

# DRONES

DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY

REPORTAGE

Hobby-Drohnen  
in militärischer  
Mission



# LAKEWATCH

**RESCUEFLY: LEBENSRETTUNG  
MIT KI-ALGORITHMEN**

## VORSCHRIFTEN

Das ändert sich im Jahr 2024 für  
UAS-Betreiberinnen und -Betreiber

## VOR ORT

Eindrücke vom European  
Drone Forum in Köln

## LOGISTIK

Drohnen auf der  
vorletzten Meile



# DROHNEN IM BOS-EINSATZ

17. – 19. April 2024  
Messe Friedrichshafen

Halle  
A2

[www.aerodrones.info](http://www.aerodrones.info)



In Kooperation mit



Supported by





## „WIR STEHEN NOCH GANZ AM ANFANG EINER DISRUPTIVEN ENTWICKLUNG, IN DER DROHNEN DIE HAUPTROLLE SPIELEN WERDEN. UND DIE UNSER LEBEN AUF VIELFÄLTIGE WEISE ZUM GUTEN VERÄNDERN WIRD.“

Friede auf Erden. Zugegeben, das mag angesichts der vielfältigen Krisen und Kriege auf der Welt ein bisschen naiv klingen. Aber offen gestanden ist es das, was mich in den vergangenen Tagen besonders beschäftigt hat. Friede auf Erden ist Teil der christlichen Weihnachtsbotschaft. Und ganz egal, an was man glauben mag, ob man religiös ist oder nicht: Am Ende des Tages wünscht man sich doch vor allem, zusammen mit seinen Liebsten in Frieden leben zu können. Und ein bisschen Glück, Gesundheit und Freude darf natürlich auch gerne dabei sein.

In den vergangenen Wochen, als ich ein paar erholsame Tage rund um Weihnachten und den Jahreswechsel genießen konnte, die Seele baumeln lassen und einfach mal ein bisschen freie Zeit mit meiner Frau und meinen Kindern verbringen durfte, musste ich oft an Wolodymr denken. Ich kenne Wolodymr nicht persönlich. Und vermutlich werde ich ihm auch nie begegnen. Aber ich wünsche ihm und seinen Freunden, Verwandten, Bekannten und Kameraden von Herzen „Friede auf Erden“. Wolodymr ist Ukrainer. Und er kämpft gegen die russische Armee. Dabei ist es unter anderem seine Aufgabe, Drohnen, die in Friedenszeiten zum Spaß in Rennen betrieben werden, in todbringende Waffen zu verwandeln. Und einzusetzen. Der Journalist Till Mayer hat Wolodymr und seine Kameraden an der Front besucht. In seiner Reportage berichtet er eindrucksvoll davon, wie Hobby-Drohnen in diesem furchtbaren Krieg genutzt werden.

Angesichts von Geschichten wie diesen sollte man jedoch nicht vergessen, dass unbemannte Systeme das Potenzial haben, unser aller Leben auf ganz vielfältige Weise besser zu machen. Wir stehen noch ganz am Anfang einer disruptiven Entwicklung, in der Drohnen die Hauptrolle spielen werden. Und die unser Leben auf vielfältige Weise zum Guten verändern wird. Davon bin ich überzeugt. Um diese Entwicklung künftig noch regelmäßiger und aktueller aus der und über die Drone-Economy berichten zu können, erscheint Drones ab sofort sechs Mal pro Jahr. Ich freue mich darauf. Und ich hoffe, Sie auch.

Auf ein friedliches Jahr 2024.

Ihr

A handwritten signature in green ink that reads "Jan Schönberg". The signature is written in a cursive, flowing style.

**Jan Schönberg**  
Chefredakteur Drones

Miteinander sprechen, statt übereinander reden. Was im Privaten hilft, ist auch im Geschäftsleben ratsam. Und es ist gewissermaßen der Markenkern des EUROPEAN DRONE FORUMs (EDF). Denn das Event überzeugt nicht nur jedes Jahr aufs Neue mit einem informativen Konferenzprogramm. Zu etwas ganz Besonderem wird das EDF durch die umfassende Beteiligung der verschiedenen Regulierungsbehörden, die das ungeschminkte Feedback aus der UAS-Praxis sowie den Dialog mit der Branche suchen.





<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
<b>WORLD OF DRONES</b>	<b>6</b>
<b>VOR ORT: ZU GAST BEIM EUROPEAN DRONE FORUM 2023</b>	<b>8</b>
<b>HOW TO GESCHÄFTSMODELL:</b>	
NACHHALTIG ERFOLGREICHES KUNDENMANAGEMENT	12
<b>KURZ VORGESTELLT: LIDAR-MODUL ZENMUSE L2 VON DJI</b>	<b>17</b>
<b>ENTWICKLUNG:</b>	
BRENNSTOFFZELLENANTRIEB FÜR DROHNEN	18
<b>REGULARIEN: DAS ÄNDERT SICH 2024</b>	<b>20</b>
<b>REGELWERK: HÖHENLIMIT UND REMOTE ID</b>	<b>22</b>
<b>SAVE THE DATE: DIE XPONENTIAL EUROPE 2025</b>	
WIRFT ERSTE SCHATTEN VORAUSS	25
<b>KENNZAHLEN:</b>	
ZAHLEN, DATEN, FAKTEN FÜR DIE DRONE-ECONOMY	26
<b>FLUGFUNK:</b>	
ÜBER SPRECHFUNKVERFAHREN FÜR DEN UAS-BETRIEB	28
<b>ENTWICKLUNG:</b>	
DROHNEN ALS „HIGH ALTITUDE PSEUDO SATELLITE“	30
<b>LOGISTIK: DROHNEN AUF DER VORLETZTEN MEILE</b>	<b>34</b>
<b>RETTUNGSWESEN:</b>	
RESCUEFLY-DEMONSTRATORFLUG AM PARTWITZER SEE	36
<b>DIE WELT VON OBEN:</b>	
GESCHICHTEN AUS DEM LAND VON EIS UND FEUER	38
<b>DRONES FLASH: DATEN ZUR INTEGRATION</b>	
VON DROHNEN IN DEN LUFTRAUM	48
<b>KURZ VORGESTELLT: CARGODROHNE FLYCART 30 VON DJI</b>	<b>52</b>
<b>PREVIEW: AUSBLICK AUF DIE AERODRONES</b>	
IN FRIEDRICHSHAFEN	53
<b>KOOPERATION:</b>	
FORSCHUNGSFELD MANNED UNMANNED TEAMING	54
<b>REPORTAGE: HOBBY-DROHNEN IN MILITÄRISCHER MISSION</b>	<b>56</b>
<b>BIM-DATEN: UAS BEI EINEM STAUDAMMPROJEKT</b>	
IN INDONESIA	60
<b>WETTBEWERB: DIE TEILNEHMER DER</b>	
OFFSHORE DRONE CHALLENGE	62
<b>SECURITY: MELDEWESEN FÜR EINEN SICHEREN UAS-BETRIEB</b>	<b>66</b>
<b>KURZ VORGESTELLT: DROHNENHANGAR DOCK 2 VON DJI</b>	<b>68</b>
<b>BUSINESS-COACHING:</b>	
GUTER UMGANG MIT SCHLECHTEN EMOTIONEN	70
<b>INSPEKTION: UAS-UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE ÖBB</b>	<b>76</b>
<b>VR ORT: EINDRÜCKE VON DER INTERGEO IN BERLIN</b>	<b>78</b>
<b>UMFRAGE: DATEN ZUR DRONE-ECONOMY</b>	
IN DER DACH-REGION	80
<b>VORSCHAU/IMPRESSUM</b>	<b>82</b>



## AUTOMATISIERTE SYSTEME

Der Landkreis Paderborn möchte automatisierte Drohnensysteme für Hilfeinsätze etablieren. Um das Vorhaben weiter voranzutreiben und Möglichkeiten der Realisierung zu erproben, führten die Unternehmen Droniq und Eviden am Flughafen Paderborn/Lippstadt einen Testeinsatz durch, bei dem die automatisierte Inspektion eines Autobrandes inklusive Personensuche per Wärmebildkamera simuliert wurde. Dabei kam ein DJI Dock zur Anwendung, um die Einbindung einer fest stationierten Drohne in die Rettungskette zu testen. Die Integration des UAS in den Flugverkehr erfolgt dabei über einen Transponder, um den sicheren Parallelbetrieb mit anderen Luftfahrzeugen zu gewährleisten.

*Am Flughafen Paderborn/Lippstadt wurde die Einbindung von UAS in die Rettungskette erprobt*

# 2050

MIT DEM PROJEKT NATEC-KRH – „NATURSCHUTZ UND TECHNIK IN DER KYRITZ-RUPPNER HEIDE“ HABEN DIE HEINZ SIELMANN STIFTUNG UND DAS GEOFORSCHUNGSZENTRUM POTSDAM INNOVATIVE MÖGLICHKEITEN AUFGEZEIGT, WIE FERNERKUNDUNGSTECHNIK UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ ZUR ERFORSCHUNG VON NATURSCHUTZFLÄCHEN GENUTZT WERDEN KÖNNEN. NEBEN SATELLITENDATEN SPIELTEN DABEI AUCH UAS-BASIERTE METHODEN ZUR BEOBACHTUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES EINE WICHTIGE ROLLE. SEIT PROJEKTBEGINN IM JAHR 2017 KONNTEN AUF DIESE WEISE ÜBER 2050 ARTEN AUF DEM EHEMALIGEN TRUPPENÜBUNGSGELÄNDE NACHGEWIESEN WERDEN, DARUNTER AUCH EINIGE EXTREM SELTENE, IN DEUTSCHLAND VOM AUSSTERBEN BEDROHTE ARTEN. INTERNET: [WWW.BIT.LY/NATEC-KRH](http://WWW.BIT.LY/NATEC-KRH)

„Die Kooperation mit der AUVSI und dem UAV DACH belegt: Die Xponential Europe erfährt einen starken Rückhalt der Industrie. Mit dem EUROPEAN DRONE FORUM gewinnt die Messe Düsseldorf eine weitere, starke Veranstaltung rund um unbemannte Systeme, die die Xponential Europe zu einem noch relevanteren Branchentreffpunkt machen und den Zukunfts- und Mobilitätsstandort Düsseldorf weiter stärken wird.“

— *Wolfram N. Diener,*  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
der Messe Düsseldorf

## IF YOU CAN MAKE IT THERE ...

Urban Air Mobility als Baustein eines nachhaltigen Mobilitätsmixes in den Metropolen dieser Welt – dieses Ziel verfolgen nicht nur die Entwickler von „Lufttaxis“, die sich ihren Anteil an dem sich entwickelnden Markt sichern wollen. Auch die Städte selber konkurrieren im Wettrennen um die Einführung entsprechender Services. So organisierte beispielsweise New York City im vergangenen Herbst eine Demonstration verschiedener elektrischer Senkrechtstarter (eVTOLs) auf dem Downtown Manhattan Heliport. Eines der innovativen Flugsysteme: ein Volocopter 2X. Nach Las Vegas, Oshkosh, Dallas-Fort Worth und Tampa war der „Big Apple“ die fünfte Location in den USA, über der ein Volocopter unterwegs war. [WWW.VOLOCOPTER.COM](http://WWW.VOLOCOPTER.COM)



## TRANSPARENZ SCHAFFEN



Die Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (EASA) hat mit dem IAM-Hub einen digitalen Raum für den Austausch von Informationen zu Flugtaxis und Drohnen eingerichtet. Wesentliches Ziel des Projektes ist es, den Bürgerinnen und Bürgern durch Transparenz die Gewissheit zu geben, dass mögliche Bedenken hinsichtlich der Einführung von UAS-basierten Services in Europas Städten umfassend berücksichtigt werden. Zudem soll es der IAM-Hub Städten, Regionen, nationalen Behörden, Betreibern und Herstellern ermöglichen, sich zu vernetzen. Internet: [WWW.BIT.LY/IAM-HUB](http://WWW.BIT.LY/IAM-HUB)

# GROSSAUFTRAG

Mit mehr als 200 Installationen ist das laut Aaronia AG weltweit erfolgreichste Anti-Drohnen-System. Damit sollen nicht nur die Position und Geschwindigkeit von UAV, sondern auch deren Höhe zuverlässig bestimmbar sein. Die Positionsbestimmung von Drohne und Operator wird dann in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Im Dezember 2023 teilte der deutsche Hersteller mit, dass man den bisher größten Einzelauftrag für das System, das unter anderem beim G20-Gipfel auf Bali zum Einsatz kam, erhalten habe. Über den Auftraggeber wurde nichts bekannt, der Deal hat nach Angaben der Aaronia AG jedoch ein Volumen von 20 Millionen US-Dollar. Internet: [WWW.DRONE-DETECTION-SYSTEM.COM](http://WWW.DRONE-DETECTION-SYSTEM.COM)



Das AARTOS-System zur Drohndetektion kann modular auf die unterschiedlichsten Bedarfe angepasst werden.



AUCH UNSERE DROHNE IST HEUTE  
RUND UM DAS OSTSEESTADION  
FÜR EURE SICHERHEIT IM EINSATZ.

#FCHS04

@Polizei\_Rostock

# BEYOND VISUAL LINE OF SIGHT



Sichere Funkverbindung für UAS im BVLOS-Betrieb werden bis Ende 2024 an der TU-Dresden erprobt

Für die weitere Entwicklung der Drone-Economy sowie die ökonomisch sinnvolle Umsetzung einer ganzen Reihe an denkbaren Einsatzszenarien ist die Ausweitung der Möglichkeiten, Drohnen BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) zu betreiben, essentiell. An der TU Dresden werden daher bis Ende des Jahres im Projekt „Innovative Drone Connectivity – Konnektivitätslösungen für den missionsgeführten UAS-Flugbetrieb (BVLOS) und 3D-Mobilität“ (InnoDCon) Netzwerktechnologien im Flugbetrieb außerhalb der Sichtweite erprobt. Funkfeldmessungen im Flugraum sollen helfen, Kenntnisse hinsichtlich des Routenmanagements schon vor Beginn eines Fluges zu erlangen, aber auch Aussagen über Verbindungsqualität und Stabilität während des operativen Flugbetriebs machen zu können. Denn insbesondere wenn unbemannte Flugsysteme mehrere Netze öffentlicher wie auch privater Betreiber nutzen müssen, ist es technisch und rechtlich höchst komplex, kontinuierlich die Telemetrieübertragung und die Kontrolle des Fluggerätes mit der gebotenen Zuverlässigkeit sicherzustellen. Internet: [WWW.TU-DRESDEN.DE](http://WWW.TU-DRESDEN.DE)

# GUIDEBOOK



Mit dem von der Europäischen Union geförderten Verbundprojekt AiRMOUR wurden verschiedene Szenarien erprobt, wie Drohnen für Verbesserungen im Gesundheits- und Rettungswesen sorgen können. Zum Beispiel durch den Transport medizinischer Proben oder die schnelle Versorgung mit Equipment wie Defibrillatoren oder EpiPens in Notfallsituationen. Neben der Evaluierung spezifischer Einsatzszenarien wurden von den Projektpartnern Leitlinien für die Etablierung von UAS in der öffentlichen Gesundheitsversorgung entwickelt. Diese sollen Städte und Kommunen dabei unterstützen, Drohrentechnik so effizient wie möglich in die eigenen Abläufe zu integrieren. Ein entsprechendes Guidebook wurde Ende November 2023 vorgestellt. Internet: [WWW.AIRMOUR.EU](http://WWW.AIRMOUR.EU)

Neben der praktischen Erprobung unterschiedlicher Szenarien wurde im AiRMOUR-Projekt auch theoretische Grundlagenarbeit geleistet, um Städten und Kommunen die Einführung von UAS-Services im Gesundheitswesen zu erleichtern



TEXT UND FOTOS:  
JAN SCHÖNBERG

# GUTE ZUSAMMENARBEIT

## EUROPEAN DRONE FORUM 2023

**Miteinander sprechen, statt übereinander reden. Was im Privaten hilft, ist auch im Geschäftsleben ratsam. Und es ist gewissermaßen der Markenkern des EUROPEAN DRONE FORUMs (EDF). Denn das Event überzeugt nicht nur jedes Jahr aufs Neue mit einem informativen Konferenzprogramm. Zu etwas ganz Besonderem wird das EDF durch die umfassende Beteiligung der verschiedenen Regulierungsbehörden, die das ungeschminkte Feedback aus der UAS-Praxis sowie den Dialog mit der Branche suchen.**

Das vom Branchenverband UAV DACH organisierte und ausgerichtete Event gilt als wichtigste europäische Fachkonferenz zur kommerziellen Drohnennutzung. Nicht zuletzt, weil dort Vertreterinnen und Vertreter nationaler Flugaufsichtsbehörden aus ganz Europa anwesend sind. Vor allem der europäischen Flugsicherheitsagentur EASA kommt eine wesentliche Rolle zu, wenn es um die Bedeutung des EUROPEAN DRONE FORUMs für die Branche geht. So ist ein großer Teil des Teams persönlich vor Ort und zum Teil in das Programm eingebunden, das bei der European Union Aviation Safety Agency (EASA) die Regelungen für den UAS-Betrieb entwickelt. So betonte zum Beispiel die verantwortliche Drones Programme Managerin Maria

Algar Ruiz in ihrer Keynote die Bedeutung eines offenen Dialogs und enger Zusammenarbeit zwischen Regulatoren und denen, die nach den Regeln agieren müssen. Man sei sich schließlich im gemeinsamen Ziel einig, Rahmenbedingungen für den UAS-Betrieb zu definieren, die sowohl die Drone-Economy in ihrer Entwicklung unterstützen als auch das höchstmögliche Sicherheitsniveau gewährleisten.

### DISCLOSURE

Wellhausen & Marquardt Medien, herausgebender Verlag des Magazins Drones, ist assoziiertes Mitglied des UAV DACH e.V. Autor und Drones-Chefredakteur Jan Schönberg ist Mitglied im Vorstand des Verbands für unbemannte Luftfahrt.





Beim EUROPEAN DRONE FORUM geht es darum, die kritischen Themen für die weitere Entwicklung der Drone-Economy zu adressieren – ohne dabei die Gemeinsamkeiten aus den Augen zu verlieren



Jan-Christoph Oetjen (2. v. r.) ist stellvertretender Vorsitzender des Verkehrsausschusses im Europäischen Parlament. Der FDP-Politiker zeigte sich im Gespräch mit den Branchenvertreterinnen und -vertretern sehr offen für die Belange der Drone-Economy



In der Diskussion über die mögliche Autonomie von unbemannten Systemen prallten die Sichtweisen von bemannter und unbemannter Luftfahrt erwartungsgemäß zum Teil diametral aufeinander



Der UAV DACH-Vorsitzende Dr. Gerald Wissel eröffnete als Gastgeber das EUROPEAN DRONE FORUM 2023



In der Sache sind sich Regulierungsbehörden und Fachverbände zwar nicht immer einig, doch im offenen Austausch lassen sich auch kritische Themen in guter Atmosphäre adressieren

## ÜBER DEN RHEIN

Wie der Weg zu diesem gemeinsamen Ziel aussehen könnte, war das alles überlagernde Thema im Dorint-Hotel an der Messe Köln, wo das EDF Ende Oktober 2023 das letzte Mal stattfand. Denn ab 2025 zieht es das Event auf die andere Rheinseite und wird im Rahmen der ersten XPONENTIAL Europe in Düsseldorf ausgerichtet. Eine

entsprechende Vereinbarung wurde „ausgerechnet“ in der Domstadt, gewissermaßen in Sichtweite des Kölner Doms, unterzeichnet. Gemeinsam wollen die Messe Düsseldorf – Veranstalter der XPONENTIAL Europe – die amerikanische Association for Uncrewed Vehicle Systems International (AUVSI) und der UAV DACH – Association for



Es sind die direkten Gespräche zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern, die abseits des umfangreichen Konferenzprogramms die Qualität des EUROPEAN DRONE FORUMs ausmachen



Der Veranstaltungssaal im Dorint-Hotel an der Messe Köln war über die beiden Event-Tage stets sehr gut gefüllt



Im viel gelobten Townhall-Debatten-Format wurden die Diskussionsrunden deutlich kontroverser und die Argumente direkter ausgetauscht

Unmanned Aviation – daran arbeiten, in Düsseldorf die führende europäische Plattform für die globale Vernetzung und den internationalen Informationsaustausch mit Blick auf unbemannte Systeme zu etablieren.

Dass man mit der Klärung wichtiger Fragen jedoch keinesfalls bis 2025 warten kann, liegt auf der Hand. Und wurde beim EUROPEAN DRONE FORUM immer wieder deutlich. Um noch konkreter als in der Vergangenheit die kritischen Punkte für die weitere Entwicklung der Industrie zu adressieren, hatten sich die EDF-Macher eine Neuerung einfallen lassen. Bei sogenannten Townhall-Debatten trafen, moderiert von einem neutralen Experten auf dem jeweiligen Gebiet, zwei unterschiedliche Meinungen zu Fragen wie einer effizienten Ausgestaltung künftiger U-Space-Gebiete oder den wesentlichen Herausforderungen für den BVLOS-Betrieb aufeinander. Ein wirklich belebendes Element, bei dem Sollbruchstellen für die künftige Ausgestaltung der unbemannten Luftfahrt in Europa deutlich zutage traten.

#### EDF IM NETZ

WEBSITE:  
LINKEDIN:

WWW.EUDRONEFORUM.ORG  
@EU-DRONE-FORUM

Besonders lebhaft wurde es dann, wenn direkt das Miteinander von bemannter und unbemannter Luftfahrt thematisiert wurde. Beispielsweise in der Frage, wie viel Autonomie mit Blick auf Drohnen aktuell und in Zukunft vertretbar ist. Beziehungsweise bei der Debatte darüber, ob das menschliche Auge („See & Avoid“) wirklich der beste denkbare Sensor ist – oder ob moderne Technik („Detect & Avoid“) hier nicht ganz neue Möglichkeiten bieten könnte. Auch für die bemannte Luftfahrt.

#### NETZWERKEN

Wie bei Fachkonferenzen üblich, ist das reguläre Programm das eine, die informellen Gespräche am Rande sind das andere. Und für die meisten der knapp 200 Teilnehmerinnen



Ein Markenkern des EUROPEAN DRONE FORUMS ist die umfangreiche Beteiligung der EASA sowohl am offiziellen Programm als auch in den Diskussionen am Rande

und Teilnehmer vor Ort von gleichrangiger Bedeutung. Da wurden Kontakte geknüpft, vertieft und erneuert. Es wurden Diskussionen begonnen oder fortgesetzt. Und es wurde reichlich von der Gelegenheit Gebrauch gemacht, mit den Vertreterinnen und Vertretern der EASA ins Gespräch zu kommen. Neben Maria Algar Ruiz war insbesondere Drone Project Manager Natale Di Rubbo ein begehrter Gesprächspartner. In seiner Präsentation zu Beginn des Vortragsprogramms hatte er einen viel beachteten Überblick zu den aktuellen Regelsetzungsverfahren der EASA und neuen Bestimmungen seit dem letzten EDF im November 2022 gegeben. Ein Thema, zu dem es naturgemäß viele



Gast aus Übersee: Brian Wynne, Präsident und CEO der Association for Uncrewed Vehicle Systems International (AUVSI), gab einen Einblick in Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Bedingungen für UAS in den USA und in Europa

Dieser Beitrag war die „Top Story“ von Drones Monthly im November 2023. Der kostenlose Newsletter für die Drone-Economy erscheint immer am zweiten Donnerstag im Monat. Weitere Infos und Registrierung unter [www.drones-magazin.de/newsletter](http://www.drones-magazin.de/newsletter)



Nach- und Rückfragen gab. Und zu dem sich Di Rubbo mit großer Geduld und ehrlichem Interesse auch der einen oder anderen kritischen Anmerkung stellte. Ganz im Sinne des Markenkerns des EUROPEAN DRONE FORUMS: Miteinander sprechen, statt übereinander reden.

