicherer, effizienter, häufiger und idealerweise auch noch präziser die benötigten Daten erhalten, als das auf herkömmliche Weise möglich ist.

Wobei Kooperation an dieser Stelle nicht unbedingt bedeuten muss, neue Produkte zu entwickeln. Bereits die clevere Zusammenstellung von Bundles kann ausreichen. Werden dann die einzelnen Bestandteile bereits möglichst optimal integriert und nutzerfreundlich aufeinander abgestimmt, kann das Gesamtpaket wesentlich erfolgreicher sein, als es die Summe der Einzelteile gewesen wäre. Ein Weg, den beispielsweise DJI in den letzten Jahren konsequent verfolgt. Denn für sich genommen sind die Drohnen als fliegende Datensammler zwar ein zentraler

Teil der Antwort auf so manche unternehmerische Frage. Aber eben auch nicht die alleinige Lösung.

OFFENE AUGEN

Neben dem natürlich zwingend erforderlichen Fokus auf die eigenen Produkte und Dienstleistungen ist daher ein intensiver Blick auf andere Bereiche der Drone-Economy ratsam, um Möglichkeiten zu erkennen, attraktive Full-Service-Pakete zu schnüren. Und natürlich lassen sich auch von Playern aus den Bereichen Uncrewed Surface Vessels (USV), Automated Guided Vehicles (AGV) und Unmanned Aircraft Systems (UAS) gemeinsam Ideen und Projekte realisieren. Mindestens ebenso ratsam ist ein offenes Auge für Entwicklungen in anderen Wirtschaftszweigen. Denn selbstverständlich ergeben sich auch vielfach wertvolle Synergien mit Playern aus der Automotive-Industrie, dem Vermessungs- oder Ingenieurwesen, die man zusammen heben kann.

Gelingt es, gemeinsam ein sowohl technologisch überzeugendes als auch ein mit Blick auf Usability und Regulatorik durchdachtes Angebot zu schaffen, können alle Beteiligten am Ende von Full-Service-Paketen profitieren. Und mit jedem erfolgreich implementierten Use-Case wächst der Zielmarkt für die Drone-Economy darüber hinaus ein kleines Stückchen mehr.



KLARHEIT GESCHAFFEN

„Spezielle“ Kategorie: SERA-Ausnahmen per Allgemeinverfügung des BMDV

TEXT: LUISE PAULSON

Klare und verlässliche Rahmenbedingungen sind für alle Branchen gleichsam wichtig. Genauso wie praxistaugliche Regelungen, wenn die Belange von Unternehmen mit den berechtigten Sicherheitsinteressen der Bevölkerung in Einklang zu bringen sind. Mit einer aktuellen Allgemeinverfügung zu Ausnahmen von den Standardised European Rules of the Air (SERA) für den UAS-Betrieb in der „speziellen“ Kategorie zeigt das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), wie eine solche pragmatische Lösung aussehen kann.

Rechtssicherheit und Rechtsklarheit genießen in Deutschland Verfassungsrang. Damit einher geht die Forderung nach der sogenannten Normenklarheit. Vorschriften müssen also so formuliert sein, dass die von diesen Betroffenen wissen, was von ihnen erwartet wird. Ist das nicht der Fall oder widersprechen sich einzelne Bestimmungen sogar, ist guter Rat zuweilen teuer. Zwar gibt es auch unter Gesetzen gewisse Hierarchien, doch für Laien können diese zum Teil schwer nachvollziehbar sein. Denn auch wenn beispielsweise europäisches Recht Vorrang vor entgegenstehendem nationalen Recht hat, verschwindet dies nicht automatisch. Die darin getroffenen Regelungen finden nur solange keine Anwendung, wie die vorrangigen EU-Normen in Kraft sind. Sind dann aber auch noch europäische Vorgaben untereinander widersprüchlich, ist die Verwirrung endgültig perfekt. Für Betriebe, die ihre unternehmerischen Entscheidungen danach ausrichten müssen, eine echte Belastung.

VERWIRRUNG KOMPLETT

Der UAS-Betrieb in der speziellen Kategorie muss grundsätzlich den in der Durchführungsverordnung (EU) 923/2012 festgeschriebenen Anforderungen genügen.

Doch die „Standardised European Rules of the Air“ wurden an der bemannten Luftfahrt ausgerichtet. Daher lassen sich die SERA-Vorgaben auch nicht ohne Weiteres auf den UAS-Betrieb übertragen. Beispielsweise immer dann, wenn es um die Sicht- und Instrumentenflugregeln geht. Komplett verwirrend wird es schließlich, wenn einzelne Vorschriften der einschlägigen Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 im Widerspruch zu SERA-Bestimmungen stehen. So wie etwa im Falle der von der europäischen „Drohnenverordnung“ 2019/947 geforderten grünen Blinklichter beim Nachtflugbetrieb, die in den SERA-Vorgaben nicht auftauchen. Auch, um Verwechslungen zwischen bemannten und unbemannten Luftraumteilnehmern zu vermeiden. Prinzipiell gilt dann die jeweils speziellere, expliziter auf den konkreten Anlass hin gestaltete Vorschrift. Im Falle der unbemannten Luftfahrt sind also die Vorgaben der DVO 2019/947 anzuwenden.

Die nicht in allen Fällen gegebene Konsistenz europäischer Regelungen ist natürlich auch der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) nicht verborgen geblieben. Eine eindeutige Regelung, die den technischen



Durch die Allgemeinverfügung des BMDV wird sinnvoller UAS-Betrieb in Kontrollzonen ermöglicht

und operativen Unterschieden von bemannter und unbemannter Luftfahrt Rechnung trägt, steht jedoch noch aus. Um an dieser Stelle sowohl für die Industrie als auch die zuständigen Genehmigungsbehörden zumindest vorübergehend für Klarheit zu sorgen, hat das BMDV mit einer Allgemeinverfügung – zunächst einmal zeitlich befristet bis zum 20. Juni 2025 – Ausnahmen von SERA für unbemannte Luftfahrzeuge beim Betrieb in der der „speziellen“ Kategorie erlassen. Daher sind in den kommenden Monaten die Regelungen von SERA.2005 (Einhaltung der Luftverkehrsregeln), in der die Pflicht zur Anwendung von Sicht- oder Instrumentenflugregeln festgeschrieben ist, in solchen Fällen nicht gültig. Dasselbe gilt für SERA.3215 (Von Luftfahrzeugen zu führende Lichter) sowie SERA-6001 (Klassifizierung der Lufträume). Auch Abschnitt 4 (Flugplanabgabe) und Abschnitt 5 (Sichtwetterbedingungen, Sichtflugregeln, Sonderflüge nach Sichtflugregeln, Instrumentenflugregeln) wurden ab dem 21. Oktober 2024 außer Vollzug gesetzt, da beide nicht der Realität des UAS-Betriebs entsprechen und daher nicht sinnvoll anwendbar sind.

KONTROLLZONEN

Mit dem Instrument der Allgemeinverfügung nutzt das zuständige BMDV wie beim erleichterten Drohneneinsatz zu Zwecken der Wildtierrettung und in der Landwirtschaft die Möglichkeiten, die Artikel 71 Absatz 1 der Verordnung (EU) 2018/1139 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Zivilluftfahrt und zur Errichtung einer Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit bietet. Durch den Verwaltungsakt (Aktenzeichen: PG Unb LF 6312.1/5-4) können UAS nun – zumindest temporär – beispielsweise zur unterbrechungsfreien Inspektion von Hochspannungsleitungen oder Pipelines genutzt werden, die durch Kontrollzonen verlaufen. Dasselbe gilt für den Einsatz von gefesselten Drohnen, die zum Schutz von Flughäfen vor unbefugtem Zutritt und zur visuellen Überwachung des unteren Luftraums genutzt werden könnten.

INFO

Die vollständige „Allgemeinverfügung des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr – Ausnahmen von SERA für unbemannte Luftfahrzeuge der „speziellen“ Kategorie kann hier abgerufen werden: www.bit.ly/SERA-Ausnahmen