ANZEIGE



## Ihr Spezialist für professionelle UAV-Versicherungen

### Modellhalter-Haftpflichtversicherung

- ▶ deckt weltweit alle gesetzlich erlaubten / behördlich genehmigten Einsätze inkl. BOS, BVLOS + FPV
- ▶ maßgeschneiderte Lösungen vom Einzelpiloten bis hin zu großen Teams
- ▶ Drohnen-Abfluggewicht bis 150 kg möglich
- ▶ ohne Selbstbeteiligung

[www.dmodirekt.de](http://www.dmodirekt.de)

[info@dmodirekt.de](mailto:info@dmodirekt.de)

0202/270 1770

# CUSTOMER FIRST

**Strategien für nachhaltig  
erfolgreiches Kundenmanagement**



**Die Optimierung der Kundenbeziehungen ist ein Dauerthema in jedem Unternehmen. Denn mit dem Verkauf eines Produktes oder einer Dienstleistung ist die Beziehung zwischen Anbieter und Kunden nicht beendet. Im Idealfall fängt sie damit gerade erst an. Insofern ist Customer Relation Management (CRM) mindestens so wichtig wie die Akquise von Neukunden. Denn pflegt man erfolgreich das Verhältnis zu den Konsumenten, so sichert man sich nicht „nur“ deren Loyalität, sondern letztlich die Existenz des eigenen Unternehmens.**

Man kann nicht nicht kommunizieren. Dieser berühmte Satz des österreichischen Philosophen Paul Watzlawick beschreibt nicht nur auf einmalige Weise die Chancen und Risiken zwischenmenschlicher Kommunikation. Er beschreibt auch trefflich das Binnenverhältnis zwischen Unternehmen sowie deren Kundinnen und Kunden. Daher kommt diesem Teil des Geschäftslebens entscheidende Bedeutung zu. Die in dieser Frage passende Philosophie und Strategie sollte bereits frühzeitig definiert werden, wenn man sein eigenes Geschäftsmodell plant. Das Business Model Canvas bietet zahlreiche nützliche Hilfestellungen, wenn es um die Optimierung der Kundenbeziehung geht. Das bayerische Startup EFT Mobility, das elektrische und hybrid-elektrische Antriebssysteme für innovative Mobilitätslösungen entwickelt, setzt seit seiner Gründung auf dieses Hilfsmittel, um die eigenen Unternehmenswerte zu definieren. Und auch, wenn es häufig unterschätzt wird, so drängt der Bereich der Kundenbeziehung doch dazu, frühzeitig einige für die Zukunft wichtige Entscheidungen zu treffen.

## BINDUNG AUFBAUEN

Eine Beziehung ist ein wechselseitiges Verhältnis. Und zwar nicht nur zwischen Menschen, sondern auch zwischen Menschen und Organisationen (B2C) sowie zwischen Organisationen (B2B) untereinander. Letztlich sind es aber immer die Menschen, die konkret in Geschäftsprozesse eingebunden sind, zu denen eine gute Beziehung aufgebaut werden sollte. Nur dann wird langfristiger Erfolg möglich. Die große Kunst besteht dabei darin, aus einer kurzfristigen Beziehung eine langfristige Bindung zu machen. Das geschieht natürlich am besten auf einer persönlichen Ebene, weshalb beispielsweise bei EFT Mobility darauf hingearbeitet wird, dass bei den an einem Projekt beteiligten Partnern stets feste Ansprechpartner verantwortlich und im persönlichen Austausch sind.

Die besten Kunden sind die, die wiederkommen. Dazu ist es von entscheidender Bedeutung, dass sie das Gefühl bekommen, dem Unternehmen wichtig zu sein. Und nachhaltig wird das Ganze dann, wenn der Eindruck auch den Tatsachen entspricht. Aus diesem Grund sollte das Thema CRM zentraler Bestandteil eines jeden Geschäftsmodells sein und mit entsprechend hoher Priorität behandelt und bereits in der Organisationsstruktur des Unternehmens mitgedacht werden. Insbesondere dann, wenn man sich nicht im Massenmarkt mit hohem Kundenpotenzial bewegt. Daher setzt man bei EFT Mobility nicht nur für Akquise, sondern auch Kontaktpflege einiges an (finanziellen) Ressourcen ein. Denn einmal gewonnen – und idealerweise langfristig gebunden – kann ein einzelner Kunde bis zu einem Drittel des Jahresumsatzes ausmachen.

### BUSINESS MODEL CANVAS



#### 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 Modells 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.

## ARTEN DER KUNDENBEZIEHUNG

Die Beziehung zwischen Unternehmen auf der einen sowie Kundinnen und Kunden auf der anderen Seite, kann sehr unterschiedlich beschaffen sein: von persönlicher Betreuung über weitgehende Selbstbedienung bis hin zur Standardisierung aller Schritte ist alles möglich:

**Persönlich und bedient:** Entweder der Unternehmer oder einer seiner Mitarbeiter ist persönlich im Kontakt mit dem Kunden. Dieser Kontakt kann Auge in Auge sein, telefonisch oder schriftlich, per E-Mail oder auch per Brief.



Eine persönliche Beziehung und aktive Betreuung sind Schlüssel für dauerhafte Kundenzufriedenheit



Das Thema Customer Relationship sollte als das betrachtet werden, was es ist: ein wesentlicher Baustein für den Erfolg einer Firma. Dementsprechend große Beachtung sollte sie finden

**Unpersönlich und selbstbedient:** In diesem Fall werden Systeme zur Verfügung gestellt, damit der Kunde selbstständig auswählen kann, ohne Beratung.

**Individuell:** Der Kunde erhält speziell auf ihn angepasste Informationen, Hinweise und Angebote und wird umfassend beraten. Das Produkt ist auf den Kunden abgestimmt, es wird auf den Kunden spezifisch eingegangen, indem Vorlieben, Bedarf und Kundengeschichte berücksichtigt werden. Alternativ wird das Angebot vielen Kunden präsentiert, ohne spezielle, individuelle Bedürfnisse zu berücksichtigen, quasi ein Buffet zur freien Auswahl.

**Automatisiert („digitalisiert“):** Hier erfordern einige oder alle Interaktionen des Kunden keinen manuellen Eingriff auf der Anbieterseite. Der Kunde bucht einen Termin selbstständig, erstellt die Rechnung selbst oder erhält Vorschläge für weitere, möglicherweise interessante Produkte.

**Nahe oder distanziert:** Der Unternehmer oder der Kundendienst ist gut, einfach und jederzeit erreichbar. Die Kontaktmöglichkeiten sind leicht zu finden. Alternativ

dazu kann das Unternehmen distanziert sein, die Telefonnummer ist schwer zu finden, eine Kontaktaufnahme ist nur per Post möglich.

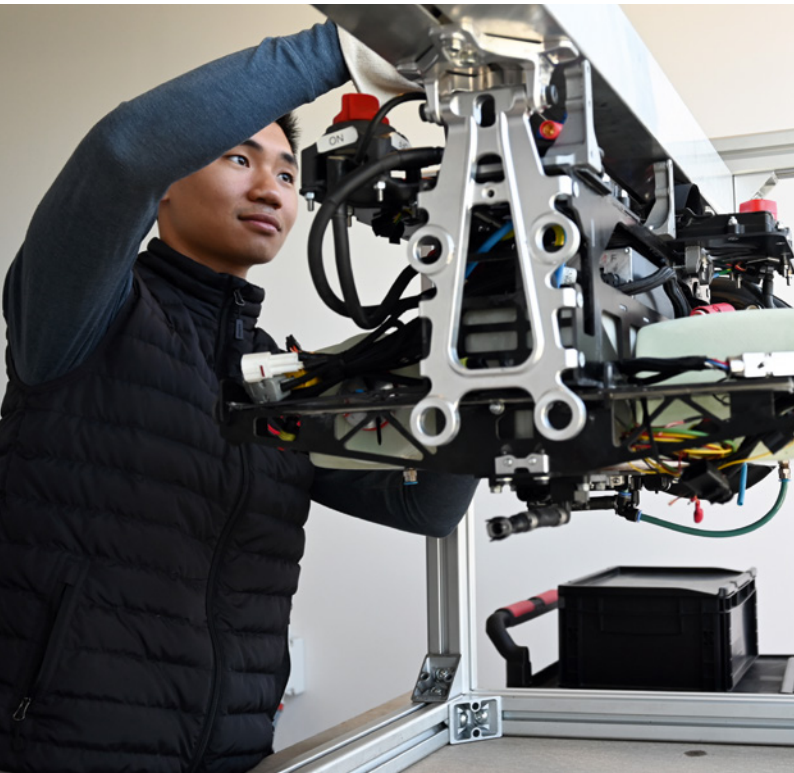
**Mitarbeit, Co-Creation:** Kunden können sich aktiv am Produkt und am Wertversprechen beteiligen. Dies kann geschehen, indem Fragen von potenziellen Kunden an Bestandskunden weitergeleitet werden, die als „Verkaufberater aus den eigenen Reihen“ fungieren. Oder Kunden und potenzielle Kunden nehmen aktiv an der Entwicklung des Produkts teil, liefern Ideen, Hinweise und testen. Dies wird häufig als Design-Thinking bezeichnet.

**Mitbeteiligung:** Rückmelde- und Bewertungssysteme werden angeboten, sodass die Kunden an der Informationsmenge und -qualität beteiligt sind.

Bei EFT Mobility wird großer Wert auf einen kundenorientierten Ansatz gelegt, der auf Vertrauen und Gegenseitigkeit basiert. Das junge Unternehmen schätzt den Innovationsgeist seiner Partner und das gemeinsame Engagement für die Förderung nachhaltiger Mobilität. Das Startup ist sich darüber bewusst, dass jedes Projekt andere Anforderungen stellt, und passt seine Kommunikation dementsprechend an: Man bevorzugt einen praktischen Ansatz in der Kommunikation und vermeidet eine Automatisierung, außer bei wichtigen Ankündigungen oder besonderen Einladungen. Die Informationen, die EFT Mobility über ihre Kunden sammelt, werden mit großer Sorgfalt und Aufmerksamkeit geschützt; bei

**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 dem Business Model Canvas ein erfolversprechendes 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.



Gerade in spezialisierten Unternehmen mit spitzen Zielgruppen ist es wichtig, dauerhafte Kundenbeziehungen aufzubauen. Denn bei Unternehmen wie EFT Mobility können einzelne Partner bereits bis zu einem Drittel des Umsatzes ausmachen

bestimmten Projekten ist der Zugang zu gewissen Details auf die direkt beteiligten Ingenieure beschränkt. Zur Gewährleistung der Datensicherheit wurde zudem eine spezielle IT-Infrastruktur eingerichtet.

Das Startup bemüht sich aktiv um Kundenfeedback in den verschiedenen Phasen des Projekts: zu Beginn, im Verlauf und nach Abschluss. Entscheidend ist ein umfassendes Verständnis der Kundenbedürfnisse. Während der Entwicklung findet eine intensive Kommunikation statt, an der nicht nur die Kunden, sondern auch die Lieferanten beteiligt sind. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass jeder Aspekt mit den spezifizierten Anforderungen übereinstimmt. Schließlich legt EFT Mobility Wert darauf, jedes Projekt mit einem Treffen mit dem Kunden abzuschließen, das durch eine interne Besprechung ergänzt wird. Dieser doppelte Ansatz ermöglicht es, potenzielle Verbesserungsbereiche zu ermitteln und eine umfassende Bewertung der Gesamtleistung zu gewährleisten.

## STIMMIG UND SITUATIV

Die individuelle Kundenbeziehung kann zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedlich sein und sich auch von Kanal zu Kanal verändern. Wichtig ist jedoch, dass alle Elemente aufeinander abgestimmt sind und das CRM insgesamt stimmig ist. Die Definition eines primären Gefühls, das Kundinnen und Kunden mit dem Unternehmen verbinden, ist ein wesentlicher Bestandteil der Markenbildung. Hier zeigt sich sehr schön die Anschlussfähigkeit des Business-Model-Canvas zu anderen Modellen und Theorien.

## HINTERGRUND

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 Start-ups, 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](http://www.brigkair.digital)

Das Team von EFT Mobility kann zusammen auf jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung elektrischer Antriebsstränge für die Automobilindustrie verweisen. Diese wird genutzt, um schlüsselfertige elektrische und hybridelektrische Antriebssysteme und deren relevante Teilkomponenten für die nächste Generation nachhaltiger Mobilitätsanwendungen zu entwickeln. EFT Mobility hat seinen Hauptsitz in München und ist stolz darauf, ein integraler Bestandteil der aufstrebenden Tech-Community rund um die bayerische Landeshauptstadt zu sein. Bei EFT Mobility dreht sich alles um vollintegrierte Hybrid- und Elektroantriebe: Beginnend bei der Systemarchitektur des Antriebsstrangs über Systemdesign, Integration und Validierung bis hin zur Entwicklung des elektrischen Antriebsstrangs inklusive Elektronik sowie Software. [www.eftmobility.com](http://www.eftmobility.com)

Mensch und Organisation stehen immer in Beziehung zum Kunden. Die Organisation wird als Entität wahrgenommen, genauso wie der Einzelunternehmer, das Ein-Personen-Unternehmen. Der Kontakt zu den unterschiedlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einer größeren Firma wird – eher unbewusst als bewusst – zu einem Gesamteindruck verschmolzen. Die Beziehung zur Organisation ist also eine Art Durchschnitt der Beziehungswahrnehmungen zu den Mitarbeitenden und inkludiert zudem andere Erlebnisse mit der Organisation. Auch hier docken andere Modelle an das BMC an, zum Beispiel das Customer-Journey-Mapping.

Als Unternehmen sollte man daher eindeutig und verbindlich festlegen, welche Art von Beziehung mit den Kunden gepflegt werden soll – und schafft dann die passenden Rahmenbedingungen dafür. So gelingt es, ein scharfes Profil zu generieren, damit das gewählte Kundensegment das Unternehmen nicht nur finden, sondern auch klar erkennen kann. Da Beziehungen das Image des Unternehmens massiv beeinflussen, sollte penibel darauf geachtet werden, dass auf allen Kanälen und Ebenen konsistent agiert wird. Sowohl wenn Menschen (Kollegen, Mitarbeiter) direkt involviert sind, als auch in „unpersönlichen“ Aktivitäten, wie beispielsweise der Website oder Werbebroschüren.

## BRANDING

Dabei wird auch darauf geachtet, dass unter Umständen Kanäle anders gestaltet sein müssen, damit die gewünschten Kundenbeziehungen zustande kommen können. Es wird geprüft, welche Auswirkungen diese Wunschbeziehung auf das Wertversprechen und die übrigen Geschäftstätigkeiten hat. Es ist eine Frage der Unternehmenskultur, der Corporate Identity und des Brandings. Sobald festgelegt wurde, wie mit den Kunden umgegangen werden soll, sind zwei Hauptstrategien entscheidend. Die Bindung von Kunden und die Neukundengewinnung. Beide Strategien tragen positiv zum Wachstum eines Unternehmens bei, sind jedoch unabhängig voneinander zu betrachten.

Bei der Neukundengewinnung werden verschiedene Marketing- und Verkaufsstrategien eingesetzt, um das Absatzpotenzial zu erweitern und das Umsatzwachstum zu fördern. In verschiedenen Situationen, wie dem Betreten eines neuen Marktes oder der Einführung eines neuen Produkts, wird die Neukundengewinnung besonders wichtig. Sie ist entscheidend, um Marktanteile zu gewinnen und eine Präsenz im Zielmarkt zu etablieren. Auch für Unternehmenswachstum, die Erweiterung von Operationen, die Steigerung von Marktanteilen oder das Erreichen von Umsatzzielen ist die Neukundengewinnung von höchster Bedeutung. In stark umkämpften Branchen mit hoher Kundenfluktuation ist die Neukundengewinnung ein zentrales Anliegen, um – zum Teil unvermeidbare – Verluste an die Konkurrenz auszugleichen und die Wettbewerbsfähigkeit aufrechtzuerhalten.

Unternehmen in Nischenmärkten mit begrenzter Kundenbasis müssen ebenfalls die Neukundengewinnung priorisieren, um ihre Reichweite zu erweitern und Marktanteile zu erhöhen. Startups und Frühphasenunternehmen setzen oft auf die Neukundengewinnung, um sich im Markt zu etablieren, Aufmerksamkeit zu erlangen und Umsätze zu generieren. In dieser Phase ist es entscheidend, eine ausreichende Kundenbasis anzuziehen, um nachhaltiges Wachstum zu ermöglichen.

### STRATEGISCH VORGEHEN

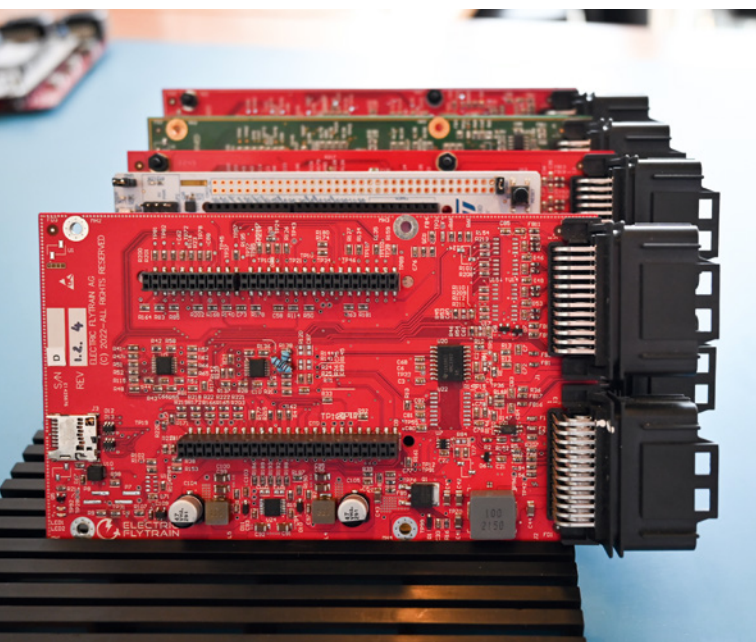
Wurden Kunden akquiriert, setzt der häufig nicht minder komplexe sowie herausfordernde Prozess ein: die Kundenbindung. Darunter versteht man sämtliche Maßnahmen und Strategien, die Unternehmen ergreifen, um bestehende Kunden dazu zu ermutigen, ihre Beziehung fortzusetzen, wiederholt einzukaufen und der Marke über einen längeren Zeitraum treu zu bleiben. Hier liegt der Fokus auf der Pflege der bestehenden Bindung zu den aktuellen Kunden,

### DOWNLOAD

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

um deren Lebensdauerwert zu maximieren. Und das aus gutem Grund. Denn es ist kosteneffizienter, bestehende Kunden zu halten, als immer wieder neue zu gewinnen, da treue Kunden im Laufe der Zeit tendenziell mehr ausgeben. Treten erkennbar Probleme mit der Kundenzufriedenheit auf, ist Achtsamkeit gefragt und die Konzentration auf die Kundenbindung noch wichtiger als ohnehin schon. Durch das zeitnahe Ansprechen und Lösen von Kundenanliegen können Unternehmen die Zufriedenheitswerte verbessern.

Insgesamt stehen die Unternehmerinnen und Unternehmer vor der herausfordernden Aufgabe, klar festzulegen, welche Art von Beziehung sie mit ihrer Kundschaft pflegen wollen. Die Schaffung passender Rahmenbedingungen ist entscheidend, um ein scharfes Profil zu generieren, damit das gewählte Kundensegment das Unternehmen nicht nur findet, sondern auch klar erkennen kann. Da Beziehungen das Image des Unternehmens massiv beeinflussen, ist eine penible Umsetzung der getroffenen Entscheidungen auf allen Kanälen unerlässlich. So ist beispielsweise EFT Mobility ständig dabei, die eigene Online-Präsenz zu optimieren, um ehemalige, aktuelle und zukünftige Kundinnen und Kunden über die neuesten Entwicklungen und Meilensteine zu informieren sowie dem Unternehmen ein attraktives Profil zu geben. Wichtig dabei kann es zudem sein, neben den offiziellen Unternehmenskanälen auch die von einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern oder der Führungsebene zu nutzen. Denn je persönlicher, je greifbarer und vertrauenerweckender Marken sowie Unternehmen werden, desto größer die Kundenbindung.



Die Integration in Produktentwicklung und -pflege kann ein sinnvolles Instrument sein, um Kunden an sich zu binden



Bei EFT Mobility wird viel Zeit, Mühe und somit Kapital in den Aufbau einer nachhaltigen Customer Relationship investiert





TEXT: EMIL H. BURG  
FOTO: DJI ENTERPRISE

# WEITERENTWICKLUNG

## LiDAR-Modul Zenmuse L2 von DJI

**Auch wenn in der öffentlichen Wahrnehmung zumeist die Drohne als fliegende Sensorplattform im Mittelpunkt steht, so entscheidet in den meisten Anwendungsfällen doch die Payload darüber, ob ein UAS-Betrieb kommerziell sinnvoll ist. Mit dem neuen LiDAR-Modul Zenmuse L2 adressiert DJI daher ganz bewusst die für professionelle Vermessungseinsätze – neben der Datenqualität – entscheidenden Punkte: Präzision, Effizienz und Flexibilität.**

Verlässliche Daten bei höheren Fluggeschwindigkeiten und aus größeren Höhen, als es mit der Zenmuse L1 möglich war. So lautet das Produktversprechen von DJI. Nach Herstellerangaben können daher mit einer Akkuladung größere Flächen erfasst und ausgewertet werden. Mit Blick auf die Effizienz von Vermessungseinsätzen für sich genommen bereits ein erheblicher Mehrwert. Doch auch mit Blick auf die Flexibilität hat das Zenmuse L2 eine wesentliche Neuerung zu bieten. Die insgesamt fünf Rücklaufstufen (Reflexionen) des Lasers ermöglichen es, die Genauigkeit der Messungen dem individuellen Bedarf anzupassen. Reicht ein „grober“ Überblick, kann im Einzel-Rücklaufmodus das Maximum an Fläche pro Akkuladung

erfasst werden. Sind genauere Messdaten gefragt, indem zum Beispiel Vegetationsschichten durchdrungen werden, können Anwenderinnen und Anwender auf vier weitere Rücklaufstufen zurückgreifen. Dafür ist zwar die Fluggeschwindigkeit zu verringern, aber gleichzeitig lassen sich deutlich präzisere Geoinformationen sammeln und zum Beispiel der Boden unter Hecken oder Laubbäumen erfassen.

### DIREKT NUTZBAR

Mit Blick auf die Einsetzbarkeit bei widrigen Bedingungen hat DJI ebenfalls nachgelegt. So ist das Modul nach IP 54-Industriestandard geschützt. Zudem ist die von DJI entwickelte IMU (inertial measurement unit) nun direkt startbereit und die beim Zenmuse L1 noch erforderliche „Aufwärmphase“ gehört der Vergangenheit an. Last but not least sei noch auf die im Modul verbaute RGB-Kamera hingewiesen. Hier kommt dasselbe Modell zum Einsatz wie bei der Mavic 3 Enterprise, was für eine noch akkuratere Darstellung der generierten Punktwolken sorgt.

#### DJI ENTERPRISE IM NETZ

WEBSITE:	<a href="https://enterprise.dji.com">HTTPS://ENTERPRISE.DJI.COM</a>
FACEBOOK:	@DJIENTERPRISEOFFICIAL
TWITTER:	@DJIENTERPRISE
YOUTUBE:	/DJIENTERPRISE
LINKEDIN:	@DJI

TEXT: EMIL H. BURG



## Wingcopter und ZAL erproben Brennstoffzellenantrieb für Drohnen

Ob auf den Straßen oder in der Luft: Einsatzdauer und Reichweite sind limitierende Faktoren für die Elektromobilität. Daher werden unterschiedliche Ansätze verfolgt, um der fehlenden Effizienz von Antriebssystemen und Energiespeichern etwas entgegenzusetzen. Zum Beispiel mit Hilfe von „Range Extendern“ wie Wasserstoff-Brennstoffzellen, die während des Betriebes neue Energie produzieren. Einen erfolgreichen Testflug konnten nun Wingcopter und das ZAL Zentrum für angewandte Luftfahrtforschung vermelden.

Im Frühjahr 2023 hatten das hessische Unternehmen Wingcopter und das ZAL Zentrum für angewandte Luftfahrtforschung verkündet, eine Entwicklungspartnerschaft vereinbart zu haben. Das plakative Ziel: Wasserstoff-Power für humanitäre Einsätze. Denn gerade in den ländlichen Gebieten Afrikas, in denen Wingcopter mit seinen gleichnamigen Drohnen medizinische Hilfsgüter in abgelegene Regionen bringen möchte, kann zusätzliche UAS-Reichweite buchstäblich über Leben und Tod entscheiden. Ende November

2023 war es dann soweit und auf einem Flugplatz in Stade hob der Prototyp eines wasserstoffbetriebenen Wingcopters 198 zu einem ersten erfolgreichen Test ab. Damit wurde zum einen grundsätzlich bewiesen, dass die eVTOL-Drohne entsprechend betrieben werden kann. Und zum anderen konnte der Nachweis erbracht werden, dass ein Nachrüsten machbar ist. Bis zur vollständigen Integration einer Wasserstoff-Brennstoffzelle in die Wingcopter-Architektur wird aber noch einiges an Entwicklungsarbeit zu leisten sein.