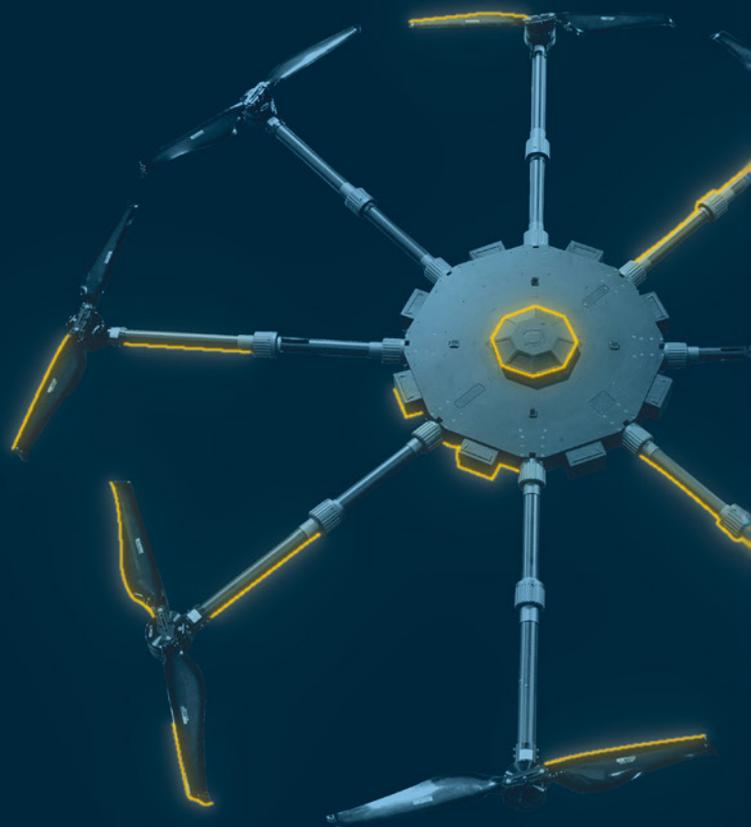


XPONENTIAL
EUROPE

>> the technology event for

AUTONOMY

Erleben Sie die Zukunft autonomer Systeme zu Luft, zu Land, zu Wasser und im Weltraum. Entdecken Sie wegweisende Innovationen von internationalen Unternehmen und Start-ups und vernetzen Sie sich mit Branchenführern und Trendsettern.



JOIN US IN

DÜSSELDORF

European Drone Forum | February 17 – 18, 2025 | Düsseldorf
Exhibition & Conference | February 18 – 20, 2025 | Düsseldorf



JETZT TICKET SICHERN

WWW.XPONENTIAL-EUROPE.DE/1130

Co-hosted by



Foto: SeaTerra

TÖDLICHES ERBE

TEXT: PAUL HOCKENOS

Auf der Suche nach Bomben und Munition am Grund der Ostsee

Auch knapp 80 Jahre nach Ende des Zweiten Weltkriegs müssen immer wieder sogenannte „Blindgänger“ vom Kampfmittelräumdienst unschädlich gemacht werden. Doch nicht nur unter der Erde, auch unter der Wasseroberfläche stellen nicht detonierte Bomben und Munitionsreste eine Gefahr dar. Sie zu finden, zu entschärfen oder kontrolliert zu sprengen ist eine Mammutaufgabe. Um die zu bewältigen, kommen bei der aufwändigen Suche nach den Überresten von Krieg und Zerstörung auch unbemannte Systeme zum Einsatz.

Die 55 Meter lange Alkor liegt mehrere Kilometer vor Kiel in der Ostsee vor Anker. An Bord des vom GEOMAR-Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung betriebenen Forschungsschiffs greift Ingenieur Henrik Schönheit nach einem Joystick-ähnlichen Hebel, drückt diesen nach vorne und 12 Meter unter dem Schiff beginnt ein Unterwasserroboter damit, sich auf Gummiketten über den Meeresboden zu bewegen. Das, was dem unbemannten System mit den Grundabmessungen eines kleinen Golfcarts dort begegnet, wird per Live-Video stream auf einen Computerbildschirm in einem engen Raum an Bord des Schiffs übertragen. Das Bild ist so hoch aufgelöst, dass man die Tentakel einer durchsichtigen Qualle zählen kann, die an der Kamera vorbeischwimmt.