Der Hexakopter ZALbatros ist eine Forschungs- und Entwicklungsplattform, mit deren Hilfe am Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung bereits einige Zeit an Wasserstoffantrieben für UAS geforscht wird



## ZENMUSE L2

# LIDAR-SYSTEM MIT HÖCHSTER PRÄZISION



Hochpräzise  
Vertikale Präzision: 4 cm  
Horizontale Präzision:  
5 cm



Abdeckung von bis zu  
2,5 km<sup>2</sup> während eines  
Fluges



Überragende  
Penetration  
Kleinere Laserpunkte,  
dichtere Punktwolken



Erfassungsreichweite:  
250 m bei 10 %  
Remission, 100 klx



5 Rückläufe



Sofort einsatzbereit



Live-Ansicht der  
Punktwolke



Verarbeitung mit  
einem Klick in  
DJI Terra



LASSEN SIE SICH  
BERATEN



DJI ENTERPRISE PARTNER

+49 9401 949 88 83  
enterprise@globe-flight.de  
www.globe-flight.de



2024

START

2023

NEUES JAHR, NEUE REGELN

## Das ändert sich 2024 für UAS-Betreiberinnen und -Betreiber

TEXT: MAXIMILIAN BECK

**Zum 01. Januar 2024 ist die vorerst letzte, aber sicher einschneidendste Stufe der Implementierung europäischer Vorgaben für UAS-Betreiberinnen und -Betreiber in Kraft getreten. Und betrachtet man die diesbezüglichen Diskussionen, so könnte das Ende für die verhältnismäßig einfache Nutzung von sogenannten Bestandsdrohnen ohne C-Klassifizierung bedeutsame Mehrkosten für Unternehmen bedeuten, die weiterhin Drohnen nutzen möchten. Doch was ändert sich 2024 wirklich?**

Ab dem 01. Januar gelten die Übergangsbestimmungen von Artikel 20 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 und lösen damit die Bestimmungen von Artikel 22 ab. Bis jetzt galt, dass unbemannte Fluggeräte ohne C-Klassifizierung – also sogenannte Bestandsdrohnen – mit einem Abfluggewicht zwischen 500 Gramm und 2 Kilogramm mit gewissen Einschränkungen in der Unterkategorie A2 der offenen Kategorie betrieben werden durften, wenn ein Abstand von 50 Meter zu Menschen eingehalten werden konnte und der Pilot beziehungsweise die Pilotin die erforderlichen Qualifikationen vorweisen konnte. Gerade der Abstand zu unbeteiligten Personen war in urbanen Gebieten jedoch in den seltensten Fällen einzuhalten.

### NICHT MEHR MÖGLICH

Ab Januar 2024 entfällt diese von Anfang an als Übergang gedachte Regelung gänzlich und UAS mit einer Abflugmasse von mehr als 250 Gramm dürfen – eine entsprechende C-Klassifizierung vorausgesetzt – nur noch in der Unterkategorie A3 der offenen Kategorie erlaubnisfrei betrieben werden. Dies bedeutet, dass ein Abstand von

150 Meter zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten eingehalten werden muss. Von dieser Regelung betroffen wäre der überwiegende Teil aller Bestandsdrohnen, die im semiprofessionellen und auch professionellen Bereich eingesetzt werden. Der erlaubnisfreie innerörtliche Betrieb für UAS wie DJI Phantom, DJI Mavic und Modelle vieler anderer Hersteller kann dann nicht mehr wie bisher stattfinden. Zumindest nach den Vorgaben der offenen Kategorie.

„Muss ich meine Drohne dann in Rente schicken?“, werden sich viele UAS-Betreiberinnen und -Betreiber daher fragen. Und die Frage ist nicht unberechtigt. Sie kann zudem nicht klar mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden. Denn Einsatzzweck und vor allem Einsatzort sind hier natürlich entscheidend. Wird das UAS eher im Freizeit-Kontext eingesetzt, so kann problemlos ein im Sinne der europäischen Vorgaben geeigneter Betriebsort gewählt werden, um die Unterkategorie A3 zu nutzen. Sofern der Betrieb aber gewerblich und an einen bestimmten „Point of Interest“ gebunden erfolgt, beispielsweise zur Luftbilderstellung



Für sogenannte „Bestandsdrohnen“ wie die Modelle der Phantom-Serie von DJI verringert sich das Einsatzspektrum mit dem 01. Januar 2024 merklich

von Immobilien oder für Inspektionsmaßnahmen, wird es aufwändiger. Denn nun ist für die Geräte eine Betriebserlaubnis in der speziellen Kategorie erforderlich. Konkret bedeutet dies einigen Aufwand für die Erstellung eines Handbuchs und einer Risikobewertung für die geplanten Fluggebiete. Von der Wartezeit auf die Erlaubniserteilung und die damit verbundenen Kosten ganz zu schweigen.

### KAUM ABSEHBAR

Es ist jedoch schwer abzuschätzen, wie viele UAS-Betreiberinnen und -Betreiber aus dem (semi-)professionellen Bereich davon wirklich substantiell betroffen sein werden. Schließlich sind die Regeln grundsätzlich bereits seit 2019 bekannt und eine frühzeitige Vorbereitung auf die Veränderungen zum Januar 2024 wäre – zumindest weitgehend – möglich gewesen. Es gibt daher bereits eine Vielzahl an Drohnenbetreibenden, die über eine Betriebserlaubnis verfügen. Insbesondere dann, wenn der UAS-Einsatz nicht nach den Regeln der offenen Kategorie, Unterkategorie A2 möglich war. Dies dürfte vor allem Inspektionsmaßnahmen und Vermessungsflüge betreffen, da bei großflächiger Befliegung immer mit unbeteiligten Dritten zu rechnen war und ist. Für diese Nutzergruppe dürfte es kaum Veränderungen geben. Gleiches gilt für alle UAS-Betreiberinnen und -Betreiber, die mit UAS über 2 Kilogramm Abflugmasse agieren, beispielsweise den Modellen Inspire oder Matrice 300 von DJI. Hier war der Betrieb bereits seit 2019 nur in der Unterkategorie A3 möglich – oder eine

Betriebserlaubnis (spezielle Kategorie) erforderlich. Und bei der DJI Matrice mit einem Abfluggewicht von mehr als 4 Kilogramm ist auch mit C-Klassifizierung fast nur ein Betrieb in der speziellen Kategorie möglich.

Da der anstehende „Wechsel“ der Betriebsregeln bereits seit Jahren bekannt war, hätte die Zeit für eine dahingehende Vorbereitung wie die Erstellung eines Betriebskonzepts und -handbuchs für die eigenen Einsatzszenarien im Grunde ausgereicht. Zumal vom Luftfahrt-Bundesamt und den Landesluftfahrtbehörden eine Vielzahl an Hilfestellungen durch Tutorials und Formulierungshilfen angeboten wird. Betrachtet man den Aufwand und die Kosten für eine Betriebserlaubnis, so dürfte jedoch auch der Wechsel der eingesetzten Drohne in vielen Fällen eine Option sein. Denn alleine die zeitlichen und damit auch finanziellen Aufwendungen für eine Betriebserlaubnis mit etwaigen Ergänzungen können schnell den Neupreis eines zum eigenen Anwendungsfall passenden UAS mit C-Klassifizierung übersteigen.

### NEUE OPTIONEN

Allerdings, und das ist die andere Seite der Medaille, sind erst seit Mitte 2023 die ersten an die europäischen Vorgaben angepassten und entsprechend zertifizierten Flugsysteme am Markt verfügbar. Jedoch kommen nun stetig neue UAS auf den Markt, die nach den Kriterien der EU hergestellt worden sind, sich durch die C-Klassifizierung mühelos in das rechtliche Gefüge integrieren und den meisten Anforderungen der Drone-Economy an den Betrieb in der offenen Kategorie genügen sollten.

Etwas unklarer gestaltet sich die Situation jedoch mit Blick auf die vorgeschriebene Aussendung der individuellen Remote-ID durch aktive UAS. Hier könnte es sogar noch zu einem regelrechten Eklat kommen. Da die finale Einigung auf einen (internationalen) Übertragungsstandard für die Remote-ID noch aussteht, könnte es sein, dass Hersteller und Betreiber an dieser Stelle gegebenenfalls noch nachbessern müssen. Zwar war auch hier der Vorlauf im Grunde ausreichend, doch eine international harmonisierte Lösung lässt weiter auf sich warten.



Wer in der offenen Kategorie von der Unterkategorie A2 zu A3 wechseln muss, hat künftig strengere Abstandsregelungen zu Wohngebieten oder Industrieanlagen zu beachten



Einige Betriebsszenarien, die bislang erlaubnisfrei in der offenen Kategorie umsetzbar waren, müssen künftig in der speziellen Kategorie – inklusive Genehmigung – stattfinden

TEXT: JENS ROSENOW

# THE SKY HAS A LIMIT

## Höhenlimit und Remote ID: Open ist nun nicht mehr ganz so frei

**Der Jahreswechsel markiert nicht nur einen kalendarischen Neuanfang. Zum Januar werden zudem immer wieder gesetzliche Änderungen wirksam, die die verschiedenen Bereiche des sozialen und wirtschaftlichen Lebens beeinflussen. Am 1. Januar 2024 sind auch wichtige Neuerungen für den Betrieb von Drohnen in Kraft getreten, die zum einen Hobby-Pilotinnen und -Piloten betreffen. Sie können zum anderen aber auch den kommerziellen UAS-Betrieb einschränken, wenn dieser in der offenen Kategorie stattfindet.**

Der 1. Januar 2024 warf schon vor einigen Monaten erste konkrete Schatten voraus. So begann Marktführer DJI damit, Software-Updates für die leichtgewichtigen UAS aus dem eigenen Modell-Sortiment bereitzustellen. Das Echo in Foren und sozialen Netzwerken ließ nicht lange auf sich warten. Plötzlich häuften sich die Klagen von Drohnenbesitzerinnen und -besitzern, die nach einem Update plötzlich nicht mehr höher als 120 Meter fliegen konnten. Zunächst dachten viele an einen Fehler und richteten ihre Wut gegen den Hersteller. Doch langsam verbreitete sich die Kunde, dass dies nichts weiter als der Vorgriff auf die Gültigkeit der EU-Verordnung 2020/639 vom 12. Mai 2020 war, die in der Bestimmung UAS.OPEN.010 besagt, dass „das unbemannte Luftfahrzeug in einem Abstand von 120 Metern vom nächstgelegenen Punkt auf der Erdoberfläche zu halten“ ist. Gemeint ist hier der Startpunkt von Fernpilot beziehungsweise Fernpilotin. Die Wogen der Entrüstung über diesen Eingriff in die persönlichen Hobbyfreiheiten waren enorm. Sofort gab es Warnungen, bestimmte Updates nicht durchzuführen, um sich die Freiheit der unbeschränkten Luftraumnutzung zu erhalten.

### MANIPULATION

Findige Programmierer begannen daraufhin, gegen Entgelt veränderte Firmware-Versionen für die verschiedenen DJI-Drohnenmodelle im Internet bereitzustellen, die diese Limitierungsfunktion außer Kraft setzten. Erreicht wird dies offenbar dadurch, dass die von der Drohne beim Einschalten aufgerufene Funktion der GNSS-Koordinatenermittlung verändert wird. Denn in anderen Ländern der Welt existiert diese Höhenbegrenzung nicht in der strikten Form, wie es die EU nun von Herstellern wie DJI umsetzen ließ.

Was für die Drohnenutzung in der Freizeit im Einzelfall ärgerlich sein mag, kann im beruflichen Kontext zu echten Problemen führen. Denn nicht selten werden DJI Mini oder auch Mavic und Co. für Vermessungsaufgaben oder in der Infrastrukturinspektion genutzt. Die Höhenbegrenzung ist hier ein durchaus ernst zu nehmendes Thema. Denn selbst wenn eine Betriebsgenehmigung in der speziellen Kategorie vorliegt, die einen Betrieb oberhalb von 120 Metern über Grund vorsieht, würde das UAS einen solchen Flug nicht mitmachen. Die Limitierung der Flughöhe ist mit der neuen Firmware auf dem Endgerät

Flight Data Center

Total Distance		Total Flight Time		Total Flights
6867 km		713 h		6117
Date	Distance	Altitude	Duration	All Aircraft
2022-10-20	16.9 km	75 m	20 min	
2022-12-10	14.9 km	500 m	25 min	
2022-09-26	14.6 km	493 m	20 min	
2022-12-10	14.4 km	500 m	27 min	
2022-12-10	14 km	500 m	21 min	
2022-11-02	13.7 km	122 m	30 min	
2022-11-02	13.5 km	101 m	18 min	
2022-04-22	13.3 km	86 m	21 min	
2023-02-23	13.2 km	1000 m	21 min	
2022-02-25	13.2 km	220 m	20 min	
2022-05-11	12.9 km	150 m	25 min	
2022-09-27	12.6 km	124 m	20 min	
2022-04-09	12.4 km	499 m	24 min	
2022-11-02	12.3 km	168 m	31 min	
2022-09-12	11.7 km	108 m	21 min	
2022-09-12	11.5 km	66 m	19 min	
2022-03-02	11.5 km	59 m	24 min	

Abbildung: Privat/Facebook

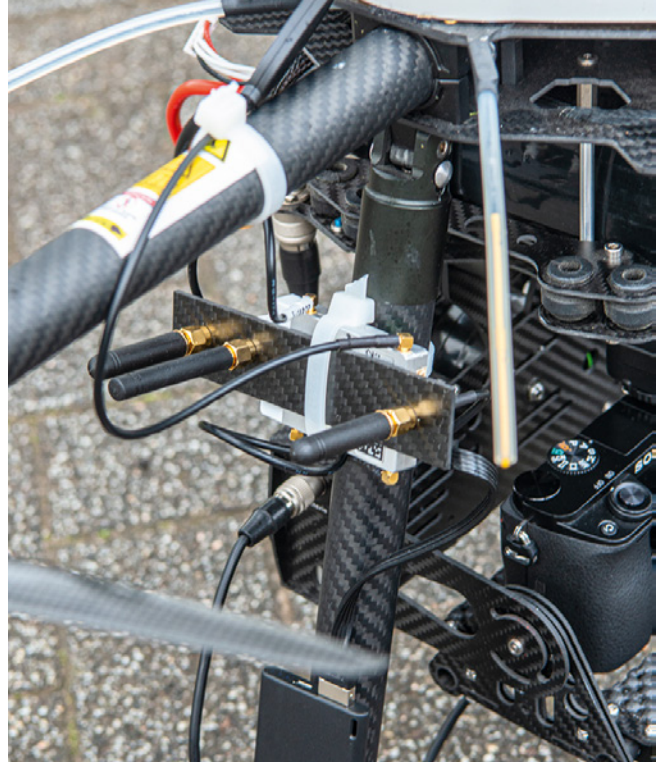


Foto: Jens Rosenow

Die ersten Gehversuche in Richtung Remote-ID waren kompliziert, sowohl in der Verkabelung als auch in der Ausrichtung der Antennen für ein bestmögliches Sendesignal

Solche und andere Flugdaten, die in sozialen Netzwerken geteilt werden, machen deutlich, dass zum einen Aufklärung offensichtlich weiterhin erforderlich ist und dass zum anderen geltende Regeln zuweilen bestenfalls als Empfehlung betrachtet werden. Sehr zum Leidwesen der überwältigenden Mehrheit verantwortungsbewusster UAS-Betreiberinnen und -Betreiber

festgeschrieben und lässt sich nach aktuellen Erkenntnissen nicht aus der Ferne vom Hersteller freischalten, wie es beispielsweise beim berechtigten und genehmigten Betrieb in Flugbeschränkungsgebieten sonst der Fall ist.

### NEUE DROHNE?

Für den einen oder anderen professionellen Anwender scheint hier zunächst eine nicht so ohne Weiteres zu überwindende Hürde entstanden zu sein. Der Wechsel zu einer anderen Drohne könnte ein Ausweg sein. Wer sich bisher mit den Fähigkeiten einer C0-Drohne (bis 249 Gramm Abfluggewicht) im kommerziellen Einsatz begnügen konnte, steht hier möglicherweise vor einer (teuren) Neuanschaffung. Schon längst ist hier die Suche nach dem Schuldigen entbrannt. Wer mit gesetzlichen Regelungen Individualfreiräume beschneidet, kann eigentlich nur den Schwarzen Peter zugeschoben bekommen. Nachdem nun die Flughöhenbegrenzung herstellerseitig durchgesetzt wird, gibt es die ersten Expertinnen und Experten, die eine solche Maßnahme auch bei der Reichweite der Drohnen erwarten. Denn genau wie bei den Höhenbeschränkungen wird es immer eine Gruppe von Pilotinnen und Piloten geben, die – Stichwort: Visual Line of Sight – bewusst oder unbewusst gegen geltendes Recht verstoßen.

Nicht nur die Flughöhe ist seit Beginn des Jahres Gegenstand einer Neuregelung. Auch die fernelektronische Sichtbarkeit von Drohnen im Luftraum ist in den Fokus gerückt.

Bereits in der EU-Verordnung 2019/945 vom 11. Juni 2019 wurde verlangt, dass Drohnen ab der C1-Klasse, also zum Beispiel die Mavic-Klasse des Herstellers DJI, ein System zur Fernidentifizierung an Bord haben müssen („Remote ID“). Dieser Satz „Es verfügt über eine direkte Fernidentifizierung“ steht in der Verordnung so lapidar, dass man sich in der Branche lange Zeit wunderte, wie das Ganze vom Ordnungsgeber eigentlich gemeint sein könnte. Denn: Was man vorschreibt, muss ja auch technisch und vom Markt erfüllbar sein. Wie immer passt beides selten auf Anhieb zusammen. Vor allem dann nicht, wenn man es nicht genau spezifiziert.

### ÜBERTRAGUNGSSTANDARDS

Und so kam es, wie es kommen musste – alles Mögliche fällt nun als Technologie in den großen Topf der Fernidentifikation. Ursprünglicher Ansatz der gesetzlichen Vorgabe war, dass Nachbarn und Grundstückseigentümer die Möglichkeit haben sollten, die ID sowie die Koordinaten von Drohne und Fernpilot beziehungsweise Fernpilotin mit einem Smartphone abrufen zu können. Herausgekommen ist das hier: Fünf verschiedene Übertragungsstandards, je zwei auf Basis von Bluetooth, zwei auf Basis von WiFi und ein einzelner, bei dem die Koordinaten der Drohne mit allen Kennungen direkt an den Phönix-Server der DFS Deutschen Flugsicherung in Langen übertragen wird. Die sogenannte Network-Identifikation ist allerdings vorrangig bei großen Logistik-Drohnenprojekten in der speziellen Kategorie in der Umsetzung.



FLARM ist einer der Hook-on-Device-Anbieter, die die ADS-STAN-Vorgaben für ein Remote-ID erfüllen

Während es nun schon an Bord der Drohne vier Standards zur Auswahl gibt, verhält es sich am Boden nicht viel anders. Ein Grundstückseigentümer müsste nämlich mindestens zwei verschiedene Smartphones bereithalten, um überhaupt technisch alle diese vier Standards, von denen er nicht einmal weiß, welchen die Drohne dort oben am Himmel verwendet, empfangen zu können. Beim Empfang von Bluetooth- und WiFi-Informationen sind die mobilen Endgeräte aus dem Hause Apple und Android nämlich höchst unterschiedlich restriktiv aufgestellt.

## REIHENFOLGE

So richtig Schwung bekommt das Thema jedoch bei der Frage nach dem Wie – also wie werden die Daten eigentlich übertragen? Die oben erwähnten Standards regeln vor allem die Frequenzen und Empfangswege. Alle Daten müssen jedoch nach einem einheitlichen Schema übertragen werden. Das nennt sich Datenprotokoll und wurde ganz offenbar von der Legislative in den Verordnungen „vergessen“. Es macht einen Unterschied, ob die ID einer Drohne als erster Datensatz innerhalb einer Aussendung übertragen wird oder als letzter. Der eine Hersteller sichert die Übertragung mit einer zusätzlichen Checksumme ab, damit der Empfänger selbst errechnen kann, ob die Daten der Übertragung vollständig und plausibel sind. Ein anderer sendet die Daten lieber zwei Mal, um sicherzugehen, dass wenigstens eine Übertragung beim Empfänger ankommt.

Offenbar wurde die ASD-STAN (Aerospace and Defence Industries Association of Europe) von der EU-Kommission mit der Entwicklung eines Datenstandards für das Remote ID-Problem bei den Drohnen in der offenen und speziellen Kategorie beauftragt. Während eine Bluetooth-Übertragung nur auf maximal 10 Milliwatt Sendeleistung zurückgreifen kann, sind es beim WiFi-Standard schon 100 Milliwatt. Damit sind theoretische Reichweiten von einigen hundert Metern bis zu 2 Kilometern möglich. Wohlgemerkt: theoretisch. Wetter, Hindernisse jeglicher Art und auch die Beschaffenheit der Antennenanlage an Bord der Drohne lassen die Reichweite in der Realität dramatisch schrumpfen. In einem dicht besiedelten Gebiet mit Bäumen und anderen aufragenden Hindernissen ist es als zweifelhaft anzusehen, ob die sicher gut gemeinte Remote ID-Idee wirklich zu einer verbesserten Sicherheit im Luftraum oder am Boden beitragen wird.



Müssen Drohnen nachträglich mit einem Device zur Übertragung der Remote ID ausgestattet werden, könnten Gewichtsgrenzen überschritten und C-Klassifizierungen gegebenenfalls obsolet werden

## KURZE LISTE

Wird ein technisch adäquat ausgestattetes UAS genutzt, ist die Liste der Pflichten für den Betreibenden nicht besonders lang. Bei einer Drohne ab der C1-Klasse aufwärts ist sicherzustellen, dass die erforderlichen Daten vollständig sowie korrekt eingegeben sind, die dann fortwährend im Flug der Drohne abgestrahlt werden. Dazu gehört zum Beispiel die Pilot-ID, die man in Deutschland nach einer Registrierung beim Luftfahrt-Bundesamt (LBA) erhält. Eine Schummerei soll nach offiziellen Angaben dabei nicht möglich sein, eine ausgedachte Pilot-ID soll also nicht akzeptiert werden.

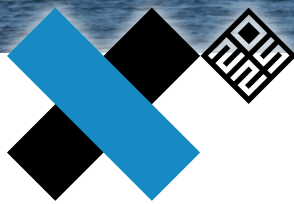
Stellt sich nun als nächstes die Frage, wo die Daten eingegeben werden sollen. DJI liefert seit Kurzem Drohnen mit dem entsprechenden Remote ID-Merkmal aus. Das bedeutet, dass die persönlichen Daten direkt in die Software der Fernsteuerung einzugeben sind. Problematisch wird es, wenn das UAS-Modell schon etwas betagter ist. Um hier gesetzeskonform in die Luft zu gehen, ist ein sogenanntes Hook On-Device erforderlich. Bislang haben es aber nur vier Hersteller auf die Webseite der Europäischen Luftsicherheitsagentur EASA geschafft, die einen konformen Remote ID-Sender anbieten. „Hook on“ impliziert bereits, wie die Remote ID-Fähigkeit der Drohne nachträglich gelöst wird: das Gerät wird der Drohne als Rucksack mitgegeben. Hier lauert aber schon gleich die nächste Falle. Wer ein solches Gerät auf seine Drohne schnallt, der riskiert damit eine Gewichtsübertretung des unbemannten Fluggeräts. Was daran so schlimm ist? Zum einen fliegt die Drohne jetzt außerhalb der Gewichtsgrenzen, die der Hersteller für das Modell getestet hat und dafür auch die Gewährleistung übernimmt. Und unter bestimmten Umständen könnte eine Drohne mit einem solchen externen Remote ID-Sender auch die Gewichtsgrenze ihrer C-Klasse überschreiten. Dann verliert sie ihre Konformität und dürfte möglicherweise den angestrebten Flug gar nicht mehr antreten. Auch der Versicherungsschutz könnte im Fall der Fälle auf dem Spiel stehen.

In jedem Fall verbraucht eine zusätzliche Sendestrecke für das Remote ID-Protokoll an Bord der Drohne auch zusätzlichen Strom. Es wird eingehender Tests bedürfen, um exakt zu eruieren, wie viel weniger Flugzeit die Akkus leisten, wenn die Drohne mit bordeigener Sendeanlage die Auflagen der Fernidentifikation erfüllt.

Damit Unbeteiligte mehr über eine Drohne am Himmel erfahren können, müssen diese während des Betriebs per Remote-ID bestimmte Informationen aussenden







**XPONENTIAL™**  
EUROPE

# GROSSE PLÄNE

Die **XPONENTIAL EUROPE 2025** wirft erste Schatten voraus

Die vielfältigen zivilen und militärischen Einsatzmöglichkeiten von unbemannten Fahrzeugen, Booten und Flugsystemen präsentieren. Einen gesamteuropäischen Treffpunkt mit internationaler Strahlkraft für Vernetzung und Austausch schaffen. Sich fest im Konzert der globalen Marktplätze für eine disruptive Zukunftstechnologie etablieren. Die Pläne, die die Messe Düsseldorf mit der XPONENTIAL Europe hat, sind groß. Und die Hoffnungen in der Branche sind es auch.