SOFORTPROGRAMM

Der Roboter, von dem die beeindruckenden Bilder eingefangen werden, hört auf den Namen Norppa 300 und ist die neueste Erfindung von SeaTerra, einem auf die Detektion von Kampfmitteln spezialisierten Unternehmen mit Sitz im brandenburgischen Wandlitz und einer Zweigstelle in Seevetal vor den Toren Hamburgs. Mitgründer Dieter Guldin gilt als einer der erfahrensten Experten Europas, wenn es um die Identifizierung und Bergung versenkener Sprengkörper geht. Auch auf seine unermüdliche Arbeit ist zurückzuführen, dass man in der Politik das Problem versenkter Weltkriegsmunition erkannt hat.

2023 wurde vom Bundesumweltministerium ein Sofortprogramm in Höhe von 100 Millionen Euro aufgelegt, um der Situation Herr werden zu können. Und es wird höchste Zeit, das Problem anzugehen. Etwa 1,6 Millionen Tonnen Blindgänger und vorsätzlich versenkte Munition aus der Zeit nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs werden am Grund von Nord- und Ostsee vermutet. Nach fast 80 Jahren im salzigen Meerwasser sind viele Metallhüllen verrottet, brechen auseinander und setzen hochgiftige, zum Teil krebserregende Stoffe in den Meeren frei.

SONAR-ABBILDUNG

Die Techniker von SeaTerra an Bord der Alkor testen derzeit die Grundfunktionen des Norppa 300 in freier Wildbahn. Es ist eine doppelte Premiere, denn das Unterwasserfahrzeug ist erst kurz vor dem Beginn der staatlich geförderten Kampfmittelsuche in Betrieb genommen worden. Daher werden nun sorgfältig die Steuerung, die Sonar-Abbildung des Meeresbodens, die Vorrichtung zur Aufnahme von Proben und nicht zuletzt die Videoübertragung getestet und unter Einsatzbedingungen erprobt. Auf seinem Weg stößt der Crawler dabei auf ein rechteckiges Objekt, das größtenteils mit Seetang und Muscheln bedeckt ist. Aaron Beck, leitender Wissenschaftler am Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, identifiziert das Ganze schnell als Munitionskiste.

Im Meer versenkte Munition gibt es auf der ganzen Welt. Doch in deutschen Gewässern ist das Problem nahezu allgegenwärtig. Nach dem Zweiten Weltkrieg herrschte ein Überfluss an Waffen und Munition. Die Frage war, wohin damit. „Man wollte sie nicht an Land

UMWELT-MONITORING



Nach Angaben des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel liegen etwa 1,6 Millionen Tonnen Altmunition vor den Küsten der deutschen Nord- und Ostsee. Eine Gefahr für Schifffahrt und Fischerei, aber auch für die Umwelt. Denn die Metallhüllen der Munition rosten, sodass Gift- und Sprengstoffe wie das krebserregende und erbgutschädigende Trinitrotoluol (TNT) zunehmend freigesetzt werden. Sprengstoffverbindungen und deren Umbauprodukte konnten bereits im Wasser, in Muscheln und Fischen nachgewiesen werden. In begleitenden Studien wird daher untersucht, wie sich die Munitionsbergung auf die Meeresumwelt auswirkt. So wurden zuletzt zwischen dem 14. und 21. Oktober 2024 von Bord des Forschungsschiffs Alkor aus Sediment- und Gewässerproben in der Lübecker Bucht gesammelt und auch Fische beprobt.



An Bord der Alkor werten Klaus-Dieter Golla (links) und Henrik Schönheit von SeaTerra das Videomaterial vom Meeresboden aus, das vom Norppa 300 übertragen wurde



Deutsche Fliegerbomben, die aus der Ostsee geborgen wurden und in die derzeit einzige deutsche Entsorgungsanlage für nicht explodierte Kampfmittel gebracht werden müssen



INFO
www.seaterra.de
www.tula.org

Foto: Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung

Ein Bild des Meeresbodens in der Lübecker Bucht vermittelt einen Eindruck davon, wie viele Kampfmittel alleine hier versenkt wurden

haben, und es gab zu wenige Einrichtungen, um sie zu zerstören“, erklärt Anita Künitzer vom Umweltbundesamt. Die naheliegendste Lösung schien eine Versenkung auf See. Ganz so, wie man es auch nach Beendigung des Ersten Weltkriegs vielfach getan hatte. Dafür richteten die britischen Streitkräfte als Besatzungsmacht so genannte Unterwasser-Entsorgungszonen in den Gewässern vor der deutschen Küste ein. Eine davon

liegt in der Nähe der Kieler Bucht. Allerdings nahm man es damals offenbar nicht ganz so genau und es wurden bereits auf dem Weg dorthin Waffen einfach über Bord geworfen. Auf körnigen Schwarz-Weiß-Filmaufnahmen aus der damaligen Zeit sind britische Matrosen zu sehen, die geschäftig gleich mehrere Förderbänder bedienen, um Kiste um Kiste mit Munitionsresten ins Meer zu werfen. Zum Teil wurden auch ganze Schiffe