Gemeinsam mit der amerikanischen Association for Uncrewed Vehicles International (AUVSI) richtet die Messe Düsseldorf bereits seit 2023 die XPONENTIAL aus, die der internationalen Drone-Economy an wechselnden Orten in den USA eine Bühne gibt. Nun soll das Erfolgsrezept in etwas mehr als einem Jahr in „die alte Welt“ übertragen werden. Mit dabei ist neben der AUVSI dann auch der UAV DACH, der als führender europäischer Industrieverband für die unbemannte Luftfahrt seine Expertise in Planung und Durchführung der XPONENTIAL Europe einbringen wird, die vom 18. bis 20. Februar 2025 erstmals in der nordrhein-westfälischen Landeshauptstadt stattfindet.

## COUP GELUNGEN

„Die XPONENTIAL Europe wird eine europäische Messe sein – angepasst an die Anforderungen des europäischen Marktes und mit einem Fokus auf den zivilen und kommerziellen Bereich“, erläutert Projektleiter Malte Seifert. „Wir werden sie auf dem gleichen Spitzenniveau wie unsere anderen Weltleitmesse am Standort Düsseldorf umsetzen.“ Mit dem Umzug des vom UAV DACH veranstalteten EUROPEAN DRONE FORUMs von Köln nach Düsseldorf ist dem Team um Malte Seifert

bereits ein Coup gelungen, der das Gesamtpaket aus Expo und Konferenz deutlich aufwerten wird. Und der deutlich macht, wie ambitioniert man das Ganze in Düsseldorf angeht.



In der modernen Halle 1 der Messe Düsseldorf soll die erste XPONENTIAL Europe stattfinden

## XPONENTIAL EUROPE IM NETZ

WEBSITE:  
LINKEDIN:

WWW.XPONENTIAL-EUROPE.DE  
@XPONENTIAL-EUROPE



# GUT ZU WISSEN

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

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 OKTOBER 2023

DRONE

präsentiert von INDUSTRY INSIGHTS

Deutschland gilt gemeinhin als Exportweltmeister. In puncto UAS ist die Bundesrepublik aber auch in Sachen Import eine führende Größe. Denn basierend auf den Antworten von über 650 Drohnen-Unternehmen aus aller Welt liegt Deutschland auf dem zweiten Platz im Ranking der wichtigsten Exportziele. Lediglich die USA sind als Absatzmarkt noch bedeutsamer. Zwar ist die Exportquote insgesamt eher niedrig, für die meisten befragten Unternehmen ist der jeweilige Heimatmarkt das mit weitem Abstand wichtigste Geschäftsfeld. Dennoch unterstreicht das Ergebnis aus dem aktuellen „State of Drones Report 2023“ von Drone Industry Insights den hohen internationalen Stellenwert Deutschlands und der DACH-Region – auch die Schweiz und Österreich zählen zu den Top-20-Export-Destinationen – im Bereich unbemannter Luftfahrtsysteme.

ZAHL DES MONATS NOVEMBER 2023



**DRONE**  
präsentiert von **INDUSTRY INSIGHTS**

Geht es um die wichtigsten Dienstleister im Bereich Fernerkundung und Warentransport per Drohne, dominieren die Vereinigten Staaten von Amerika das Bild. Von den insgesamt 40 Unternehmen, die das Hamburger Marktanalyseunternehmen Drone Industry Insights in seinen Top 20-Listen im „Drone Service Providers Ranking 2023“ führt, kommt ein gutes Drittel (14) aus den USA. Doch auf den zweiten Blick wird ebenso deutlich, wie international diversifiziert sich die Drone-Economy aktuell präsentiert. Insgesamt 17 unterschiedliche Nationen sind in den beiden Rankings vertreten. Neben starken „UAS-Nationen“ wie China, Japan, der Schweiz oder Südkorea haben es auch Unternehmen aus kleineren Märkten – wie Irland, Israel, Schweden oder Norwegen – in die internationale Spitzengruppe geschafft. Ein Unternehmen aus Deutschland sucht man dort derzeit jedoch vergeblich.



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](http://www.drones-magazin.de/newsletter)

DRONE INDUSTRY INSIGHTS IM NETZ

WEBSITE: [WWW.DRONEII.COM](http://WWW.DRONEII.COM)  
FACEBOOK: @DRONEINDUSTRYINSIGHTS  
TWITTER: @DRONEII  
LINKEDIN: @DRONE-INDUSTRY-INSIGHTS

ZAHL DES MONATS DEZEMBER 2023



**DRONE**  
präsentiert von **INDUSTRY INSIGHTS**

Im internationalen Wettbewerb dominieren UAS-Hersteller aus China und den USA. Aber auch Deutschland, Österreich und die Schweiz nehmen hier eine wichtige Rolle ein. Diese Erkenntnis liefert der Blick auf das aktuelle Drone Manufacturers Ranking der Hamburger Marktanalysten von Drone Industry Insights. Insgesamt sieben Unternehmen aus der DACH-Region finden sich in den Top 20-Listen im Bereich zivile Drohnen sowie für Dual-Use-Drohnen. Österreich stellt zwar „nur“ eines dieser sieben gelisteten Unternehmen, kann mit Schiebel (Platz zwei im Bereich Dual-Use) allerdings auf die im Drei-Länder-Vergleich höchste Einzelplatzierung verweisen. Knapp hinter Schiebel rangiert Quantum-Systems ebenfalls in den Top 5 dieser Liste, zudem sind zwei deutsche Hersteller in den Top 20 für zivile Drohnen. Die Schweiz ist ebenfalls mit drei Firmen (2x Zivill, 1x Dual-Use) in den Spitzengruppen des Drone Manufacturers Ranking dabei.

ANZEIGE

# Jetzt bestellen!

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

Das Schnupper-Abo

**2 FÜR 1**

Zwei Hefte zum Preis von einem





TEXT: XAVER SCHRUHL

# GESPRÄCHSKANÄLE

## Über Sprechfunkverfahren für den UAS-Betrieb

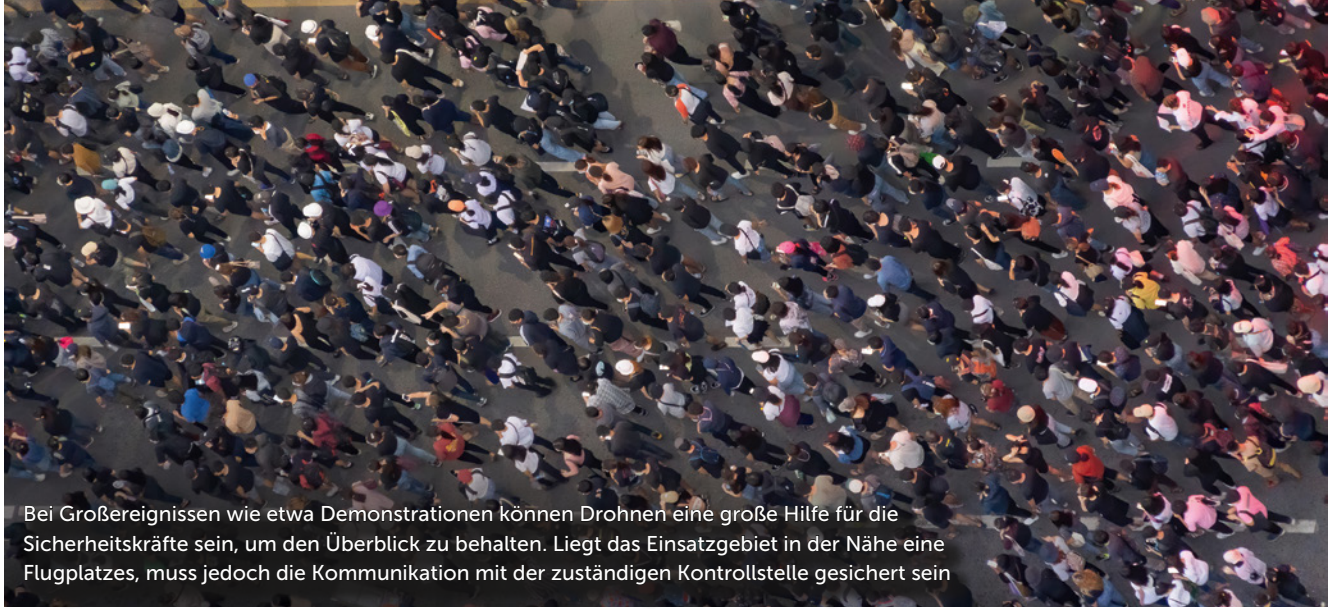
**Wer unbemannte Luftfahrzeuge betreibt, kennt aus allgemeinen Verfügungen und individuellen Genehmigungen die Vorgabe zur Kontaktaufnahme mit entsprechenden Stellen der Flugsicherung oder -leitung. Was in der Theorie zunächst einmal wenig kompliziert wirken mag, birgt in der Praxis jedoch Fallstricke. Und zeigt einmal mehr, dass die bestehenden Verfahren aus der bemannten Luftfahrt nicht in jedem Fall ohne Weiteres auf den UAS-Betrieb übertragen werden können.**

Eine enge Abstimmung mit den zuständigen Institutionen der Flugsicherung ist beim Betrieb von UAS auf oder in der Nähe von kontrollierten Flugplätzen zwingend erforderlich. Und in der Regel eine der Voraussetzungen dafür, überhaupt eine Flugsicherungskontrollfreigabe zu erhalten. Nicht zuletzt für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben kann das bei Einsätzen im Rahmen von Unfällen oder Großereignissen eine Herausforderung darstellen. Denn die Etablierung eines zuverlässigen Kommunikationskanals mit dem Tower ist zuweilen schwerer, als es im ersten Moment vielleicht erscheinen mag. Grundsätzlich geben hier die Nachrichten für Luftfahrer (NfL) 2023-1-2726 „Bekanntmachung über die Sprechfunkverfahren“ die wichtigsten Dinge vor. Und die zuständige Flugsicherungsstelle kann auch auf die Einhaltung der darin fixierten Verfahren bestehen. In Anlage 1 werden „Nationale Regelungen von Sprechfunkgruppen“ definiert, um die Kommunikation zwischen Kontrollstelle und Luftfahrer zu strukturieren und Missverständnisse als Fehlerquelle möglichst weitgehend auszuschließen. Punkt 7.5 regelt den „Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen auf und in der direkten Nähe von kontrollierten Flugplätzen“.

### VERLÄSSLICHE KOMMUNIKATION

Während der kommerzielle Betrieb von Drohnen an dieser Stelle vielleicht einfach nicht stattfinden kann oder nicht genehmigungsfähig ist, würde fehlende UAS-Unterstützung bei Einsätzen von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben in Kontrollzonen eine echte Lücke in aktuelle und künftige Einsatzkonzepte reißen. Zumal die BOS-Kräfte sich in diesem Fall auch nicht auf die Ausnahmebestimmungen gemäß § 21k Luftverkehrsordnung berufen können. Bei Großereignissen, Unfällen oder Gefährdungslagen muss also – wenn man auf die Dienste von Drohnen nicht verzichten möchte – ein verlässlicher Kommunikationskanal zum Tower etabliert werden.

In der Regel verfügen die am UAS-Einsatz Beteiligten bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben über analoge und digitale Sprechfunkzeugnisse. Diese beschränken sich aber auf den „eigenen“ Behördenfunk, der ein nicht öffentlicher mobiler UKW-Landfunkdienst (nömL) ist und sowohl von BOS als auch der Bundeswehr verwendet wird. Die Flugsicherungsstellen verfügen normalerweise nicht über entsprechende Sprechfunkgeräte und



Bei Großereignissen wie etwa Demonstrationen können Drohnen eine große Hilfe für die Sicherheitskräfte sein, um den Überblick zu behalten. Liegt das Einsatzgebiet in der Nähe eines Flugplatzes, muss jedoch die Kommunikation mit der zuständigen Kontrollstelle gesichert sein



Die Vorgaben für den Flugfunk orientieren sich an den Anforderungen der bemannten Luftfahrt. Hier wären Erweiterungen sinnvoll, um sicheren UAS-Betrieb zu erleichtern

Sprechfunkzeugnisse, was eine Kommunikation gemäß NfL 2023-1-2726 erschwert oder gar unmöglich macht. Eine Ausnahme bilden die militärischen Flugsicherungsstellen, die bei Bedarf auf entsprechende Sprechfunkgeräte der Bundeswehrfeuerwehren zurückgreifen können.

## ÜBERLASTETE NETZE

Die Kommunikation über Mobilfunk oder Festnetz-Telefon ist als Problemlösung nur sehr eingeschränkt anwendbar. Einsätze im Rahmen von Großveranstaltungen und Katastrophenlagen haben gezeigt, dass die Mobilfunknetze stark überlastet oder nicht verfügbar waren und somit der zuverlässige Kontakt zu den Flugsicherungsstellen unmöglich oder nur mit erheblicher zeitlicher Verzögerung herstellbar war. Selbst das ansonsten verlässliche Festnetz war völlig überlastet oder – insbesondere bei Katastrophenlagen – gar nicht mehr vorhanden. Ein geregelter und genehmigungskonformer Flugbetrieb mit unbemannten Systemen ist dann nahezu unmöglich oder nur sehr eingeschränkt durchführbar.

Natürlich könnten die BOS-Kräfte für den Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen auf und in der Nähe von kontrollierten Flugplätzen entsprechende Flugfunkzeugnisse erwerben und diese Herausforderung wäre bewältigt. Sieht man sich aber die aktuelle Fassung der Ausbildungsunterlagen und die von der Bundesnetzagentur herausgegebenen Fragenkataloge zum Erwerb des beschränkt gültigen Sprechfunkzeugnisses II für den Flugfunkdienst (BZF II) an, also den Sprechfunk innerhalb der Bundesrepublik Deutschland in deutscher Sprache nach

## LESE-TIPP

Nicht nur die Funkverbindung zum Tower, auch mögliche Unterschiede in den Witterungs- und Sichtbedingungen zwischen UAS-Betriebsort und dem nächstgelegenen internationalen Verkehrsflughafen können für den Drohnenbetrieb in Kontrollzonen eine Herausforderung darstellen. In Drones 1/2024 beschäftigt sich BOS-Experte Xaver Schruhl ausführlich mit dem Thema Wetterminima. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können unter [www.drones-magazin.de/shop](http://www.drones-magazin.de/shop) nachbestellt werden.



Sichtflugregeln, stellt man sehr schnell ein großes Problem fest. Das gesamte Verfahren der theoretischen und praktischen Ausbildung sowie der abschließenden Prüfung ist ausschließlich mit Blick auf die Belange der bemannten Luftfahrt konzipiert. Der Betrieb unbemannter Luftfahrtsysteme ist aktuell kein Bestandteil von Ausbildung und Prüfung. Somit ist der Erwerb eines Flugfunkzeugnisses für UAS-Pilotinnen und -Piloten nur von begrenztem Wert und die Ausbildung insgesamt an dieser Stelle nicht auf der Höhe der Zeit. Zudem lässt sich mit Blick auf die Kosten für eine entsprechende Qualifizierung aller dafür infrage kommenden BOS-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter konstatieren, dass diese nur schwer in bestehenden Budgetrahmen durch- und umsetzbar wäre.

## AUSBILDUNG AKTUALISIEREN

Aber auch unabhängig von finanziellen Aspekten sollten Ausbildung und Qualifizierung an dieser Stelle aktualisiert werden. Eine Lösungsmöglichkeit wäre die Schaffung einer zusätzlichen Zeugnisart im Bereich der Sprechfunkzeugnisse für den Flugfunkdienst.

Denkbar wäre etwa ein „Beschränkt gültiges Sprechfunkzeugnis II für den Flugfunkdienst mit unbemannten Luftfahrtsystemen (BZF II - UAS)“. Dazu müssten die Rechtslage angepasst sowie Ausbildungsunterlagen und ein Fragenkatalog erstellt werden, um die erforderlichen Kenntnisse vermitteln und überprüfen zu können. Neben der gegebenenfalls notwendigen Erneuerung der verwendeten Technik könnte dies ein weiterer Schritt zur Erhöhung der Betriebssicherheit von Drohnen und der Integration von UAS in den allgemeinen Luftraum darstellen. Und es wäre ein weiterer Beitrag dazu, die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Drone-Economy in Deutschland zu schaffen.



# 20.000 METER ÜBER DEM MEER

## Projekt PHASA-35: Drohnen als „High Altitude Pseudo Satellite“

**In unserer aller Vorstellung werden Drohnen gemäß europäischer Vorgaben vorwiegend im Höhenband bis 120 Meter über Grund betrieben. In speziellen Fällen und in der gleichnamigen Kategorie dürfen UAS diese Höhenbegrenzung durchbrechen, wenn eine entsprechende Genehmigung vorliegt. In der Großindustrie denkt man jedoch weiter – beziehungsweise weitaus höher. Und es bleibt längst nicht mehr nur bei der Theorie. Im vergangenen Jahr wurde sogar ein neuer Höhenrekord aufgestellt.**

Der britische Luftfahrt- und Rüstungskonzern BAE Systems beschäftigt 93.000 Mitarbeiter in 40 Ländern rund um den Globus. Einige davon verfolgen derzeit einen ganz neuen Ansatz mit Blick auf UAS. Die Idee der Luft- und Raumfahrt-Ingenieure: Eine unbemannte Plattform sollte erschaffen werden, die so hoch fliegt, dass sie dieselbe Konnektivität und Kameraperspektive hat wie ein Satellit. Ohne jedoch ins All gebracht werden zu müssen. Die Vorteile liegen auf der Hand. Die immens hohen Kosten für einen Raketenstart entfallen und ein sogenannter „High Altitude Pseudo Satellite (HAPS)“ ist beliebig über sämtlichen Regionen der Welt positionierbar. Zudem kann die Payload jederzeit ohne massiven Aufwand getauscht werden, was bei einem Satellit ebenfalls unmöglich ist. Das „High Altitude“ in der technischen Bezeichnung ist dabei jedoch durchaus wörtlich zu nehmen. Denn ein unbemannter Pseudo-Satellit muss so hoch in der

Stratosphäre unterwegs sein, dass er für herkömmliche Radartechnik nicht erkennbar sowie für mögliche (militärische) Abwehrmaßnahmen unerreichtbar ist.

### ENORME TRAGFLÄCHEN

Mit PHASA-35, einem ultraleichten und sogar solar-elektrisch betriebenen UAS, hat BAE dieses Ziel vorerst erreicht – und ganz nebenbei sogar einen neuen Höhenrekord für Drohnen aufgestellt. Die im Juni 2023 erreichte und durch Messung bestätigte Flughöhe betrug unglücklicherweise 20.117 Meter. In dieser Höhe findet kein ziviler Flugverkehr mehr statt und die Luftdichte ist bereits so gering, dass ein Luftfahrzeug schon enorme Tragflächen bei sehr klug berechneter Profiltiefe besitzen muss, um den notwendigen aerodynamischen Auftrieb erzeugen zu können. Dieser erwähnte Testflug dauerte 24 Stunden – mit Blick auf die mögliche Gesamtbetriebsdauer des innovativen Antriebskonzepts nicht mehr als eine kurze Spritztour.



Die Spannweite von 35 Metern stand bei der Namensgebung der Drohne Pate



Da ein Fahrwerk auf Langzeitmissionen nur unnötiger Ballast wäre, erfolgt der Start von einem „fahrbaren Untersatz“ aus



Um Gewicht zu sparen, ist die Carbonhülle so dünn wie eine Bleistiftmine

BAE hat die Herausforderungen in einzigartiger Weise gelöst. Während die bekannten „High Altitude Long Endurance“-UAS wie zum Beispiel die Reaper von General Atomics „nur“ auf maximal 15.000 Meter Flughöhe kommen und spätestens nach 30 Flugstunden zum Auftanken landen müssen, kann es die PHASA-35 praktisch unbegrenzt in der minus 60 Grad kalten und sonnenstrahlungsgedämpften Höhenumgebung aushalten. Diese Fähigkeit basiert auf der Tatsache, dass das Fluggerät während des Betriebs den benötigten Strom über Solarzellen selbst erzeugt. Die Spannweite beträgt 35 Meter (daher die Namensgebung), die Flügeloberfläche generiert genug Energie, um nicht nur den Flug am Tag, sondern über die Zwischenspeicherung in den Akkus auch in der Nacht sicherzustellen. Um mit einem Gesamtgewicht von 150 Kilogramm für diese Einsatzhöhen im Rahmen zu bleiben, ist die Carbonhülle so dünn wie die Mine eines Bleistifts. Das System kann bis zu 15 Kilogramm Sensorik als Nutzlast transportieren sowie eine Geschwindigkeit von bis zu 143 Kilometern pro Stunde erreichen. Und das in einer herausfordernden Umgebung, in der der Luftdruck nur noch etwa 10 Prozent von dem entspricht, was wir hier unten auf der Erde gewohnt sind.

### MARKANTE BAUFORM

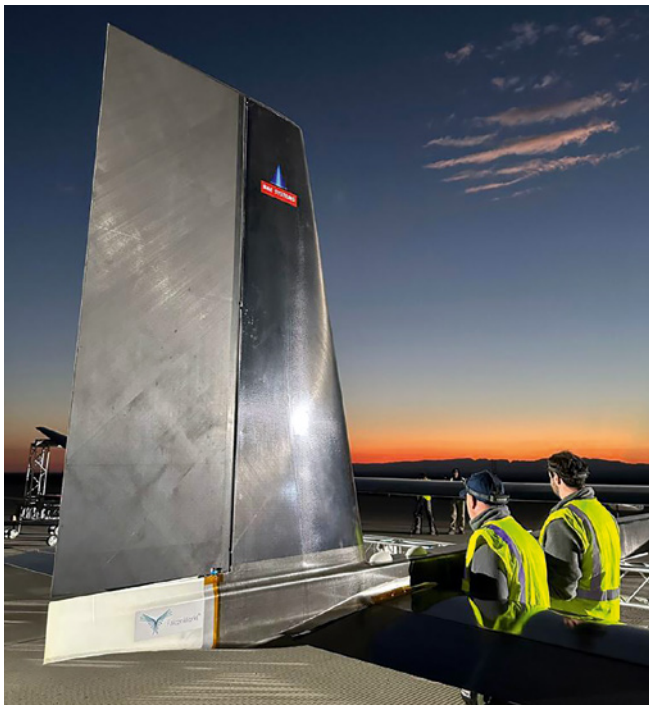
Das Besondere an der PHASA-35 sind allerdings nicht nur die ausgeklügelten Tragflächen, die in der Silhouette wie die Schwingen eines Adlers anmuten. Das UAS besitzt nahezu keinen richtigen Rumpf. Es ist vielmehr eine dünne Stangenstruktur, die vorne eine kleine Aufnahme für die Payload beherbergt und hinten ein Leitwerk trägt.

Aufgrund dieser markanten Bauform besitzt die HAPS-Drohne auch kein Fahrwerk – für den Start rollt sie auf zwei großen Speichenstützrädern unter den riesigen Tragflächen an und wird dabei am Heck von einem kleinen Einzelrad gestützt. Direkt nach dem Abheben bleiben die Fahrwerke auf der Startbahn zurück. Das ergibt insofern Sinn, als dass ein eigenes Fahrwerk bei bis zu 365 Tagen Flugzeit ein vollständig unnötiger Ballast wäre.

Weil die atmosphärischen Bedingungen in der Regelbetriebshöhe so herausfordernd sind, mussten auch die Luftschrauben besonders geformt sein. Sie müssen für den Start in der Normalatmosphäre am Boden genug Leistung erzeugen und dürfen dort oben in der Stratosphäre kein aerodynamischer Bremsklotz sein. Der Wirkungsgrad der sogenannten Propellerblattsteigung muss so gewählt sein, dass die Luftschraube in beiden Flugphasen (Start am Boden und Streckenflug in der Stratosphäre) optimal arbeitet. Dabei muss auch die Tatsache beachtet werden, dass die PHASA-35 nach dem Start zunächst viele Stockwerke unseres irdischen Wetters durchqueren muss, bis sie ihre Reiseflughöhe erreicht hat, in der nahezu turbulenzlose Bedingungen herrschen. Dafür ist eine exakte Wetterkenntnis unabdingbar. Für stürmische Böen ist die filigrane Struktur des unbemannten Luftfahrzeugs auch denkbar ungeeignet – 35 Meter Tragfläche wirken da schnell wie ein Segel. Deshalb setzt der Flugbetrieb eine präzise Wettervorhersage voraus. Hat die PHASA-35 die Wetterzonen aber erst einmal unter sich gelassen, beginnt quasi der ruhige Teil der Mission.