Foto: Andreas Münchbach

Letzte Vorbereitungen, ehe der Norppa 300 in der Ostsee zum Einsatz kommt



Seit vielen Jahren engagiert sich Dieter Guldin von SeaTerra dafür, dass Deutschland die Räumung versenkter Kriegsmunition als nationale Aufgabe versteht und entsprechend wahrnimmt

Mit einer Scanfish getauften Vorrichtung werden Magnetsensoren etwa 2 Meter über dem Meeresboden durch das Wasser gezogen, mit denen verborgene Kampfmittel detektiert werden können

und U-Boote, die mit scharfer Munition beladen waren, in aller Eile versenkt, um die besiegten Deutschen zu entwarnen. „Nirgendwo in deutschen Gewässern gibt es einen Quadratkilometer Meeresboden ohne Munition“, sagt SeaTerra-Chef Dieter Guldin.

UMDENKEN

Seit Ende der 2000er-Jahre kartografiert das Unternehmen den Meeresboden, um geeignete Areale für Windpark- und Pipelineprojekte zu finden oder zu räumen. Die Beteiligung am staatlich geförderten Projekt zur Beseitigung von Munition und Waffen ist eine große Chance, die stetig weiter verbesserte Technik dafür im Einsatz zu erproben und weiterzuentwickeln. Natürlich, um für künftige Aufträge noch besser gewappnet zu sein. Aber auch, um insgesamt effizienter und schneller zu werden. Denn die Zeit ist mit Blick auf den verrottenden Schrott im Meerwasser ein ernstzunehmender Gegner. Bis in die 1970er-Jahre hinein wurde die Verklappung dieser und anderer Schadstoffe weltweit als akzeptable Lösung betrachtet. Erst dann setzte langsam ein Umdenken ein. Und seit etwa 25 Jahren ist bekannt, dass die giftigen Überreste von Bomben, Minen und Munition nachweisbar ins Ökosystem und die Nahrungskette gelangen.

Die Flunder, die in diesem Moment vor der Kamera des Norppa 300 auftaucht, enthält daher mit ziemlicher Sicherheit Spuren von TNT. Die Kontamination ist besonders bei Schalentieren, am Boden lebenden Plattfischen und anderen Tieren nachzuweisen, die sich in der Nähe der Munitionsdeponien aufhalten. Sie sind „mit krebserregenden Stoffen aus TNT oder Arsen oder Schwermetallen wie Blei und Quecksilber belastet“, erläutert Toxikologin Jennifer Strehse vom Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler an der Medizinischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität

LESE-TIPP

Mehr darüber, wie das Unternehmen SeaTerra Drohnen zur Kampfmitteldetektion einsetzt, lesen Sie in Drones 1/2020. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können im Online-Shop unter www.drones-magazin.de/shop nachbestellt werden. Abonnentinnen und Abonnenten können zudem alle bisher erschienenen Digital-Ausgaben kostenfrei in der Magazin-App lesen.



Foto: SeaTerra

zu Kiel. Sind Schadstoffe erst einmal ins Wasser gelangt, können sie nicht mehr zurückgewonnen werden, betont Strehse. „Wir arbeiten also gegen die Zeit.“

MULTISENSORSYSTEME

Ein Wettlauf, der ohne adäquate Technologien nicht zu gewinnen ist. Daher begann SeaTerra bereits vor mehr als 20 Jahren mit der Entwicklung von Hilfsmitteln zur Vermessung und Kartographierung des Meeresbodens. So wie dem DeepC, einem Vorgänger des Norppa 300. Da sich die Topographie insbesondere in der Nordsee mit ihrer starken Gezeitenströmung jedoch stetig verändert, liegt ein Großteil des Schutts mittlerweile mehrere Meter tief unter dem Meeresboden. Daher entwickelte SeaTerra spezielle Unterwasserdrohnen und Multisensorsysteme. Für das Wattenmeer wurden UAS-basierte Methoden gefunden, um mit Magnetsensoren tief im Sand vergrabene Metallteile zu detektieren. Eine Technologie, die im Übrigen auch bei der Kampfmitteldetektion an Land zum Einsatz kommt.