Die Konstruktion ist vollständig auf die Bedingungen in der Stratosphäre ausgelegt und besteht im Grunde fast ausschließlich aus den mit Solarpaneelen besetzten Tragflächen



Selfie in der Stratosphäre: Die PHASA-35 ist für den Dauerbetrieb als „High Altitude Pseudo Satellite“ konzipiert

Das Leitwerk sorgt für die Manövrierbarkeit des Pseudo-Satelliten, sodass dieser gezielt über einem Einsatzgebiet positioniert werden kann

## ZWISCHENERGEBNIS

Viel ist über das elektronische Innenleben des UAS nicht bekannt. Dem Vernehmen nach überwacht die Flight Control alle Daten der Drohne bis zu vierhundert mal in der Sekunde und ist über eine eigene, zunächst noch nachgeführte Signalstrecke mit einer Bodenstation verbunden, die die Systemdaten, Livebilder der Kamera, Flugzustände und Telemetriedaten auf bis zu zehn verschiedenen Bildschirmen darstellt. Bei dem bereits erwähnten Rekordflug wurden die Leistungseinstellungen der Motoren noch manuell über Schubregler gesteuert. Ein Zeichen dafür, dass das System noch einen gewissen Weg zumindest bis zur automatischen Entwicklungsreife vor sich hat. „Es ist ein komplett anderer Ansatz für die Luftfahrt als alles, was wir bisher kennen“, erklärte einer der Projektleiter von BAE Systems bei der Pressevorführung des Erstflugs im vergangenen Sommer. „Wir können über einem Gebiet für Wochen und Monate ununterbrochen fliegen und unseren Auftrag erfüllen“, hieß es weiter.

„Wir werden die Stratosphäre schon bald flugbetrieblich erobern. Und wir sind nur sehr, sehr schwer zu sehen“, zitierte das Wall Street Journal Dave Corfield, Chef der BAE-Entwicklungsabteilung. Doch der Weg bis zu diesem

Ziel war und ist auch noch sehr weit. Inspiriert sein dürfte das Projekt von BAE durch die berühmte Solar Impulse der beiden Forscher Bertrand Piccard und André Borschberg aus der Schweiz, die 2009 erstmals mit einem Flugzeug mit enormen, Solarzellen-belegten Tragflächen abhoben und drei Jahre später nonstop rein strombetriebene Langstreckenflüge absolvierten.

## VERWANDTE PROJEKTE

Die Entwicklungshistorie der PHASA-35 weist zudem Parallelen mit der Zephyr-Drohne des britischen Startups Qinetiq auf. Auch dieses HAPS-UAS wurde als kostengünstiger Ersatz für teure Satelliten entwickelt. Als das Zephyr-Projekt vor zehn Jahren von Airbus Defence and Space aufgekauft wurde, verließ die Mehrzahl der einstigen Entwicklungsingenieure die Firma und gründeten ihr eigenes Unternehmen namens Prismatic, um ein neues, noch effizienteres Konkurrenz-UAS zu entwickeln. Zunächst als sogenanntes Viertelmodell, also im Maßstab 1:25. Es dauerte insgesamt fünf Jahre, bis PHASA-35 lebensgroße Wirklichkeit wurde und nochmal ein weiteres Jahr, bis das UAS im Jahr 2019 erstmals abhob. Die Leistungsfähigkeit des Projektträgers war für BAE Systems vielversprechend genug, um Prismatic schließlich zu übernehmen. Somit





„IM DIREKTEN  
GRÖSSENVERGLEICH WERDEN DIE  
BEEINDRUCKENDEN DIMENSIONEN  
DER PHASA-35 SICHTBAR.“

existieren nun also zwei verschiedene HAPS-Drohnen unter jeweiliger Kontrolle eines Großkonzerns, die aber beide dieselbe Entwicklungs-DNA in sich tragen.

Diese Besonderheit trägt der Tatsache aber keinen Abbruch, dass der zukünftige Bedarf an Aufklärungsdrohnen in Höhen knapp unterhalb der Ozonschicht enorm sein dürfte. Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine hat bereits gezeigt, dass Drohnen die Electronic Warfare in ganz neue Dimensionen pushen. Während Satelliten nur mit großen Umlaufpausen dieselbe Region erneut überfliegen können, sind Drohnen schnell und in der Bildqualität präzise genug, um auch kurzfristig militärische Entscheidungen auf solider Datenbasis zu ermöglichen. Wenn man bedenkt, dass zum Beispiel in der Ukraine eine niedrig fliegende, herkömmliche Drohne in Aufklärungsmissionen im Durchschnitt gerade mal zehn Flüge überlebt, bevor sie vom jeweiligen Gegner neutralisiert wird, dann bekommt eine dauerhaft hochfliegende Plattform wie die PHASA-35 eine ganz neue strategische Bedeutung. Adhoc verfügbare Aufklärungsdaten einer Drohne sind in einer militärischen Auseinandersetzung Gold wert und die PHASA-35 wird ihren Teil dazu beitragen, dass sich die Aufklärungsfähigkeiten noch deutlich weiterentwickeln werden.

## ÜBERBLICK

Doch auch der zivile Sektor wird HAPS-Plattformen im positiven Sinne zu spüren bekommen. Man denke an den Katastrophenschutz. Bei fehlender Kommunikationsinfrastruktur nach einem Erdbeben könnte ein ultrahoch fliegendes UAS mit relativ wenig Aufwand und Sendeleistung ein riesiges Gebiet mit Line-of-Sight-Funkstrecken versorgen. Kartografie und Vermessung sind weitere Anwendungsgebiete, die aus einer so großen Höhe definitiv neue Optionen erfahren dürften. Noch immer gibt es viele Regionen in der Welt, die kaum oder nicht verlässlich geografisch erschlossen sind. Beispielhaft sei Indien erwähnt, das für sein Staatsgebiet bis heute keinerlei Katasterregistaturen führt und dies nun nachholen möchte. Aus 20.000 Metern Flughöhe gäbe es da also noch viel zu tun.

### BAE SYSTEMS IM NETZ

WEBSITE:

FACEBOOK:

X/TWITTER:

YOUTUBE:

INSTAGRAM:

LINKEDIN:

WWW.BAESYSTEMS.COM

@BAESYSTEMSPLC

@BAESYSTEMSPLC

/BAESYSTEMSPLC

@BAESYSTEMS

@BAE-SYSTEMS



# GUTES VON OBEN

## LieferMichel: Drohnen auf der vorletzten Meile

**Viel wurde in den vergangenen Jahren über das Thema Warentransport per UAS diskutiert, über Potenziale und nicht zuletzt auch Grenzen von unbemannten Flugsystemen auf der letzten Meile. Im Projekt LieferMichel wird derzeit ein anderer Ansatz erprobt. Hier übernimmt ein Wingcopter nur den Teil des Wegs, auf dem dieser seine Vorteile auch voll ausspielen kann. Die Auslieferung an der Haustür wird dann mit Hilfe eines Lastenfahrads erledigt. Ein spannendes Vorhaben – mit Drohnen auf der vorletzten Meile.**

In ländlichen Regionen kann es heutzutage nicht nur schwer sein, einen Hausarzt zu finden. Auch die Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs ist vielerorts kompliziert. Zumindest dann, wenn man nicht ins Auto steigen kann oder will. Zwar bieten die großen Versandhäuser und auch immer mehr Einzelhändler mittlerweile Lieferservices an, doch der ökologische Fußabdruck, den jede einzelne Warensendung hinterlässt, ist vergleichsweise tief. Und gerade im „Notfall“, wenn plötzlich eine Lücke in der häuslichen Vorratshaltung offenbar wird, fehlen zuweilen auch die passenden Optionen. An dieser Stelle soll im Verbundprojekt „DroLEX – Drohnen-Lastenrad-Express-Belieferung“ eine Lösung erprobt werden. Schnell, flexibel und zumindest auf den letzten beiden Meilen klimaschonend.

### LADENSTERBEN

Unter dem eingängigen Namen „LieferMichel“ bietet das gemeinsame Vorhaben von Drohnenhersteller Wingcopter und der Frankfurt University of Applied Sciences seit

Anfang Oktober im hessischen Michelstadt die Möglichkeit, Lebensmittel und Gebrauchsgüter per Lieferdrohne und Lastenrad schnell und emissionsfrei nach Hause liefern zu lassen. Weitere Partner des in der Testphase auf die abgelegenen Ortsteile Rehbach und Würzberg beschränkten Angebots sind Rewe, Vodafone und der E-Bike-Spezialist Riese & Müller.

In den außerhalb von Michelstadt gelegenen Ortsteilen haben in den vergangenen Jahren viele lokale Händler ihre Geschäfte geschlossen, sodass Anwohnerinnen und Anwohner gezwungen sind, zum Einkaufen nach Michelstadt oder in andere Orte zu fahren – teils deutlich über 10 Kilometer pro Strecke. Dank der Website [www.liefermichel.de](http://www.liefermichel.de) können sie nun in bestimmten Fällen das Auto stehen lassen und Güter des täglichen Bedarfs wie haltbare Milch, Eier, Obst und Gemüse, Konserven sowie viele weitere ungekühlte Produkte bestellen und sich diese zu einem Wunschtermin nach Hause

## INFO

[www.liefermichel.de](http://www.liefermichel.de)

liefern lassen. Die Bestellungen werden per Wingcopter an feste Landepunkte am Rande der Ortschaften geflogen, von wo aus sie per E-Lastenrad bis zu den Kundinnen und Kunden gefahren werden. Auf diese Weise sollen die individuellen Stärken von UAS und E-Bikes optimal genutzt werden. Während die Drohnen auf der Mittelstrecke schnell und automatisiert die Waren vom Laden zu einer Verteilstation transportieren können, sorgen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vor Ort für die individuelle Zustellung – und gleichen somit einige der wesentlichen Schwächen in vielen „Lieferdrohnen-Konzepten“ aus.

## 2.000 FLUGKILOMETER

Eine Idee, die durchaus auf Gegenliebe stößt. Auch wenn ein wirtschaftlich tragfähiger Geschäftsbetrieb wohl noch ein Stück weit entfernt liegt, wird der Service durchaus in Anspruch genommen. Bei mehr als 100 Bestellungen – im Schnitt verzeichnet LieferMichel zwei Auslieferungen pro Tag – legte der eingesetzte Wingcopter 198 bereits mehr als 2.000 Flugkilometer zurück. Pro Kunde wurden dabei im Schnitt Waren mit einem Gewicht von 2,3 Kilogramm befördert. Ganz oben auf der Einkaufsliste stehen frisches Obst und Gemüse, aber auch Süßigkeiten sowie Kosmetika landen erst im Warenkorb und anschließend in der Transportbox der eVTOL-Drohne. Mit dem Fußball-Bundesligisten SV Darmstadt 98, der umweltschonend Fanartikel in den Odenwald liefern lassen will, kam jüngst ein weiterer Anbieter zum LieferMichel-Sortiment hinzu. Und auch die Odenwaldbox mit Produkten regionaler Produzenten kann man sich mittlerweile per UAS liefern lassen.

## FRANKFURT UAS IM NETZ

WEBSITE:	<a href="http://WWW.FRANKFURT-UNIVERSITY.DE">WWW.FRANKFURT-UNIVERSITY.DE</a>
FACEBOOK:	@FRANKFURTUAS
INSTAGRAM:	@FRANKFURTUAS
X/TWITTER:	@FRANKFURTUAS
YOUTUBE:	<a href="https://bit.ly/frankfurtuas_yt">BIT.LY/FRANKFURTUAS_YT</a>
LINKEDIN:	@FRANKFURTUAS

Auf der Luftlinie und elektrisch betrieben kann der Wingcopter dazu beitragen, den Warentransport in ländliche Regionen klimafreundlicher zu gestalten

## WINGCOPTER IM NETZ

WEBSITE:	<a href="http://WWW.WINGCOPTER.COM">WWW.WINGCOPTER.COM</a>
INSTAGRAM:	@WINGCOPTER_OFFICIAL
X/TWITTER:	@WINGCOPTER
YOUTUBE:	<a href="https://tinyurl.com/wingcopter-yt">TINYURL.COM/WINGCOPTER-YT</a>
LINKEDIN:	@WINGCOPTER

„Die Nahversorgung in entlegeneren Ortsteilen ist nicht nur bei uns in Michelstadt, sondern in vielen ländlichen Gemeinden der Region ein bedeutendes Thema. Deswegen sind wir immer an innovativen Ideen und Konzepten wie der Lieferung per Drohne und Lastenrad interessiert und freuen uns, Teil dieser Deutschland-Premiere zu sein“, teilte Dr. Tobias Robischon, Bürgermeister der Stadt Michelstadt, zum DroLex-Start mit. Eine Premiere, die gerade in die Verlängerung gegangen ist. Denn nachdem der LieferMichel zunächst nur für drei Monate bis Ende 2023 unterwegs sein sollte, können sich die Bewohnerinnen und Bewohner in Rehbach und Würzburg nun zumindest noch bis Ende März 2024 von den Vorteilen von Drohnen auf der vorletzten Meile überzeugen.



Noch wird ein Lastenrad benötigt, um die Waren vom Supermarkt zur Abflugstelle der Drohne zu bringen. Für ökonomische Skalierbarkeit des LieferMichel-Konzepts wäre ein Start direkt vom Supermarkt aus sicher wünschenswert



TEXT: JAN SCHÖNBERG

# LAKEWATCH

Foto: Michael Helbig/wor-ort-foto.de

## RescueFly: Demonstratorflug in der Lausitz

**Die digitale Transformation des Rettungswesens mit Hilfe von drohnenunterstützten Einsatzszenarien ist in vollem Gang. Während in anderen Branchen häufig noch Genehmigungen oder funktionierende Geschäftsmodelle fehlen, sind im Bereich Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben bereits regelmäßig UAS unterwegs. Und wenn es nach den Verantwortlichen des Projekts RescueFly geht, wird sich das Spektrum bald um BVLOS-Operationen an unbewachten Badestellen erweitern.**

Wer zufällig Zeuge des Demonstratorfluges des Projekts RescueFly wurde, konnte im ersten Moment Zweifel haben, ob das Ganze funktionieren würde. Denn zunächst einmal entfernte sich die eingesetzte „Lifeguard-Drohne“ von dem im Partwitzer Sees treibenden „Ertrinkenden“. Doch bei genauerer Betrachtung wurde klar, dass das Flugsystem autonom die Wasseroberfläche absuchte – und nach kurzer Zeit zielstrebig auf den zu rettenden Schwimmer zuflog, eine Rettungsboje abwarf und die Wasserwacht zum Einsatzort führte. Insgesamt ein voller Erfolg, der das Potenzial von UAS im Rettungswesen einmal mehr verdeutlichte.

### GLIED DER RETTUNGSKETTE

Das vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr geförderte Projekt RescueFly hat zum Ziel, Drohnen als zusätzliches Hilfsmittel in die Rettungskette bei Notfällen an unbewachten Badestellen zu integrieren. Dementsprechend umfassend wurde erprobt, wie ein technischer und organisatorischer Ablauf dafür aussehen könnte. Vom Alarm an einer aufgestellten Notrufsäule über die

Auslösung des automatisierten Betriebs der in einem Hangar stationierten Drohne bis hin zur Einbeziehung menschlicher Einsatzkräfte. All das koordiniert und überwacht aus der zuständigen Rettungsleitstelle.

Beim öffentlichen Testflug, der am Partwitzer See in der Lausitz stattfand, wurde ein solcher Einsatz entlang der gesamten Rettungskette simuliert. Herzstück des Systems ist eine Drohne, die automatisiert aus einer UAS-Garage startet, die von der TU Chemnitz auf Basis eines Hangars des Braunschweiger Unternehmens Copting konzipiert wurde. Die bis zu 85 km/h schnelle Drohne basiert ihrerseits auf dem Modell Buddy von Tholog, das Gesamtsystem wurde

### LESE-TIPP

Einen ausführlichen Beitrag über das Projekt RescueFly, über die beteiligten Partner und deren gemeinsame Ziele lesen Sie in Drones 4/2022. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren noch verfügbaren Ausgaben des Magazins für die Drone-Economy können unter [www.drones-magazin.de/shop](http://www.drones-magazin.de/shop) nachbestellt werden.





Eine Besonderheit des Drohnenhangars sind die Beleuchtung und eingebaute Kameras, sodass die Drohne aus der Ferne auf mögliche Schäden begutachtet werden kann



Nach dem Einsatz kehrt das UAS automatisiert zum Drohnenhangar zurück, um dort die Batterien zu laden und auf den nächsten Notruf zu warten



Die Drohne ist in der Lage, autonom die verunfallte Person zu detektieren und zielgenau Rettungsbojen abzuwerfen

von der Firma Mintmasters entwickelt. Alle möglichen Flugtrajektorien wurden von einem weiteren Projektpartner, der TU Dresden vorberechnet.

### KI-ALGORITHMUS

Das Zielgebiet wird durch die zuständige Leitstelle nach Eingang eines Notrufs festgelegt. Parallel zur herkömmlichen Alarmierung der Wasserwacht oder der zuständigen Feuerwehr wird nun von der Leitstelle auch die Drohne automatisch ins Einsatzgebiet geschickt. Die an der Drohne verbauten Sensoren sorgen nicht nur für einen störungsfreien Flug, sondern die vom Kamerasystem gemachten Aufnahmen werden von einem an der BTU Cottbus-Senftenberg (BTU) speziell trainierten KI-Algorithmus analysiert. So ist das System in der Lage, Ertrinkende zu erkennen und von anderen Objekten oder problemlos schwimmenden Personen zu unterscheiden.

Sobald das Ziel mit ausreichender Genauigkeit identifiziert ist, nähert sich die Drohne und kann bis zu zwei je 200 Gramm schwere Schwimmkörper neben der Person selbst oder neben zu Hilfe kommenden Personen



CLICK-TIPP  
[www.rescuefly.org](http://www.rescuefly.org)

Geladene Gäste und Passanten verfolgten aufmerksam den gelungenen Demonstratorflug des RescueFly-Projekts

### 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 BESUCHERN UNSERER WEBSITE VORBEHALTEN. SCHAUEN SIE ALSO GERNE REGELMÄSSIG UNTER [WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/WEBSITESTORY](http://WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/WEBSITESTORY) VORBEI.

abwerfen. Diese Schwimmkörper blasen sich bei Kontakt mit dem Wasser automatisch auf und dienen dann den Verunglückten als Schwimmhilfe. Im Anschluss verbleibt die Drohne über der Person in Not, um die anrückenden Rettungskräfte punktgenau zur Einsatzstelle zu führen. Sobald diese eingetroffen sind, kehrt die Drohne zum Hangar zurück und landet.

TEXT UND FOTOS:  
THORSTEN SEIFFERT

**Geschichten aus dem Land von Eis und Feuer**

# GAME OF DRONES

Island ist ein Ort von unvergleichlicher Schönheit und Vielfalt. Von majestätischen Wasserfällen über brodelnde Geysire bis hin zu endlosen Lavafeldern hält die magische Insel im Nordatlantik einzigartige Erfahrungen für Reisende aus aller Welt bereit. Insbesondere für Drohnenpilotinnen und -piloten. Allerdings ist Island auch nicht das einfachste Reiseziel für UAS-Betreiberinnen und -Betreiber. Denn in wie vielen Ländern gibt es schließlich regelmäßige Straßensperrungen wegen starken Windes?





Der Goðafoss wird als Wasserfall der Götter bezeichnet. Hier darf geflogen werden



Der Wasserfall des Flusses Skógá im Süden Islands liegt unterhalb des Eyjafjallajökull an einer ehemaligen Steilküste



Überall brodeln und dampfen es auf Island.  
Vorsicht: Die Dämpfe sind sehr heiß, ein  
Durchfliegen könnte die Drohne beschädigen



Die größte Vulkaninsel der Welt ist vor allem bekannt für ihre überwältigende Naturschönheit. Die Wikinger besiedelten das Eiland bereits im 9. Jahrhundert und sie sind auch schuld daran, dass die einstmals stark bewaldete Insel inzwischen kaum noch Wälder vorweisen kann. Denn das Holz wurde für den Siedlungs- und den Schiffbau benötigt. Auf einer Gesamtfläche von rund 103.000 Quadratkilometern leben etwa 370.000 Menschen, was Island zum am dünnsten besiedelten Staat Europas macht. Bedenkt man, dass ein gutes Drittel von ihnen in der Hauptstadt Reykjavík zu Hause ist, kann man sich vorstellen, dass es auf dem Rest der Insel jede Menge Weite und wenig Menschen gibt.

## NATURSCHAUSPIELE

An sehenswerten Spots mangelt es auf Island nicht. Die bekanntesten schlängeln sich am sogenannten Golden Circle entlang. Diese Route ist – obwohl je nach Jahreszeit stark von Touristen besucht – ein absolutes Muss. Der Gullfoss-Wasserfall, der in zwei Stufen in eine tiefe Schlucht stürzt, ist ein beeindruckendes Naturschauspiel. Gleich daneben liegt die „Geysir Geothermal Area“, in der Besucher den berühmten Strokkur-Geysir in Aktion erleben können. Nicht weit davon befindet sich der Thingvellir-Nationalpark, der nicht nur landschaftlich beeindruckend ist, sondern auch historische Bedeutung hat, da hier das zweitälteste, noch bestehende Parlament der Welt gegründet wurde. Nur das auf den Färöer-Inseln ist noch ein paar Jahre länger aktiv, wie ein Blick ins Online-Lexikon Wikipedia verrät.

Die Drohne muss an vielen Locations rund um den Golden Circle jedoch auf dem Boden bleiben. Gerade über Nationalparks herrscht ein Flugverbot. Das heißt aber längst nicht, dass Island für Kopterlenkerinnen und -lenker nicht lohnenswert ist. Im Gegenteil. Jenseits der großen Touristen-Highlights finden sich unendlich viele, zum Teil Menschen-verlassene, atemberaubende Naturschauspiele. Wasserfälle ohne Ende zum Beispiel. Oder natürlich die wahnwitzigen Mondlandschaften.

## HEISSE QUELLEN

Island ist auch die Heimat von Vatnajökull, dem größten Gletscher Europas außerhalb des Polargebiets. Dieser erstreckt sich über eine Fläche von etwa 8.100 Quadratkilometern und bietet zahlreiche Möglichkeiten für Outdoor-Aktivitäten wie Gletscherwanderungen und Eishöhlen-Erkundungen. Abenteuerlustige können sich auch auf den Weg zum Askja-Vulkan machen, einem abgelegenen Ort im Hochland. Ebenfalls grandios: zwischen den „Kontinenten“ umherwandern beziehungsweise fliegen. Denn Island liegt auf dem Schnittpunkt zweier tektonischer Platten, der Nordamerikanischen und der Eurasischen. Der Großteil der Insel im rauen Atlantik ist deshalb geprägt von tektonischen Verschiebungen und den daraus folgenden vulkanischen Aktivitäten. Diese Prozesse sind verantwortlich für die Bildung von Bergketten, Vulkanen, heißen Quellen, Geysiren und Erdspalten, die auf der ganzen Insel zu finden sind. Die Grenze zwischen der Nordamerikanischen Platte und



Was wäre eine Insel ohne Leuchttürme? Auch in Island gibt es sie in großer Anzahl, was immer wieder für stimmungsvolle Flugfotos sorgen kann. Dieser ist in Garður an der Nordspitze der Halbinsel Reykjanes zu finden



der Eurasischen Platte verläuft diagonal durch die Insel von Südwesten nach Nordosten. Unternehmen bieten beispielsweise Schnorcheln zwischen den Kontinenten an – in 4 Grad kaltem Wasser. Eine spannende geologische Formation ist dabei der Grabenbruch des Atlantiks. Hier können Besucherinnen und Besucher die sichtbare Spaltung zwischen den tektonischen Platten sehen. Ein bemerkenswertes Schauspiel, das wenig überraschend zum UNESCO-Weltkulturerbe gehört.

Island ist natürlich auch für seine zahlreichen Vulkane bekannt, darunter der Eyjafjallajökull, der 2010 weltweit für Schlagzeilen sorgte, als er ausbrach und den Flugverkehr über Europa beeinträchtigte. Aufgrund dieser geologischen Aktivität verfügt Island über reiche geothermische Ressourcen. Geothermische Energie wird auf der Insel weit verbreitet genutzt, um Strom zu erzeugen und Häuser zu heizen. Die Energieversorgung des Landes basiert größtenteils auf erneuerbaren Energiequellen wie Geothermie und Wasserkraft. Dazu passend spielt nachhaltiger Tourismus auf Island eine wichtige Rolle. Viele Reiseveranstalter und



Der Vatnajökull ist der größte Gletscher Islands und erstreckt sich über eine Fläche von etwa 8.100 Quadratkilometern

Unterkünfte bemühen sich, umweltfreundliche Praktiken zu fördern und die Auswirkungen des Tourismus auf die Natur zu minimieren.

## ENORME VIELFALT

Die Kultur Islands ist so vielfältig wie die Landschaft selbst. Die isländische Literatur hat eine lange Tradition, die bis ins Mittelalter zurückreicht. Die Sagas, epische Geschichten über Wikinger, Helden und Götter, sind ein wichtiger Teil des literarischen Erbes Islands. Reykjavík, die Hauptstadt Islands, ist ein kulturelles Zentrum, das eine lebendige Kunstlandschaft, Musikfestivals und eine blühende Literaturszene bietet. Die Hallgrímskirkja, eine beeindruckende moderne Kirche, dominiert die Skyline von Reykjavík und ist ein architektonisches Meisterwerk.

Auch kulinarisch hat die Insel eine Menge zu bieten. Island ist bekannt für seine frischen Meeresfrüchte, darunter Lachs, Kabeljau und Hummer. Ein besonderes Highlight ist der Harðfiskur, luftgetrockneter Fisch, der eine beliebte Snackoption für Einheimische und Besucher gleichermaßen ist. Skeyr, ein traditionelles

isländisches Milchprodukt, ist ein cremiger Joghurt, der oft mit frischen Beeren und Honig serviert wird. Mutige Gaumen können auch Hakaal probieren. Der fermentierte Grönlandhai ist jedoch eher eine gewöhnungsbedürftige Delikatesse.

Die Berichte von Drohnenpilotinnen und -piloten über verloren gegangene Flugobjekte oder Abstürze auf Island sind zahllos. Die Gründe dafür sind in den rauen Naturgewalten der Insel zu finden. Vor allem die tückischen Winde, die von einer Sekunde auf die nächste aufziehen können, haben schon so manchen Drohne vom Kurs abkommen lassen und den Akku bei dem Versuch, den Rückweg gegen den Wind anzutreten, erschöpft. Um dieses Risiko zu verringern, empfiehlt sich eine App, die die aktuelle Windgeschwindigkeit vor Ort ausweist. Zum Beispiel die für iOS und Android kostenlos erhältliche App Hover ([www.hoverapp.io](http://www.hoverapp.io)), die neben Temperatur und No-Fly-Zonen auch die Windgeschwindigkeit ausweist. Wer es genauer will und auch Windvorhersagen benötigt, kann zu Windy ([www.windy.com](http://www.windy.com)) greifen. Hier ist die Grundversion ebenfalls kostenlos

Grüne Wiesen im Vordergrund, eisige Gipfel dahinter: Island bietet ein Festmenü für die Augen, das sich vor allem aus der Luft entfaltet



## DROHNENGESETZE AUF ISLAND

### REGISTRIERUNG

In Island müssen Drohnen mit einem Gewicht von mehr als 500 Gramm bei der Icelandic Transport Authority registriert werden. Es gibt dabei keine spezifischen Lizenzanforderungen für Drohnenpiloten, die Registrierung ist jedoch obligatorisch.

### FLUGVERBOTSZONEN

Es gibt bestimmte Gebiete in Island, in denen das Fliegen von Drohnen verboten ist, um die Sicherheit zu gewährleisten. Dazu gehören Flughäfen, Hubschrauberlandeplätze, Menschenmengen, natürliche Schutzgebiete und militärische Einrichtungen. Zu isländischen Flughäfen mit Linienflugverkehr (Keflavik, Akureyri, Reykjavik und Egilsstaðir) ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 2 Kilometern einzuhalten.

### MAXIMALE FLUGHÖHE UND REICHWEITE

Die maximale Flughöhe für Drohnen in Island beträgt 120 Meter über Grund, die Drohne muss immer in Sichtweite des Piloten betrieben werden. Die maximale Reichweite hängt vom Modell der Drohne ab, aber es wird dringend empfohlen, die Drohne innerhalb einer sicheren Entfernung zu halten, um eine ausreichende Kontrolle zu gewährleisten.

### DATENSCHUTZ UND AUFNAHMEN

Will man Bilder in der Öffentlichkeit – etwa in sozialen Medien – veröffentlichen, muss man sich vorher bei der Icelandic Transport Authority (Samgöngustofa) registrieren. Die Registrierung ist kostenlos.

### VERSICHERUNG

Es wird dringend empfohlen, eine Haftpflichtversicherung für die Drohne abzuschließen, um eventuelle Schäden an Eigentum oder Personen zu decken.

### NOTFALLVORSCHRIFTEN

Im Falle eines Unfalls oder eines Verlusts der Kontrolle über die Drohne ist der Vorfall umgehend der Polizei und der Icelandic Transport Authority zu melden.

für die beiden Betriebssysteme erhältlich. Regen ist eine weitere Herausforderung für Island-Reisende, die auf Drohneneinsätze aus sind. So sind ganze Regentage keine Seltenheit, je nach Region ist der Himmel – gerade in den höheren Lagen – zudem oft wolkenverhangen. Hat man sich über starken Regen gerade noch geärgert, ist es jedoch keine Seltenheit, dass nur wenig später die Sonne vom Himmel strahlt. In Island sagt man nicht umsonst: Magst du das Wetter nicht, dann warte eine Viertelstunde.

## ELFEN UND TROLLE

Die isländische Folklore ist reich an Geschichten über Elfen (Huldufólk, was wörtlich übersetzt „verstecktes Volk“ bedeutet) und andere mystische Kreaturen wie Trolle. Viele Isländer glauben fest an die Existenz dieser Wesen und nehmen ihre Präsenz sehr ernst. Es gibt Geschichten von Bauprojekten, die verzögert oder umgeplant wurden, weil man glaubte, dass sie auf Elfenwohnstätten oder anderen heiligen Plätzen errichtet werden sollten. Bauunternehmen beauftragen sogar spezielle Elfenseher, die das Gelände auf Anzeichen von Elfenaktivität überprüfen, bevor mit dem Bau begonnen wird. Ein bekanntes Beispiel für die Berücksichtigung von Elfen im Städtebau ist der Straßenbau. Es gibt Fälle, in denen Streckenverläufe geändert wurden, um vermeintliche Elfenhügel oder Wohnstätten zu umgehen, um den Zorn der Elfen zu vermeiden und Unglück abzuwenden.

Der Kirkjufell erhebt sich hoch über der Stadt Grundarfjörður auf der Halbinsel Snæfellsnes. Als „Pfeilspitzenberg“ ist er aus der Serie „Game of Thrones“ bestens bekannt



Immer wieder findet der umsichtige Pilot an den steilen Küsten absonderliche Gesteinsformationen. Das runde „Becken“ wird in Island gern als Trollpool bezeichnet



# STANDORTBESTIMMUNG

Hinter dem Verband für unbemannte Luftfahrt liegt ein ereignisreiches Jahr. Nachdem im Herbst 2022 ein Zukunftskonzept verabschiedet und eine Satzungsänderung auf den Weg gebracht wurde, standen die vergangenen Monate ganz im Zeichen der personellen und inhaltlichen Neuausrichtung. Eine erste Bilanz zog der Vorstand um den Vorsitzenden Dr. Gerald Wissel bei der 63. Mitgliederversammlung in Braunschweig, bei der jedoch vor allem die Planungen für die nächsten beiden Jahre im Mittelpunkt standen.



In seinem Geschäftsbericht erläuterte Wissel, wie die im Zukunftskonzept verankerten Grundpfeiler „Informieren | Vernetzen | Gestalten“ die Arbeit des siebenköpfigen Vorstands in den vergangenen Monaten prägten. Breiten Raum in seinen Ausführungen nahmen zudem verschiedene Vorhaben zur Initiierung strategischer Partnerschaften ein. So wurde beispielsweise eine gemeinsame Arbeitsgruppe mit dem Verband Unbemannte Luftfahrt (VUL) des BDL/BDLI zum Thema Advanced Air Mobility eingerichtet.

CFO Jörg Schamuhn konnte den Mitgliedern von einer sehr soliden Finanzausstattung des Verbands berichten, wenngleich die allgemeinen Kostensteigerungen und die verstärkte internationale Aus-

richtung des UAV DACH für die Zukunft durchaus die eine oder andere Herausforderung bereithalten werden. Herausforderungen, denen man durch sorgsame Planung und ein weiteres Mitgliederwachstum begegnen möchte. Zudem stellte Schamuhn eine erneuerte Beitragsordnung vor, für die eine Kommission aus Mitgliedern Vorschläge zur ausgewogenen Verteilung der Kosten einer effizienten Verbandsarbeit im Sinne der gemeinsamen Sache erarbeitet hatte. Darauf aufbauend wurde auch der eingebrachte Finanz- und Maßnahmenplan diskutiert und von den Mitgliedern einstimmig angenommen.

Da Markus Engelhart aus persönlichen Gründen sein Amt im UAV DACH-Vorstand zur Mitgliederversammlung niederlegte, wurde René Wagner mit breiter Mehrheit neu ins Führungsgremium gewählt. Einmütig wurde auch die Aufnahme von elf neuen Mitgliedern bestätigt. Neben der Arbeit des Vorstands sowie administrativen Entscheidungen ging es in einem weiteren Schwerpunkt der Tagesordnung um die fachliche Arbeit der Competence- und Application Groups. Die Leiter der Fachgremien stellten aktuelle Themen sowie Initiativen vor und gaben einen Ausblick auf die Projekte, die im kommenden Jahr bearbeitet werden sollen. Ein Jahr, das vermutlich ebenso ereignisreich verlaufen wird wie die vergangenen 12 Monate.

## PROBE-MITGLIEDSCHAFT

Wer sich von der Leistungsfähigkeit des UAV DACH überzeugen, aber zunächst noch nicht für ein Jahr binden möchte, hat künftig die Möglichkeit, eine viermonatige Probe-Mitgliedschaft abzuschließen. Alle Infos dazu gibt es in der UAV DACH-Geschäftsstelle in Berlin:

[geschaeftsstelle@uavdach.org](mailto:geschaeftsstelle@uavdach.org)



Markus Engelhart (rechts) legte sein Amt im Vorstand aus persönlichen Gründen nieder und wurde vom Vorstandsvorsitzenden Dr. Gerald Wissel gebührend verabschiedet



Jörg Schamuhn konnte den Mitgliedern von einer sehr soliden Finanzausstattung des Verbands für unbemannte Luftfahrt berichten

# LOSS OF CONTROL



Foto: Andrey Popov – stock.adobe.com

Um praktikable und evaluierbare Regeln für den sicheren UAS-Betrieb zu definieren, werden Daten über Zuverlässigkeit und Funktionalität der eingesetzten Systeme benötigt. Daher hat der UAV DACH eine europaweite Umfrage zu sogenannten „Loss of Control“-Ereignissen durchgeführt. Damit soll auf verlässlicherer Grundlage beziffert und ins Verhältnis zur Gesamtzahl der Flugbewegungen gesetzt werden, wie oft UAS vom geplanten Flugpfad abwichen, der Betrieb aufgrund eines Vorkommnisses ungeplant beendet wurde oder das UAS sogar in einen Bereich eindrang, indem es aufgrund des Betriebskonzepts nicht eingesetzt werden sollte. Beim EUROPEAN DRONE FORUM konnten bereits erste positive Zahlen aus der UAS-Flugpraxis präsentiert werden. Die finale

Auswertung der wichtigsten Umfrageergebnisse wird sowohl gegenüber der Europäischen Flugsicherheitsagentur EASA als auch der (Fach-)Öffentlichkeit kommuniziert werden, um die aktuelle Betriebssicherheit von UAS im öffentlichen Diskurs sowie in künftigen Regulierungsverfahren angemessen berücksichtigen zu können.

# PARTNERSCHAFT

Die Association for Uncrewed Vehicle Systems International (AUVSI), die Messe Düsseldorf und der UAV DACH haben eine Partnerschaftvereinbarung unterzeichnet, um gemeinsam die Fachmesse XPONENTIAL Europe, die vom 18. bis 20. Februar 2025 erstmals in Düsseldorf stattfinden wird, zur führenden europäischen Plattform für unbemannte Systeme zu machen. Der UAV DACH wird dabei die inhaltliche Schirmherrschaft für den Teil „Air“ (Floor und Kongress) übernehmen. Das gemeinsame Ziel ist es, den globalen Austausch und den Wissenstransfer innerhalb der sich entwickelnden Industrie zu fördern. Um dies zu forcieren, wird das EUROPEAN DRONE FORUM als eigenständige Marke und unter alleiniger Verantwortung des UAV DACH in das Programm der XPONENTIAL Europe integriert.



# FACHARBEIT



Die Competence- und Application Groups sind das inhaltliche Kompetenzzentrum des UAV DACH. Viele Expertinnen und Experten auf ihren jeweiligen Fachgebieten engagieren sich hier für die Weiterentwicklung der Drone-Economy und setzen sich ehrenamtlich für die Ziele des Verbands für unbemannte Luftfahrt ein. Jüngstes Beispiel ist die neu gegründete Application Group „Public Security & Defense“, die mit ihrer ersten Sitzung am 02. November 2023 die Arbeit aufgenommen hat. Geleitet wird das Gremium von Rene Achten, ihm zur Seite stehen Isabelle Teufert und Thomas Mahler vom Mitglied NürnbergMesse. Zudem laufen innerhalb der Application Group bereits Planungen für ein Arbeitsgruppentreffen sowie einen Fachvortrag im Rahmen der Messe EnforceTAC, die vom 26. bis 28. Februar 2024 in Nürnberg stattfinden wird. Eine neue Leitung hat zudem die Competence Group „Infrastructure Airspace & Ground“. Nachdem zuletzt die beiden Vorstandsmitglieder Markus Rossol und Michael Wieland die kommissarische Leitung innehatten, wird das Expertengremium künftig von Jan-Eric Putze (Droniq) und Michael Petrosjan (FlyNex) koordiniert.



TEXT: JAN SCHÖNBERG

# AUF DEM WEG ZUR KOEXISTENZ

## Analyse: Daten zur Integration von Drohnen in den Luftraum

**Technisch und konzeptionell lässt sich mit UAS bereits eine ganze Menge bewerkstelligen. Doch aus ganz unterschiedlichen Gründen haben sie in vielen Bereichen noch nicht ihren Platz am Himmel über uns eingenommen. Aber wo werden Drohnen eigentlich schon eingesetzt? In welchen Betriebskategorien sind sie unterwegs und wie könnten nächste Schritte für die Integration in den allgemeinen Luftraum aussehen? Die Ergebnisse der aktuellen Marktbefragung Drones Flash #5 geben an dieser Stelle einige Hinweise.**

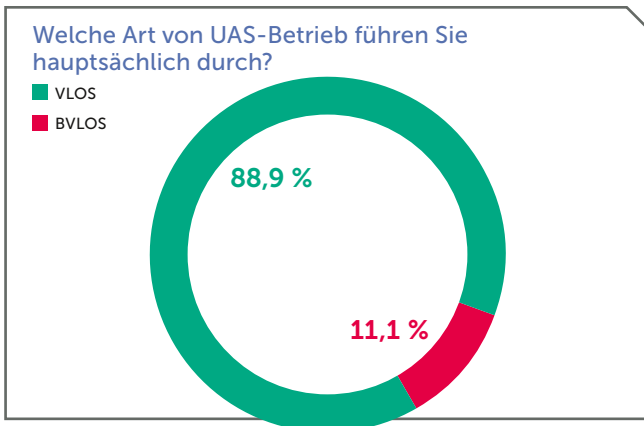
Ein kommerzieller Anwendungsfall in der speziellen Kategorie, VLOS und mit Betriebsgenehmigung nach SORA (Specific Operations Risk Assessment). Geht es nach den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der aktuellen Drones-Flash-Umfrage zum Thema Integration von Drohnen in den Luftraum, sieht so derzeit der durchschnittliche UAS-Betrieb hierzulande aus. Und das in einer Flughöhe zwischen 70 und 120 Metern über Grund. Allerdings gehört zur Wahrheit dazu, dass hier natürlich „nur“ die tatsächlich realisierten Flugmissionen Berücksichtigung finden. Wie viele Betreiberinnen und Betreiber (vergeblich?) auf eine entsprechende Genehmigung warten, darüber lässt sich nur mutmaßen. Doch mit Blick auf die

Ergebnisse des Drones Flash #4 (siehe Drones-Ausgabe 1/2024) liegt die Vermutung nahe, dass die Zahl der noch nicht umgesetzten UAS-Missionen recht beachtlich sein dürfte. Dafür spricht auch, dass der Wunsch nach einer Ausweitung der Möglichkeiten in der offenen Kategorie (74,1 %) ausgesprochen groß ist.

### VLOS ÜBERWIEGT

Dass die Branche bislang noch nicht das volle Potenzial von unbemannten Flugsystemen ausschöpfen kann, belegt auch die „BVLOS-Frage“. Nur ein geringer Teil derjenigen, die an der Umfrage teilgenommen haben, ist regelmäßig „Beyond Visual Line of Sight“ unterwegs,



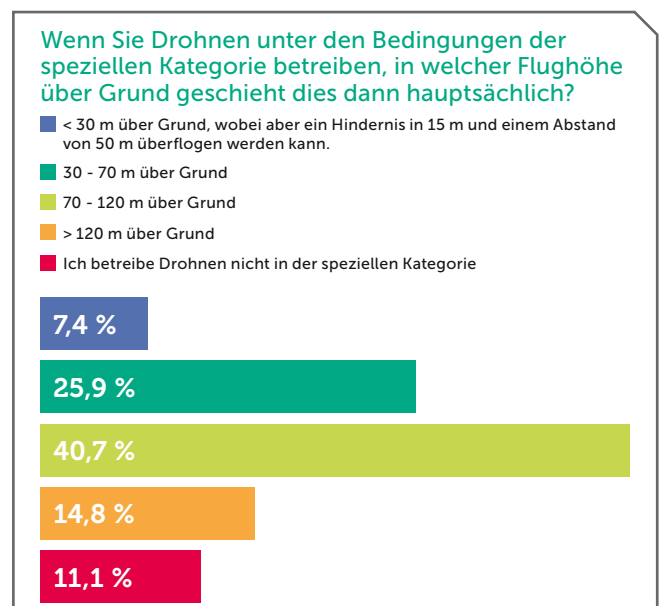
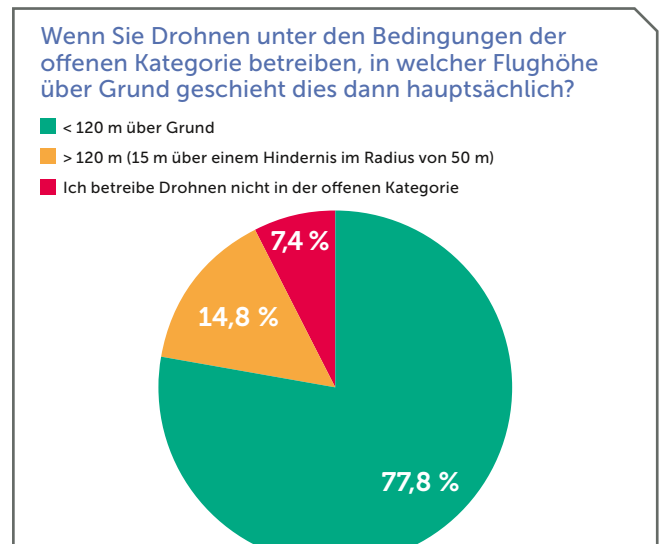
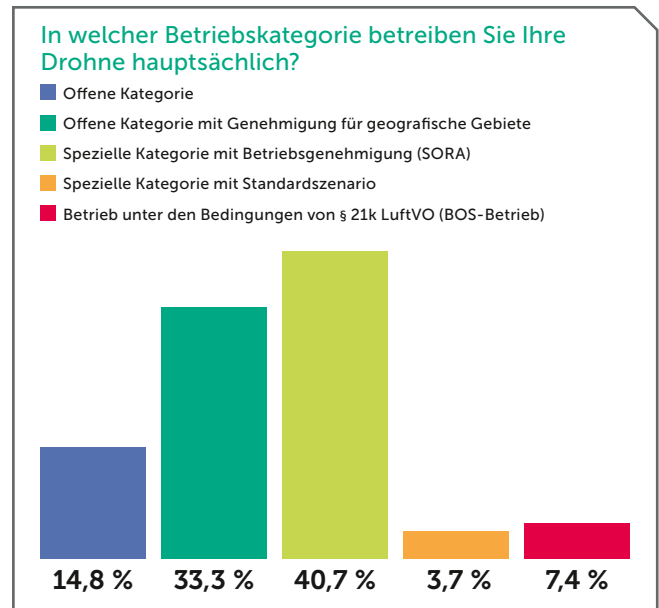


betreibt ein UAS also außerhalb der direkten Sichtverbindung. Fast 90 % fliegen hauptsächlich VLOS. Und das insbesondere in Höhen, in denen nur in absoluten Ausnahmefällen mit bemanntem Flugbetrieb zu rechnen ist. Nur etwa jeder sechste der in der Online-Umfrage erfassten Drohnenflüge findet oberhalb von 120 Meter über Grund statt. In der offenen Kategorie ist dies ohnehin nur möglich, um ein Hindernis mit einem vertikalen Abstand von bis zu 15 Metern zu überfliegen, beispielsweise bei der Inspektion von Windkraftanlagen. Auch hier ist die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens mit bemanntem Flugverkehr jedoch verschwindend gering – zumal unter VLOS-Bedingungen.

Recht selten werden aktuell noch die Möglichkeiten genutzt, die in der speziellen Kategorie unter dem Stichwort „atypischer Luftraum“ gefasst sind. Dabei handelt es sich um den Flugbetrieb unterhalb von 30 Meter über Grund, wobei ein Hindernis in seitlichem Abstand von maximal 50 Metern mit 15 Meter vertikalem Abstand überflogen werden darf. Atypisch ist der Luftraum deshalb, da hier mit höchster Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden kann, dass kein (bemannter) Flugverkehr stattfindet. Und auch, wenn weniger als 10 % des im Drones Flash #5 erfassten UAS-Betriebs auf diese Weise umgesetzt wurden, sieht mehr als die Hälfte (55,6 %) der Umfrageteilnehmerinnen und -teilnehmer darin eine Möglichkeit, den kommerziellen Drohnenbetrieb zu erleichtern. Nach der Erweiterung des Nutzungsspektrums der offenen Kategorie im Übrigen die technische oder konzeptionelle Lösung, der das größte Potenzial zugeschrieben wird, die Branche voranzubringen. Zum Vergleich: Nur ein Drittel der Befragten sieht in U-Space-Lufträumen eine sinnvolle Erleichterung für den kommerziellen Drohnenbetrieb.

### EINDEUTIGES VOTUM

Dass der Wunsch nach einer echten Integration in den Luftraum innerhalb der Drone-Economy stark ausgeprägt ist, zeigt das eindeutige Votum für verpflichtende technische Lösungen zur Sichtbarmachung aller Luftraumteilnehmer. 74,1 % der Befragten legen Wert darauf, dass die bestehenden Möglichkeiten zur Konflikt- und



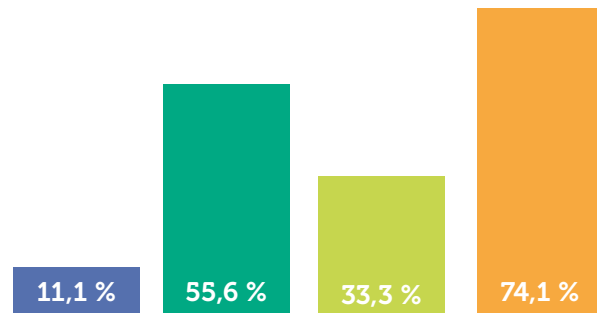
Welche technischen Hilfsmittel nutzen Sie, um während des Drohnenbetriebs den Luftraum im Blick zu behalten? (Mehrfachnennungen möglich)

- FLARM (als separat angebrachtes Zusatzgerät)
- FLARM (in die Drohne eingebaut)
- ADS-B (als separat angebrachtes Zusatzgerät)
- ADS-B (direkt in die Drohne eingebaut (z. B. DJI Air Sense))
- Softwarebasierte Lösung (z. B. UTM, Flightradar)



Welche technischen und konzeptionellen Lösungen könnten aus Ihrer Sicht sinnvoll sein, um kommerziellen Drohnenbetrieb zu erleichtern? (Mehrfachnennungen möglich)

- Gebiete mit Flugbeschränkungen (ED-R), eingerichtet für den geplanten UAS-Betrieb
- Betrieb < 30 m über Grund, wobei aber ein Hindernis in 15 m und einem Abstand von 50 m überflogen werden kann, akzeptiert von der Behörde als atypischer Luftraum
- Einrichtung von U-Space-Lufträumen
- Ausweitung der Möglichkeiten in der offenen Kategorie



Kollisionsvermeidung voll ausgeschöpft werden, um ein umfassendes Luflagebild zu ermöglichen. Und auch wenn natürlich auch zukünftig bestimmte Einsätze von Sicherheitskräften „incognito“ stattfinden werden, so scheint dies nicht zuletzt mit Blick auf die erhoffte Ausweitung des BVLOS-Betriebs ohnehin weitgehend alternativlos zu sein.