Unterhalb der Alkor hat der Norppa 300 die erste Erprobung mittlerweile mit Bravour bestanden. Die jahrelange Entwicklungsarbeit bei SeaTerra zahlt sich ganz offensichtlich aus. Der Roboter kann in Tiefen von bis zu 300 Metern eingesetzt werden, und das selbst in turbulenten Gewässern rund um die Uhr. Auf diese Weise können gefährliche Tauchgänge vermieden werden, die selbst für erfahrene Profis größere Risiken bergen. Zudem kann der Crawler – anders als Menschen – im Boden vergrabene Munition erkennen und identifizieren. Des Weiteren können dank Roboterarmen sowohl Munitionsstücke aufgehoben als auch vorsichtig Sedimentproben von Sprengkörpern abgesaugt werden, um mehr über dessen Zustand zu erfahren und die Risiken abschätzen zu können, die mit einer Bergung verbunden wären.

Foto: SeaTerra



Ein Teil der Munition, die in deutschen Hoheitsgewässern verklappt wurde, stammt noch aus dem Ersten Weltkrieg. So wie diese 17 Zentimeter lange gusseiserne Granate



Das Unternehmen setzt auch über Land unbemannte Systeme ein, um im Boden verborgene Kampfmittel zu detektieren

HAKAI MAGAZINE

Dieser Beitrag ist im englischen Original im Hakai Magazine erschienen, das sich in den vergangenen zehn Jahren mit Themen rund um maritime Küstenregionen und deren globaler Bedeutung für Gesellschaft und Umwelt beschäftigt hat. Finanziert wurde das Online-Medium von der Tula-Foundation, einer kanadischen Stiftung, die auf Basis von Wissenschaft und technologischem Fortschritt zur Bewältigung globaler Herausforderungen beitragen möchte. Aus Budgetgründen wird das Hakai Magazine zum Ende des Jahres 2024 eingestellt, die Inhalte bleiben jedoch unter www.hakaimagazine.com abrufbar.

TÖDLICHE WIRKUNG

Selbst wenn es wünschenswert wäre, alle Überbleibsel der Weltkriege lassen sich nicht mehr aus dem Wasser fischen. Die entnommenen Proben werden analysiert, um konventionelle von chemischen Waffen unterscheiden zu können. Beispielsweise die gefürchteten Senfgasgranaten. „Man kann diese Gase nicht sehen oder riechen“, weiß Guldin. „Und ihre Detonation könnte ein Schiff aus dem Wasser heben und die gesamte Besatzung innerhalb weniger Minuten töten.“ Diese Waffen werden daher auf absehbare Zeit nicht geborgen werden können. Denn auch wenn die Metallhülle langsam aufgelöst wird, die tödliche Wirkung der darin befindlichen Gase ist auch nach Jahrzehnten nicht verfliegen.

Mit Hilfe von Unterwasserdrohnen und Robotern lassen sich Detektion und Klassifizierung der Gegenstände unter Wasser extrem beschleunigen und es kann schneller mit den eigentlichen Bergungsarbeiten begonnen werden. Diese laufen in drei Stufen ab. Kleinere Gegenstände wie Granaten werden direkt vom Norppa 300 eingesammelt und in Gitterkörben deponiert. Sind jedoch die Zündvorrichtungen noch vorhanden und aller Voraussicht nach intakt, müssen sie von Spezialtauchern entfernt werden, ehe eine Bergung möglich ist. Als Nächstes übernimmt ein spezielles Räumerschiff, das mit sogenannten Spud-Beinen ausgestattet ist. Diese Pfähle können ausgefahren werden, sodass das Schiff an der optimalen Position zur Bergung von größeren Fundstücken gehalten wird. Die Kampfmittel werden per Hydraulikkran angehoben und in spezielle Unterwasserbehälter geladen. Erst ein drittes Schiff holt Gitterkörbe und Unterwasserbehälter an Bord und sortiert den gefährlichen Inhalt. Sicher in Stahlrohren verpackt, werden die Gefahrstoffe in ein spezielles Zwischenlager in der Ostsee gebracht. Dort übernimmt schließlich der Kampfmittelräumdienst, und das tödliche Erbe der Vergangenheit wird endgültig unschädlich gemacht.