Folgerichtig sprechen sich im Übrigen 81,5 % der Befragten dafür aus, dass es an der Zeit sei, einige bisherige Grundsätze der Fliegerei auf den Prüfstand zu stellen. Grundsätze, die aus den Anfangszeiten der Luftfahrt stammen – und durch technologischen Fortschritt sinnvoll erweitert werden könnten. So sollten mittlerweile vorhandene Hilfsmittel dazu genutzt werden, das Prinzip „See & Avoid“

technologisch zu erweitern. Denn der Grundsatz „Detect & Avoid“ wäre nicht nur ein sinnvoller Weg, die Integration unbemannter Systeme in den Flugverkehr zu ermöglichen. Es wäre auch eine gute Option, die Sicherheit der bemannten Fliegerei noch weiter zu erhöhen.

## VIelfÄLTIGE BEMÜHUNGEN

Dass die Drone-Economy sich sowohl ihrer Verantwortung bewusst als auch daran interessiert ist, ihren Beitrag für die reibungslose Integration in den Luftraum zu leisten, zeigen auch die vielfältigen Bemühungen, während des UAS-Betriebs die Umgebung im Blick zu behalten. Technologien wie FLARM oder ADS-B sind sowohl als Anbaugerät (insgesamt gut 33 %) als auch direkt in das eingesetzte System integriert (insgesamt



Um Hindernisse wie Windräder zu überfliegen, darf die Höhenbegrenzung von 120 Metern unter bestimmten Voraussetzungen überschritten werden. Auch in der offenen Kategorie

Welches der folgenden Ereignisse hatte bereits einmal Einfluss auf Ihren kommerziellen Drohnenbetrieb? (Top 3 Ergebnisse, Mehrfachnennungen möglich)

- Schlechte Witterungsbedingungen
- Flugunterbrechung aufgrund eines anderen Luftraumteilnehmers (bemannt oder unbemannt)
- Verlassen der geplanten Flugroute, um einem anderen Luftraumteilnehmer (bemannt oder unbemannt) auszuweichen



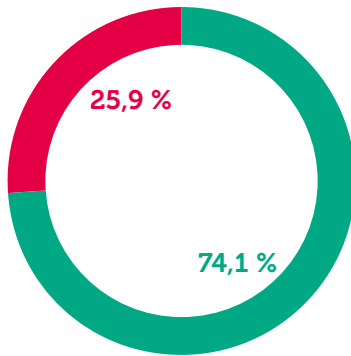
## MITMACHEN



Drones Flash ist eine gemeinsame Initiative des Drones Magazins mit Droniq und Drone Industry Insights. Die jeweils aktuelle Umfrage finden Sie unter [www.drones-magazin.de/flash](http://www.drones-magazin.de/flash). Die Teilnahme erfolgt anonym und ist in wenigen Minuten sowie mit ein paar Mausklicks erledigt. Ergebnisse und Analysen gibt es regelmäßig in Drones, dem Magazin für die Drone-Economy.

**Sollten technische Lösungen zur Sichtbarmachung für alle Luftraumteilnehmer zwingend vorgeschrieben werden?**

- Ja, denn nur so können allen Luftraumteilnehmern ein umfassendes Luftlagebild zur Verfügung gestellt und die technischen Möglichkeiten zur Kollisions- und Konfliktvermeidung im Interesse aller voll ausgeschöpft werden.
- Nein, technische Lösungen und automatisierte Systeme sind fehlerhaft und manipulierbar. Piloten und Betreiber dürfen nicht in trügerischer Sicherheit gewogen werden.



Die große Mehrheit der Teilnehmenden am Drones Flash sprach sich dafür aus, dass die unbemannte Luftfahrt der bemannten Luftfahrt auch in Zukunft immer Vorrang gewähren müsse

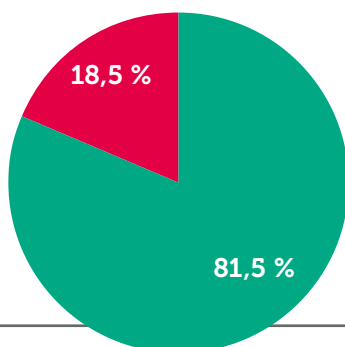
knapp 67%) weit verbreitet. Zudem setzt fast die Hälfte der Umfrageteilnehmenden softwarebasierte Lösungen (44,4%) ein, um den Überblick zu behalten. Und das nicht ohne Grund. Denn ein nicht unerheblicher Teil der Befragten musste bereits einmal den UAS-Betrieb unterbrechen oder von der geplanten Route abweichen, um auf andere Luftraumteilnehmer – sowohl bemannt als auch unbemannt – zu reagieren.

Eine Frage, die in Teilen der Drone-Economy durchaus engagiert diskutiert wird, beantworteten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Drones Flash #5 allerdings erstaunlich einmütig. Zuletzt hatten sich Stimmen gehäuft, wonach der grundsätzliche Vorrang für die bemannte Luftfahrt zwar nicht gänzlich abgeschafft,

aber je nach Einsatzzweck hinterfragt werden müsste. Denn warum, so die Meinung einiger Beobachter, sollte ein touristischer Helikopterflug zwingend Vorrang vor einer Drohne haben, die einen Defibrillator oder dringend benötigte Medikamente befördert? Hier fällt das Votum eindeutig aus. Und zwar im Sinne der bemannten Luftfahrt. 77,8% der Befragten sprachen sich dafür aus, dass unbemannte Systeme aus Sicherheitsgründen immer bemannten Luftfahrzeugen ausweichen müssten. Und votierten somit für eine klare Regelung, die keinen Interpretationsspielraum und damit Raum für Missverständnisse lässt. Was im Sinne einer erfolgreichen und vor allem sicheren Integration von Drohnen in den allgemeinen Luftraum eine – zumindest bis auf Weiteres – nachvollziehbare Vorgehensweise ist.

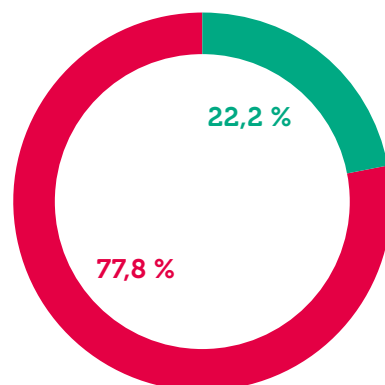
**Viele Grundsätze der Luftfahrt wie das Prinzip „See & Avoid“ stammen aus den Anfangszeiten der bemannten Fliegerei. Ist es an der Zeit, diese Grundsätze an moderne Möglichkeiten (Stichwort: „Detect & Avoid“) anzupassen, um technologischen Fortschritt zu ermöglichen?**

- Ja, denn technische Hilfsmittel ermöglichen nicht nur die Integration unbemannter Systeme in den Flugverkehr, sondern erhöhen auch die Sicherheit in der bemannten Fliegerei.
- Nein, die bemannte Luftfahrt verfügt über erprobte Regularien und einen extrem hohen Sicherheitsstandard. In dieses System müssen sich alle neuen Luftraumteilnehmer einfügen.



**Müssen aktuelle Ausweich- und Vorrangregelungen mit Blick auf das künftige Miteinander von bemannter und unbemannter Luftfahrt aktualisiert werden?**

- Ja, denn nicht die Frage der Besatzung, sondern der konkrete Einsatzzweck sollte darüber entscheiden, ob Luftraumteilnehmern Vorrechte eingeräumt werden.
- Nein, unbemannte Systeme sollten aus Sicherheitsgründen immer bemannten Luftfahrzeugen ausweichen müssen.





TEXT: FREDERIK JOHANSEN  
FOTOS: DJI ENTERPRISE

# KLEINTRANSPORTER

## Cargodrohne FlyCart 30 von DJI

Die Foto- und Videodrohnen von DJI sind überall auf der Welt bekannt. Auch die Agrarlösungen zum Ausbringen von Wasser oder Pflanzenschutzmitteln erobern sich nach und nach ihren Platz über den Äckern und Wiesen. Mit dem FlyCart 30 schickt sich die Da-Jiang Innovations Science and Technology Co., Ltd nun an, auch den Sektor der Cargodrohnen zu erobern. Bis zu 40 Kilogramm soll der Multicopter transportieren – und damit beispielsweise auf Baustellen oder in Hanglagen nützliche Dienste leisten können.

Flugbereit misst die FlyCart 30 stattliche 2.800 × 3.085 × 947 Millimeter und spielt damit in einer Größenklasse mit den Agras-Landwirtschaftsdrohnen von DJI. Wie bei den Geschwistern lassen sich auch beim FlyCart 30 die Propeller und Arme zusammenfallen. Ohne Akkus muss dann „nur noch“ ein Leergewicht von 42,5 kg für die nackte Drohne bewegt werden. Diese verfügt über vertikal und horizontal ausgerichtete Radarsensoren, die zuverlässig Hindernisse erkennen können. Sie ist bis zu 72 Kilometer pro Stunde schnell, hat eine Reichweite von deutlich über 20 Kilometern. Und das mit einer Zuladung von bis zu 40 Kilogramm, die entweder in einer Transportbox – innere Abmessungen: 573 × 416 × 306 Millimeter – oder gegebenenfalls an einem Kabel hängend zum Zielort gebracht werden kann. Die reinen Leistungsdaten

des FlyCart 30 von DJI machen deutlich, was da auf die Drone-Economy zukommen dürfte. Eine Industriedrohne, gefertigt nach industriellen Standards. Und ein potentieller Gamechanger mit Blick auf die Beförderung von kleineren und mittleren Lasten.



Die Cargodrohne FlyCart 30 soll bis zu 40 Kilogramm Zuladung mehr als 25 Kilometer weit transportieren können

### DJI ENTERPRISE IM NETZ

WEBSITE:	<a href="https://enterprise.dji.com">HTTPS://ENTERPRISE.DJI.COM</a>
FACEBOOK:	@DJIENTERPRISEOFFICIAL
TWITTER:	@DJIENTERPRISE
YOUTUBE:	/DJIENTERPRISE
LINKEDIN:	@DJI



## DISCLOSURE

DAS MAGAZIN DONES  
IST MEDIENPARTNER DER  
AERO FRIEDRICHSHAFEN.

FOTOS: AERO FRIEDRICHSHAFEN

# BLAULICHT-BEZIRK

## Ausblick auf die AERODrones in Friedrichshafen

Im April findet die 30. Auflage der AERO Friedrichshafen statt. Und auch bei der Jubiläumsveranstaltung werden unbemannte Systeme wieder eine wichtige Rolle spielen. Zum mittlerweile vierten Mal steigt dann die AERODrones als mehrtägige Spezialveranstaltung in Halle A2. Erneut mit einer klaren thematischen Fokussierung auf „Drohnen im BOS-Einsatz“ – und unter Beteiligung von führenden UAS-Herstellern sowie -Betreibern.

Eine Messe in der Messe. So der Grundgedanke der AERODrones, die an drei der vier AERO-Tagen in Friedrichshafen stattfindet. Eine konsequente Weiterentwicklung der renommierten Messe, die sich schon in den vergangenen Jahren verstärkt Fokusthemen wie einer nachhaltigen Luftfahrt sowie dem Fachkräftemangel in der Branche widmet. Oder eben Unmanned Aerial Systems. „Drohnen sind heute in fast allen Bereichen des Lebens zu finden und werden in ihrer Bedeutung noch wachsen“, weiß Tobias Bretzel, zuständiger Projektleiter beim Messeveranstalter fairnamic. „Wir setzen bei der AERODrones auch weiterhin auf den Schwerpunkt Drohnen im BOS-Einsatz und freuen uns über die bewährte, starke Partnerschaft mit der Polizei Baden-Württemberg sowie dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe.“

### WICHTIGE PLATTFORM

Schon ein knappes halbes Jahr vor Beginn der AERODrones haben sich bedeutende Player aus dem Bereich unbemannte Luftfahrzeuge als Aussteller angemeldet. Neben Marktführer DJI werden unter anderem die

### AERO IM NETZ

WEBSITE:

WWW.AERO-EXPO.DE

FACEBOOK:

@AERO.FN

INSTAGRAM:

@AEROFRIEDRICHSHAFEN

LINKEDIN:

@AEROSHOW

Tobias Bretzel ist als Projektleiter für Organisation und Durchführung der AERO Friedrichshafen verantwortlich



SAB Group, Securiton, Droniq und M4com mit eigenen Ständen vor Ort sein. In einem norddeutschen Pavillon stellen Firmen aus dem Großraum Bremen und dem nördlichen Niedersachsen ihre Produkte und Dienstleistungen rund um die unbemannte Luftfahrt vor. Und natürlich wird die AERODrones auch wieder ganz im Zeichen der UAS-Nutzung bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben stehen. „Die AERODrones ist für uns eine wichtige Plattform für den Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen allen Beteiligten vom Drohnen-Hersteller über die Nutzer bis hin zu BOS-Organisationen“, bringt es Martin Landgraf, stellvertretender Leiter der Polizeihubschrauberstaffel Baden-Württemberg, auf den Punkt.

### TERMIN

DIE DREITÄGIGE AERO DRONES FINDET VOM 17. BIS 19. APRIL 2024 IN FRIEDRICHSHAFEN STATT. DIE AERO SELBST GEHT ÜBER VIER TAGE, IST ZUSÄTZLICH AM 20. APRIL 2024 GEÖFFNET.



## Forschungsfeld Manned Unmanned Teaming

TEXT: LUISE PAULSON

**Viel wird darüber diskutiert, wie man bemannte und unbemannte Systeme so voneinander abgrenzen kann, dass sie sich in einem gemeinsam genutzten Luftraum nicht in die Quere kommen. Doch es gibt auch die andere Seite der Medaille: Manned Unmanned Teaming (MUT). Insbesondere Rüstungskonzerne und Militärs verwenden einiges an Kapazitäten darauf, Möglichkeiten der größtmöglichen Interoperabilität von UAS und klassischen Luftfahrzeugen zu finden. Aber auch im zivilen Sektor liegen darin Potenziale.**

Vier Augen sehen mehr als zwei. Oder anders ausgedrückt: Eine Vielzahl an Sensoren nimmt mehr wahr, als es Pilotinnen und Piloten mit Hilfe der Bordelektronik vermögen. So könnte man einen der wesentlichen Vorteile beschreiben, die im Miteinander von bemannten Flugsystemen und einem oder mehreren UAS liegen. Denn während im militärischen Sektor vor allem eine potenziell erhöhte Feuerkraft oder die Verwirrung des Feindes eine Rolle spielen, wenn es um das Thema Manned Unmanned Teaming geht, liegt der Fokus im Zivilen woanders. Hier stehen vor allem die erweiterten Fähigkeiten zur Lageaufklärung und

nicht zuletzt die erhöhte Operations-Flexibilität im Mittelpunkt des Interesses. Damit bemannte und unbemannte Systeme jedoch effizient und vor allem sicher miteinander interagieren können, werden Technologien zum harmonisierten Flugverhalten benötigt, die sowohl im Formationsflug als auch im kooperativen Miteinander innerhalb eines Einsatzgebietes zuverlässig funktionieren. Konzerne wie Airbus oder Leonardo und auch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt sind hier Teil einer Forschungs- und Entwicklungsbewegung, die in den kommenden Jahren sicher an Fahrt aufnehmen wird.

Bereits im Jahr 2018 testeten Airbus und das österreichische Unternehmen Schiebel den Formationsflug von Camcopter und bemanntem H145-Helikopter

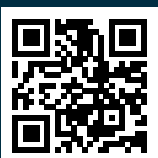


# DJI FLYCART 30 REVOLUTIONIERT DEN LIEFERSERVICE



**DJI FLYCARD 30 DEFINIERT  
LUFTRANSPORT NEU.**

Mit einer Tragkraft von bis zu 40 kg und einer Reichweite von bis zu 30 km bringt sie Ihre Lieferungen zuverlässig an jedes Ziel - nah und fern.



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



TEXT UND FOTOS:  
TILL MAYER

# HIGHTECH IM ERDBUNKER

## Hobby-Drohnen in militärischer Mission

**Dass unbemannte Systeme nicht nur für zivile, sondern auch militärische Zwecke eingesetzt werden, ist kein Geheimnis. Mehr noch. Wie in vielen anderen Technologiebereichen auch, gehört das Rüstungswesen zu den wichtigen Innovationstreibern in Sachen Drohnen. Dass jedoch auch eigentlich zivile UAS-Technik verstärkt von Streitkräften genutzt wird, das zeigt der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine – auf beiden Seiten der Frontlinie. Hinter den Kulissen eines verzweifelten Abwehrkampfes.**

Irgendwo in der Nähe von Bachmut macht Wolodymr die Drohne bereit. Die Panzerfaust-Granate glänzt grün und wie poliert. Der 47-Jährige zieht sie vorsichtig durch weiße Kabelbinder-Schlaufen. „Immer mit der Ruhe“, brummt er. Zurrt die Schlaufen zu. Die Granate ist fixiert. Dann greift er nach einem blauen Päckchen. Die Batterien werden oben auf der Drohne fixiert, die Granate hängt unten, dazwischen liegt die Kamera. Dann die Kabelbinder mit viel Fingerspitzengefühl fest angezogen. „Und fertig“, sagt Wolodymr, blickt zufrieden unter seiner Schutzbrille hervor. Ein grauer Kinnbart umspielt sein Lächeln. Der Mann steht da in voller Kampfmontur. Die schwere Schutzweste, Knieschutz, Stiefel, Helm, Fingerkuppen-freie Kampfhandschuhe. Wie ein Ritter, aber in einem Hightech-Krieg.

### IM SCHÜTZENGRABEN

Das Resultat seiner Arbeit ist eine einsatzbereite Kamikaze-Drohne, Marke Eigenbau. Das Fluggerät selbst war von seinen Entwicklern eigentlich als Fluggerät

für sportliche Wettbewerbe gedacht. Die Racedrohne fliegt über 100 Stundenkilometer schnell. Ein schönes Hobby-Spielzeug für Turniere in friedlichen Zeiten. Im Krieg ist sie eine potenziell tödliche Waffe. In gerade einmal 1,5 Kilometern Entfernung befinden sich die Gräben und Stellungen der russischen Armee. Vor Wolodymr liegt auch ein Erdbunker sowie einige Meter Schützengraben, die vermutlich noch russische Soldaten in den Boden gehackt haben. Bevor sie zurückgedrängt wurden.

„Ich denke, das hier war eine russische Stellung. Genau weiß ich es nicht, wir haben den Ort zugewiesen bekommen. Deswegen vorsichtig sein. Alles drum herum ist vermutlich vermint“, sagt Wolodymir. Der Posten liegt in einem kleinen Waldstück. Unter Bäumen und von einem Tarnnetz bedeckt steht ein Geländewagen in tief-dunklem, mattem Grün. Die Satellitenschüssel von Starlink ist aufgeklappt. Alles ist bereit für den Einsatzbefehl. Der kommt keine Viertelstunde später.





Mit einfachen Kabelbindern aus dem Baumarkt wird die Granate an der Racedrohne befestigt

### STEIFE SCHRITTE

Wolodymr nimmt die Drohne und geht zum Startpunkt auf einer nahen Wiese. „Die Zeit immer kurz halten, in der man keine Bäume zur Deckung hat. Auch die Russen senden Drohnen – und nicht zu wenige.“ Im Wiesengrün steht kniehoch ein schwarzes Metallgestell. Wolodymr legt das Fluggerät auf zwei Eisenstangen auf. Dann kommt er zurück. Seine Schritte auf dem unebenen Boden wirken steif. Der Soldat ist Prothesenträger. Die Explosion einer Landmine riss ihm am 18. Oktober 2022 einen Teil seines Beins ab.

„Die Prothese habe ich in Deutschland bekommen. Sie ist absolut top. Deutsche Unterstützer wurden zu guten Freunden. Ich bin ihnen sehr dankbar“, sagt er, als er die Stufen zum Bunker herabsteigt. Wolodymr schiebt die dunkle Decke beiseite, die im Eingang hängt. Dahinter sitzen in der Dunkelheit zwei Drohnen-Spezialisten. Im Eck brennt und qualmt eine Funzel und wirft flackern-des Licht auf die Erdwände. „Die Drohne ist bereit“, ruft er

Warten im Bunker, bis keine feindliche Drohne mehr gesichtet wird. Auch das ist Front-Alltag für Wolodymr und seine Kameraden



Was in Friedenszeiten Freude bereiten soll, kann im Krieg eine tödliche Bedrohung sein

seinen Kameraden zu. Beide ziehen ihre Virtual-Reality-Brillen über. Der Linke, quasi eine Art „Commander“, ist im Zoom-Chat mit anderen Drohnen-Einheiten verbunden. Der Rechte wird gleich das Fluggerät steuern. Das Ziel für einen Angriff der Kamikaze-Drohne steht fest. Dafür haben Aufklärungsdrohnen gesorgt, die Daten kommen im Zoom-Chat.

### UNWIRKLICHES SZENARIO

„Beim Start müssen alle im Bunker sein. Die Kamikaze-Drohne ist Eigenbau, wenn etwas schiefgeht: Bumm“, lacht Wolodymr trocken in der Dunkelheit. Vor den beiden UAS-Spezialisten steht ein offener Metallkoffer. Das Hightech-Herz im Raum: Das Endstück zur Starlink-Verbindung ist darin zu finden und ein blau leuchtender Monitor erhellt die Umgebung. Nach dem Einsatz werden darin zusätzlich zwei Tablets, die Virtual-Reality-Brillen und Steuereinheiten verpackt. Auf einem der Tablets leuchtet jetzt Kartenmaterial. Mit dem zweiten ist der „Commander“ in der Zoom-Konferenz mit anderen Teams. Der Drohnenpilot navigiert die Kamikaze-Drohne per Fernsteuerung zum Ziel: eine Stellung der russischen Armee.

Der Start klappt. Die beiden Drohnen-Männer wirken wie Gamer in dem blauen Licht, das der Bildschirm auf sie wirft. Um sie herum Dämmerlicht, schwarze Erdwände. Es ist ein unwirkliches Bild. Aber es ist kein Spiel. Die beiden tragen nicht ohne Grund Camouflage und Schutzweste. Von draußen ist immer wieder der Klang der nahen Artillerie zu hören. Das Krachen der abgefeuerten Schüsse aus benachbarten ukrainischen Stellungen. Der dumpfe Ton der russischen Einschläge im Umfeld.

### ERFOLGE

Der Drohnenflug hat das Ziel, Tod und Zerstörung zu bringen. „Es ist unsere Arbeit, dem Feind zu schaden. Mit unseren Drohnen greifen wir Versorgungsfahrzeuge für Munition und Kraftstoffe an, Panzer oder wie jetzt direkt die Stellungen. Sind wir erfolgreich, habe ich ein gutes Gefühl. Treffen wir unser Ziel jetzt nicht, sterben Kameraden, die vorrücken“, sagt Wolodymr. „Ein Ziel zu finden,



Wolodymr ist Prothesenträger. Eine Landmine riss ihm einen Teil des Beins weg. Wird im Laufe des Herbst der Boden in den Stellungen zum Schlamm, kann er seinen Dienst als Drohnen-Spezialist vor Ort nicht mehr versehen

das braucht oft viel Aufklärung. Es ist geduldige Vorarbeit, mitunter mehrere Teams helfen dabei zusammen. Ein Drohnenpilot arbeitet nicht alleine“, fügt er hinzu. Er erzählt, wie er in Bachmut eine Stellung russischer Drohnenpiloten zerstörte. Besser gesagt, die Granate der Kamikaze-Drohne, die er flog. „Die Stellung befand sich in dem oberen Stockwerk einer Ruine eines großen Wohnkomplexes. Die feindlichen Drohnen hatten uns herbe Verluste zugefügt. Meine Kameraden hatten mit ihren Aufklärungsdrohnen den Ausgangspunkt gefunden. Das genaue Fenster, hinter dem sich die Drohnen-Piloten verbargen. Dann war ich an der Reihe.“ Dann war da noch eine mobile Tor-Flugabwehreinheit, die er mit seiner Drohne traf. Kostenpunkt: mehrere Millionen Euro.

Oft steuert Wolodymr selbst eine Drohne, manchmal ist es seine Aufgabe, sie vorzubereiten. Heute steuert ein junger bärtiger Mann mit Kampfnamen „Valencia“ das Fluggerät. Den Mund leicht geöffnet, lehnt er sich mit dem Rücken an die Wand hinter ihm zurück. Aus seinen Gesichtszügen ist völlige Konzentration abzulesen. Dann legt er nach wenigen Minuten plötzlich den Joystick zur Seite, zieht die Brille herunter. „Erledigt. Jetzt eine Zigarette.“

### ENDE DER ÜBERTRAGUNG

Als das Team vor dem Erdbunker steht, ist in der Ferne ein Hubschrauber zu hören. Ein Maschinengewehr rattert. Zur Sicherheit geht es in den Bunker zurück. „Valencia“ reicht

#### ZUR PERSON: TILL MAYER

Seit mehreren Jahren dokumentiert der Bamberger Journalist und Fotograf Till Mayer den Krieg im Donbass. Mit der russischen Invasion 2022 hat er seine Berichterstattung intensiviert, reist monatlich in die Ukraine. Den Kampf um Bachmut begleitet er von Anfang an mit seiner Kamera. Sein Buch „Ukraine – Europas Krieg“ ist im Erich Weiß Verlag erschienen.