Mit einem Massenspektrometer kann Aaron Beck vom Geomar Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung an Bord der Alkor die chemische Zusammensetzung von Wasserproben analysieren



CLICK-TIPP

www.conti-engineering.comTEXT: EMIL H. BURG
FOTOS: CONTINENTAL ENGINEERING SYSTEMS

GERMAN ENGINEERING

Serienproduktion: HHLA Sky und Continental kooperieren bei der Industriedrohne X4

Die X4-Drohne von HHLA Sky wurde speziell mit Blick auf die Anforderungen eines kommerziellen Einsatzes im industriellen Umfeld entwickelt. Robuste Materialien, nur wenige bewegliche Teile und eine modulare Bauweise erhöhen die Möglichkeit, schnell auf kleinere Beschädigungen reagieren zu können. Zudem spielten die Themen Cyber- und Betriebssicherheit eine wichtige Rolle bei der Konzeptentwicklung. Gemeinsam mit Partner Continental Engineering Systems wurde nun mit der Serienproduktion begonnen.

Entwicklung und Bau einer einzelnen Drohne sind das eine. Die Serienproduktion etwas anderes. Design und Konzeptionierung der „Automated First Responder Drone X4“ fanden in Zusammenarbeit mit der Hochschule Osnabrück und dem Unternehmen Third Element Aviation statt. Eine erfolgreiche Teamarbeit, wurde die HHLA Sky-Drohne doch mit dem Red Dot Award prämiert. Für die nächsten Schritte bis zur Serienfertigung holten sich die Hamburger dann die Expertinnen und Experten von Continental Engineering Systems (CES) ins Boot. Und konnten Ende September den Produktionsbeginn der ersten Serie von 100 Exemplaren

HHLA SKY IM NETZ

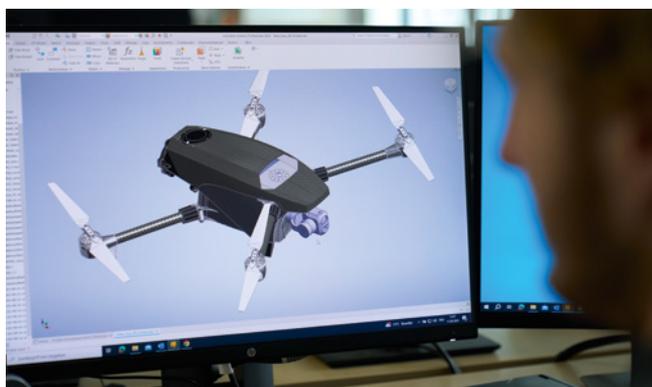
WEBSITE:

WWW.HHLA-SKY.DE

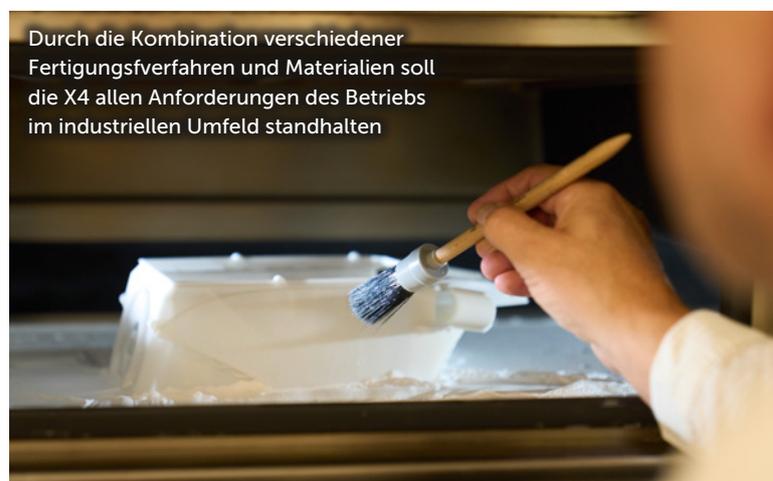
LINKEDIN:

@HHLA-SKY

bei CES verkünden. Durch die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen sollen – so die Hoffnung der Partner – die Expertise von HHLA sky in puncto UAS-Technologie und sicherer Kontrolltechnik mit der Erfahrung im Bereich hochwertiger und effizienter Produktion bestmöglich kombiniert werden, die Continental fraglos vorweisen kann. —



Bei Continental Engineering Systems wurde die Konstruktion der X4-Drohne mit Blick auf eine möglichst effiziente Produktion optimiert



Durch die Kombination verschiedener Fertigungsverfahren und Materialien soll die X4 allen Anforderungen des Betriebs im industriellen Umfeld standhalten

Drones gibt es sechsmal jährlich.

DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT AM 16. JANUAR 2025



Foto: supamotion – stock.adobe.com

WINDENERGIE

Drohnen als Betriebsmittel in Windparks

DOPPELPAK

Ausblick auf die Xponential Europe und das European Drone Forum

VORLAGE

Wie mit Standardszenarien der Weg zur Betriebsgenehmigung erleichtert werden kann

HERAUSGEBER

Tom Wellhausen

GESCHÄFTSFÜHRER

Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

REDAKTION

Mundsburger Damm 6
22087 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, Edda Klepp,
Max-Constantin Stecker,
Jan Schnare

ANZEIGEN

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

VERLAG

Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Mundsburger Damm 6
22087 Hamburg
Telefon: 040/42 91 77-0
post@wm-medien.de
www.wm-medien.de

GRAFIK

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

AUTORINNEN & AUTOREN

Akshata, Emil H. Burg,
Eckart Granitz, Paul Hockenros,
Frederik Johannsen,
Benjamin John, Luise Paulson,
Thorsten Seiffert, Eno Umoh

ABO- UND KUNDENSERVICE

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

ABONNEMENT

Jahresabonnement für:
Deutschland: € 89,-
Ausland: € 99,-
Digital-Magazin: € 79,-
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 sechsmal jährlich.
Direktbezug über den Verlag.

EINZELPREIS

€ 24,95

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.

UAVDACH
ASSOCIATION FOR UNMANNED AVIATION

Mitglied im UAV DACH e.V.
– Verband für unbemannte Luftfahrt

Kooperationspartner
VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
Fachausschuss UAV

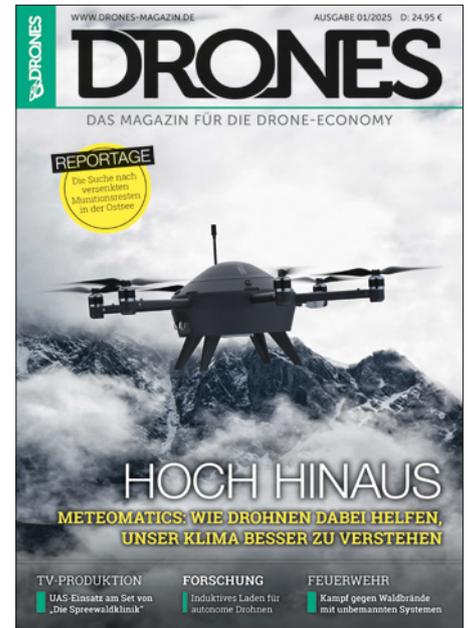
VDI

wellhausen
marquardt
Mediengesellschaft

DRONES

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

DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY



IM ABO GÜNSTIGER

Mehr als **40,- Euro** sparen!

JETZT ABONNIEREN!

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

ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Jede Ausgabe bares Geld sparen
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Keine Versandkosten – jederzeit kündbar
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



AVSS DROHNEN-FALLSCHIRME LEICHT, VERLÄSSLICH & SICHER.



DIE DROHNEN-FALLSCHIRME PRS-M350 & PRS-M3DTEX wurden speziell für die Drohnen DJI Matrice 350 RTK sowie DJI M3D und DJI M3TD entwickelt. Die Fallschirme lösen in unter 0,5 Sekunden automatisiert aus und sorgen somit dafür, dass Ihre Drohnen auch den Ernstfall unbeschadet überstehen. Sichern Sie Ihre Drohne ab – mit den Fallschirmen von AVSS!



+49 7251 / 9369390
industrial@solectric.de
solectric.de