Die beiden Drohnen-Spezialisten wirken im Erdbunker fast wie Gamer. Doch ihre Aufgabe ist alles andere als ein Spiel



Seine Hightech-Prothese hat Wolodymr in Deutschland bekommen



Wolodymr teilt sich mit zwei Kameraden eine Zwei-Zimmer-Wohnung. Hier bleibt Zeit für etwas „Alltag“, ehe es am nächsten Morgen wieder an die Front geht

eine Brille weiter. „Das zeigt die letzte Minute vom Flug der Drohne“, sagt er. Man sieht, wie sich die Drohne einem Schützengraben nähert. Die Spitze der Granate ist immer im Bild. Der Graben ist menschenleer. Die Drohne verharrt kurz, richtet sich aus. Dann fliegt sie auf den Eingang eines Erdbunkers zu, in den sich vermutlich russische Soldaten zurückgezogen haben. Die Drohne fliegt zielgenau in den Eingang. Das Bild ist kurz schwarz, die Explosion ein Flimmern und Rauschen. Ende der Übertragung.

Der getroffene Erdbunker der russischen Armee sah aus wie der Erdbunker, in dem Wolodymr und seine Kameraden Schutz suchen. „Eine russische Drohne kann auch uns jederzeit treffen. Jetzt und hier. Sie schicken immer mehr und mehr“, ist sich Wolodymr bewusst. Es ist ein tödlicher Wettlauf der Drohnen-Kämpfer an der Front nahe Bachmut. UAS sind effektiv. In der Aufklärung unverzichtbar. Einfache, aber effektive Kamikaze-Modelle kosten kaum mehr als 600,- Euro. Sie töten und können Kriegsgerät zerstören, das hunderttausende und mehr Euro kostet. Beide Seiten versuchen daher, mit Störsendern die Flugsysteme des Feindes zum Absturz zu bringen. Über den Köpfen der Soldaten in den Gräben und Stellungen des Donbass findet längst eine Evolution des Drohnen-Krieges statt. Wie bei den brachialen Artilleriegefechten stehen als Ziel Tod und Zerstörung.

### BODYCAM

„Diese digitale Zeit ist verrückt. Selbst als ich mein Bein verloren habe, hat ein Kamerad es mit seiner Bodycam gefilmt“, erzählt Wolodymr. Er hat sich den Clip auf das Smartphone geladen. Da sieht man ihn, wie er in einem Waldstück nahe eines Weges im Unterholz liegt. „Zum Glück habe ich das Bewusstsein behalten. Keiner konnte zu mir. Es lagen ja vermutlich weitere Minen im Umkreis“, berichtet er. So sieht man im Clip, wie ihm die Kameraden ein Seil zuwerfen, er sich daran festklammert. Die Kämpfer ziehen ihn auf den sicheren Weg. Sie binden ihm das Bein ab. Die Kamera fängt betroffene

Gesichter ein. „Ich habe wegen des Schocks gar keine Schmerzen gehabt. Und später ... Ich kann es gar nicht mehr sagen“, sagt Wolodymr.

Dann geht es für das Drohnen-Team zurück ins Hinterland. Der Geländewagen rattert über Feldwege. Nicht weit entfernt klingt das Knarzen von Abwehrfeuer. Irgendwo muss eine russische Drohne in der Luft sein. Dann nähern sich verlassen und zerstörte Dörfer. Ein Schützenpanzer mit einem halben Dutzend Soldaten auf dem „Rücken“ verschwindet in einer Staubwolke zwischen Ruinen.

### FEIERABEND

In der Kleinstadt Kostjantyniwka angekommen, geht es zu einer kleinen Zwei-Zimmer-Wohnung, die Wolodymr mit zwei weiteren Soldaten bewohnt. Im engen Flur nimmt er seine Prothese ab. Es ist ein Hightech-Modell, das mit einer regelrechten „Schwungfeder“ im Fußteil endet. „Ich kann gar nicht sagen, wie dankbar ich für diese moderne Prothese bin. Für die Behandlung im Bundeswehrkrankenhaus in Berlin“, erklärt er. Sechs Monate nach seiner Verwundung war er wieder im Einsatz.

Es waren heute lange und körperlich anstrengende Stunden für ihn. Trotz seines durchtrainierten Körpers. Mit seinem Stumpf gleitet er in seine Ersatzprothese. Es ist Zeit, sich eine kleine Pause zu gönnen. Das Smartphone brummt. Seine 15-jährige Tochter schickt eine Nachricht. Der Teenager macht sich jeden Tag Sorgen um den Vater im Einsatz. Die beiden führen ein kurzes Video-Gespräch, anschließend begleicht Wolodymr noch eine Rechnung online. Später wird er in einer nahen Wohnung noch Drohnen für den morgigen Tag vorbereiten. Am frühen nächsten Morgen geht es wieder in den Einsatz. Vielleicht wird er dann die Drohne steuern. „So lange es für mich vom Wetter möglich ist, gehe ich an die Front. Zu viel Schlamm im Herbst und im Winter, dann muss ich mit meiner Prothese hier zurückbleiben. Sie würde regelrecht stecken bleiben. Da hilft alle digitale Technik nicht“, sagt er zum Abschied.

TEXT: LUISE PAULSON  
MIT MATERIAL VON BENTLEY SYSTEMS

# PROBLEMLÖSER

## Wie Drohnen ein Staudammprojekt in Indonesien möglich machten

**Keine 200 Kilometer östlich von Bali liegt Lombok. Anders als der berühmte Touristen-Hotspot ist die indonesische Insel zwar nicht auf jeder „Bucket List“ von Weltenbummlern aus aller Herren Länder zu finden. Aber auch hier gehört der Fremdenverkehr neben der Landwirtschaft zu den wichtigsten Lebensgrundlagen für die gut 3 Millionen Einwohner. In den Trockenzeiten sind beide Wirtschaftszweige jedoch zunehmend von Wasserknappheit bedroht. Ein Staudamm soll hier Abhilfe schaffen, für dessen Bau Drohnen eine große Bedeutung hatten.**

Innerhalb des indonesischen Archipels ist Bali die Insel mit der größten internationalen Strahlkraft. Aber auch das östlich davon in der Kette der Kleinen Sundainseln gelegene Lombok macht sich zunehmend einen Namen unter Erholungssuchenden. Mit durchaus positiven ökonomischen Auswirkungen für die lokale Wirtschaft. Doch der aufkommende Massentourismus verschärft kritische Entwicklungen, die zu einer ernsthaften Bedrohung für die traditionelle Lebensweise der Einheimischen führen können. Denn Lombok und die größere indonesische Provinz West-Nusa-Tenggara haben während der Trockenzeiten mit zunehmender Wasserknappheit zu kämpfen, die nicht nur die Trinkwasserversorgung gefährdet, sondern auch die lokale Landwirtschaft beeinträchtigt. Und da die Insel einer der größten Reisproduzenten Indonesiens ist, haben Entwicklungen hier auch Auswirkungen auf den Rest des Inselstaats.

### WASSERRESSOURCEN

Um die Schwankungen in der Wasserversorgung zwischen den Regen- und Trockenzeiten auf Lombok auszugleichen,

beauftragte die indonesische Generaldirektion für Wasserressourcen das staatliche Unternehmen PT Hutama Karya (Persero) mit dem Bau eines Staudamms im Regierungsbezirk Lombok Barat. Dieser Bezirk erstreckt sich über den größten Teil der südwestlichen Küste Lomboks. Der Meninting-Damm, so die Hoffnung der indonesischen Regierung, soll als Dreh- und Angelpunkt für den Ausbau der Infrastruktur und der Wirtschaft dienen. Und das nicht nur auf Lombok, sondern in ganz Indonesien.

In vier Jahren Bauzeit entstand ein 79 Meter hoher Damm, mit dem 12 Millionen Kubikmeter Wasser aufgestaut werden können. Ausreichend, um mehr als 1.500 Hektar landwirtschaftliche Flächen zu bewässern und die Versorgung der Einwohner und Touristen von Lombok mit sauberem Trinkwasser sicher zu stellen. Zudem wird mit Hilfe der Wasserkraft nachhaltig Energie produziert.

Für das 90-Millionen-Euro-Projekt mussten die Ingenieurinnen und Ingenieure von PT Hutama Karya einige knifflige Aufgaben meistern. Nicht zuletzt die



Aus den Luftbildern berechnete die ContextCapture-Software die für die Planung und Baufortschrittsüberwachung erforderliche Datengrundlage

schwierigen geografischen Verhältnisse. Teile des Geländes waren schwer zugänglich, da die steilen Hänge dicht bewachsen waren. Das unerschlossene Areal stellte ein erhebliches Risiko für Vermesser und Bauarbeiter dar. Als das Team versuchte, das Grundstück mit traditionellen Methoden zu vermessen, gestaltete sich die Datenerfassung langwierig – und nicht zuletzt gefährlich.

In Anbetracht dieser Herausforderungen beschloss man, die Dinge durch vollständige Digitalisierung zu beschleunigen. So wurde beispielsweise eine DJI Mavic Pro 2 mit 4K-Kamera eingesetzt, um die am schwersten zugänglichen Bereiche der Baustelle zu erfassen. Die mit Hilfe der Drohne gewonnenen Daten wurden dann mit ContextCapture, einer 3D-Reality-Modeling- und Echtzeit-Visualisierungssoftware von Bentley Systems, verarbeitet. So konnten innerhalb weniger Stunden Karten für die Planungen erstellt und Fortschritte auf der Baustelle dokumentiert werden. Mit dieser Methode konnten der Zeitaufwand für die Datenerfassung und -überwachung um die Hälfte reduziert und die Sicherheit der Arbeitskräfte erheblich verbessert werden.

BENTLEY SYSTEMS IM NETZ	
WEBSITE:	WWW.BENTLEY.COM
FACEBOOK:	@BENTLEYSYSTEMS
INSTAGRAM:	@BENTLEYSYSTEMS
TWITTER:	@BENTLEYSYSTEMS
YOUTUBE:	/BENTLEYSYSTEMS
LINKEDIN:	@BENTLEY-SYSTEMS

**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 BESUCHERN UNSERER WEBSITE VORBEHALTEN. SCHAUEN SIE ALSO GERNE REGELMÄSSIG UNTER [WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/WEBSITESTORY](http://WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/WEBSITESTORY) VORBEI.

## HERAUSFORDERUNGEN MEISTERN

Bis es soweit war, mussten jedoch auch Hürden für die UAS-Nutzung aus dem Weg geräumt werden. Insbesondere die Wetterbedingungen in den Berggebieten, wo das Wetter unvorhersehbar sein kann und starke Winde eine Herausforderung darstellen, erschwerten den Drohnenbetrieb. Darüber hinaus kann das Fotografieren von Orten in der Nähe von Flüssen und Gewässern durch Spiegelungen die optische Abstandsmessung beeinträchtigen und somit zu suboptimalen Triangulationsergebnissen führen, was wiederum Auswirkungen auf die Genauigkeit der gewonnenen Geo-Daten haben kann. Doch die unbestreitbaren Vorteile überwogen die Schwierigkeiten bei Weitem. Mehr noch. Da bestimmte Gebiete entweder aus geografischen Gründen oder aufgrund fehlender Zugangsrechte nicht hätten betreten werden können, war die Kartierung „aus der Vogelperspektive“ letztlich alternativlos. Und da kein Personal mehr das schwer zugängliche Gebiet betreten musste, um die für die Planung erforderlichen Daten zu erheben, konnten nach Schätzungen der Projekt Ingenieure alleine durch die Vermeidung potenzieller Arbeitsunfälle etwa 2 Millionen Euro an Kosten eingespart werden.

Und auch nach dem Bau werden die „Building Information Modeling“-Tools wertvolle Dienste bei Betrieb und Instandhaltung des Damms leisten können. So stellten die Projektmanager bei der digitalen Überwachung fest, dass das Flusswasser in der Nähe des Staudamms durch Erdaushub und Abraum verschmutzt wurde, was ein potenzielles Umweltrisiko für die Menschen im Umkreis von 3 Kilometern um den Damm darstellte. Durch geeignete Gegenmaßnahmen konnten jedoch negative Auswirkungen auf die Zivilbevölkerung vermieden werden.



Mit einer Mavic 2 Pro von DJI wurden die für die Planung des Millionenprojekts benötigten Bilder gemacht



# SEVEN UP

TEXT: LUISE PAULSON  
ABBILDUNGEN: ENBW, DLR

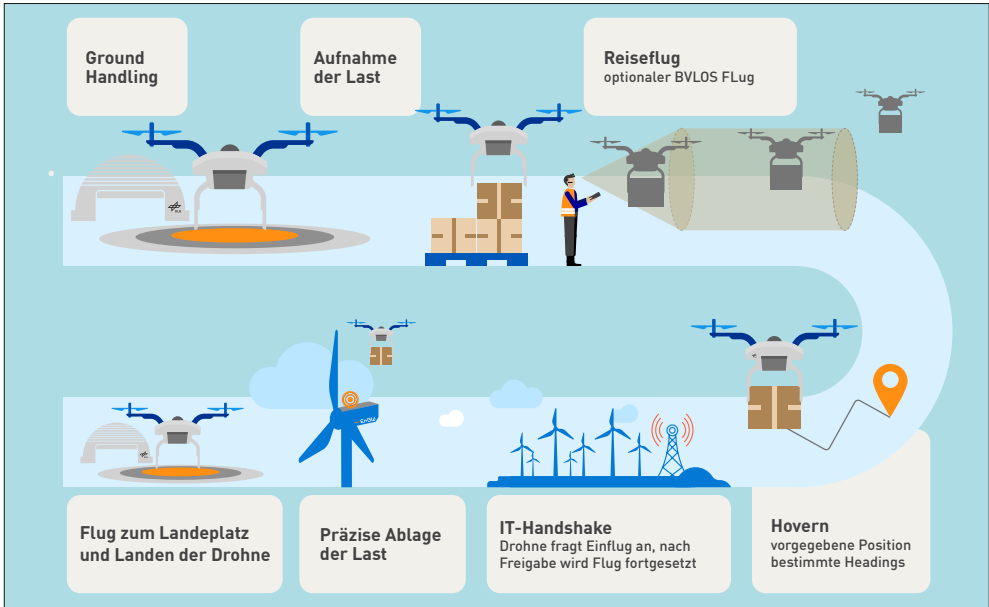
## Die Teilnehmer der Offshore Drone Challenge von EnBW und DLR stehen fest

**Eine Drohne bringt etwas von A nach B. So weit, so einfach. Doch je weiter die Distanz, je herausfordernder die Umweltbedingungen sind, desto komplexer wird das Ganze. In Offshore-Windparks gilt es dabei nicht nur die zuweilen rauen Witterungsverhältnisse, sondern auch Phänomene wie Nachlaufturbulenzen von Windturbinen zu beachten. Bei der Offshore Drone Challenge des Energieversorgers EnBW und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt stellen sich sieben Teams dieser Herausforderung.**

Im Juni 2024 findet die Offshore Drone Challenge (ODC) im Nationalen Erprobungszentrum für unbemannte Luftfahrtsysteme in Sachsen-Anhalt statt. Der Flugplatz in Cochstedt ist zwar nicht wirklich off-, sondern eindeutig onshore. Doch die Herausforderungen, die an zwei Flugtagen zu meistern sein werden, haben es dennoch in sich. Im Mittelpunkt steht die Erprobung von Flugmanövern, die in der Betriebs- und Wartungslogistik für Offshore-Windparks relevant sind. Dazu gehören sowohl Software-Themen als auch bauliche Modifikationen zur Verbindung der Systeme „Drohne“ und „Windpark“. Die Durchführung der Challenge erfolgt laut EnBW und DLR an Land, da dies deutlich sicherer, einfacher und kostengünstiger ist als der spätere Anwendungsfall mitten auf dem Meer.

### MÖGLICHTST AUTOMATISCH

Aus insgesamt 13 Bewerbungen wurden sieben Drohnenhersteller und -dienstleister ausgewählt, die ihre Fähigkeiten zum Transport von Wartungsequipment zu Offshore-Windparks unter Beweis stellen wollen. Zu den Auswahlkriterien gehörten unter anderem die technischen Daten des Fluggeräts, das bislang absolvierte Flugprogramm sowie die Eignung und strategische Ausrichtung in Bezug auf den Anwendungsfall Offshore-Windenergie. Die sieben Teams können ihre Technologien an zwei Tagen in einem Parcours unter Beweis stellen. Zu den verschiedenen Etappen gehören Aufgaben wie etwa das möglichst automatische Aufnehmen und Absetzen der Last oder ein Flug außerhalb der Sichtweite.



Die Aufgaben sind den Anforderungen des UAS-Betriebs im Kontext „Offshore-Windpark“ nachempfunden

**DLR IM NETZ**

WEBSITE: [WWW.DLR.DE](http://WWW.DLR.DE)  
 FACEBOOK: @DLRDE  
 TWITTER: @DLR\_DE  
 INSTAGRAM: @GERMANAEROSPACECENTER  
 YOUTUBE: /DLRDE  
 LINKEDIN: @DLR

**ENBW IM NETZ**

WEBSITE: [WWW.ENBW.COM](http://WWW.ENBW.COM)  
 FACEBOOK: @ENBW  
 TWITTER: @EMBW  
 INSTAGRAM: @ENBW\_AG  
 YOUTUBE: /ENBW  
 LINKEDIN: @ENBW

Perspektivisch sollen nicht nur Materialien und Ersatzteile, sondern auch Wartungspersonal oder im Notfall Rettungskräfte per Drohne an Einsatzorte in Offshore-Windparks gebracht werden



„Mit Blick auf die Anzahl sowie die Größe der Fluggeräte werden wir nächstes Jahr voraussichtlich mehrere Premieren sehen“, prognostiziert Sebastian Cain vom DLR-Institut für Flugsystemtechnik. „Darüber hinaus tragen sie alle dazu bei, dass die Offshore Drone Challenge zu einem Ort für Drohnen-Demonstrationen wird. Sie schafft zudem Raum für einen Austausch zu Technologie, Wirtschaft und Regulatorik.“ Auch Dr. Michael Splett, Leiter im Betrieb Offshore Wind bei der EnBW und Mitglied im Nationalen Drohnenbeirat des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, freut sich bereits auf spannende Wettbewerbe. „Offshore-Windenergie ist unverzichtbar für die Energiewende und eine nachhaltige Energieversorgung. Als Betreiber ist es unsere Aufgabe, die beiden Technologien

TEILNEHMER		
FIRMA	NATION	WEBSITE
Anavia	Schweiz	<a href="http://www.anavia.eu">www.anavia.eu</a>
Flowcopter	Schottland	<a href="http://www.flowcopter.com">www.flowcopter.com</a>
Flying Basket	Italien	<a href="http://www.flyingbasket.com">www.flyingbasket.com</a>
HyFly	Niederlande	<a href="http://www.hyfly.tech">www.hyfly.tech</a>
NEXaero	Deutschland	<a href="http://www.nex.aero">www.nex.aero</a>
Unmanned Helicopters	Österreich	<a href="http://www.unmannedhelicopters.aero">www.unmannedhelicopters.aero</a>
Volocopter	Deutschland	<a href="http://www.volocopter.com">www.volocopter.com</a>

Windenergie und Schwerlastdrohnen zusammenzubringen. Mit der ODC gehen wir demnach einen wichtigen Schritt, um die Realisierung des zukünftigen Drohnenbetriebs weiter voranzutreiben.“

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"><li>✓ Inklusive gewerbliche Film- und Fotoflüge</li><li>✓ Inklusive Indoorflüge</li><li>✓ Geltungsbereich europa- oder weltweit</li><li>✓ Unbegrenzte Steuereranzahl</li><li>✓ Ohne Selbstbehalt im Schadensfall</li><li>✓ Drohnen bis 25 kg</li><li>✓ sofortiger Versicherungsschutz</li><li>✓ mehrere Drohnen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Rabatt für DMFV-Mitglieder</li><li>✓ Inklusive Indoorflüge</li><li>✓ Inklusive gewerbliche Film- und Fotoflüge</li><li>✓ Geltungsbereich europa- oder weltweit</li><li>✓ Unbegrenzte Steuereranzahl</li><li>✓ Ohne Selbstbehalt im Schadensfall</li><li>✓ Drohnen bis 25 kg</li><li>✓ sofortiger Versicherungsschutz</li><li>✓ mehrere Drohnen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Für die gewerbliche und private Nutzung</li><li>✓ Laufzeit: 1 Tag, 7 Tage, 30 Tage</li><li>✓ Unbegrenzte Steuereranzahl</li><li>✓ 3 Mio. Deckungssumme</li><li>✓ Geltungsbereich weltweit exkl. USA &amp; Kanada</li><li>✓ Inklusive Indoorflüge</li><li>✓ Ohne Selbstbehalt im Schadensfall</li><li>✓ Drohnen bis 25 kg</li><li>✓ sofortiger Versicherungsschutz</li><li>✓ mehrere Drohnen</li></ul>

## Jetzt deinen Tarif berechnen.

Schnell und einfach abgeschlossen  
mit Kreditkarte oder Paypal!



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



# GEMEINSAME INTERESSEN

## Über die Bedeutung des Meldewesens für einen sicheren UAS-Betrieb

TEXT: XAVER SCHRUHL

**Sicherheit ist sowohl in der bemannten als auch der unbemannten Fliegerei das höchste Gut. Neben adäquaten Vorschriften spielt ein umfangreiches Meldewesen eine wichtige Rolle dabei, gegebenenfalls rechtzeitig auf Lücken und Fehlentwicklungen reagieren zu können. Das auf einer Redlichkeitskultur („Just Culture“) basierende System führt dazu, aus einmal gemachten Fehlern zu lernen und diese künftig zu vermeiden. Ein Ansatz, der auch mit Blick auf die Drone-Economy eine genauere Betrachtung verdient.**

Die Meldung von Störungen, sicherheitsrelevanten Ereignissen und Unfällen ist in der manntragenden Luftfahrt bekannt, anerkannt und wird seit Langem erfolgreich praktiziert. Unabhängig davon, ob es sich dabei um Pflichtmeldungen oder freiwillige Hinweise handelt. Etwas anders sieht das aktuell noch im Bereich der zivilen unbemannten Luftfahrt aus. Hier scheiden sich zuweilen die Geister dabei, ob sich für eine Consumer-Drohne der ganze Aufwand lohnt. Im Bereich der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben hält sich darüber hinaus hartnäckig die Auffassung, dass man davon ja sowieso befreit sei.

### GRUNDLAGEN

Die gesetzlichen Grundlagen sind an dieser Stelle nicht eindeutig beziehungsweise nicht vollständig konsistent.

Nach §1 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) handelt es sich bei UAS und auch Flugmodellen explizit um Luftfahrzeuge, sodass grundsätzlich das bewährte Meldewesen zu Ereignissen greift. Die Luftverkehrs-Ordnung regelt in ihren §§ 7 und 9 wann und was gemeldet werden muss und sollte. Gleichwohl fehlt dort die explizite Nennung von Drohnen beziehungsweise UAS. Dieses hat das Luftfahrt-Bundesamt dazu veranlasst, auf der eigenen Website ([www.lba.de](http://www.lba.de)) im Bereich Drohnen zur Klarstellung einen eigenen Menüpunkt „Meldung von Ereignissen“ mit Informationen zu Angaben im Fall von Störungen, sicherheitsrelevanten Ereignissen sowie Unfällen mit Drohnen zu schaffen.

Das LBA ruft dort dazu auf, Pflichtmeldungen und freiwillige Meldungen unverzüglich direkt bei der Bundesstelle



Es liegt im gemeinsamen Interesse aller am Luftverkehr beteiligten Parteien, für größtmögliche Sicherheit Daten über sicherheitsrelevante Vorfälle zu sammeln

für Flugunfalluntersuchung (BFU) oder über das elektronische Meldeverfahren zur europaweiten Meldung von Ereignissen vorzunehmen. Aktuell wird diskutiert, ob der Hinweis auf UAS sich ausschließlich auf Unfälle mit und nicht durch UAS sowie die beiden anderen Ereignisse (Störungen, sicherheitsrelevante Ereignisse) bezieht. Aus dem LBA ist dazu zu vernehmen, dass sämtliche Ereignisse gemeint sind.

### SICHERHEIT DURCH MITMACHEN

Die Sicherheit im Luftverkehr, im Luftraum und am Boden lebt vom Mitmachen. Mitmachen dabei, dass alle den Luftraum Nutzende wissen und sich darauf verlassen können, wie sich Andere verhalten. Dazu gehören neben Kennzeichnungen am Boden und in der Luft auch standardisierte Verfahren sowie zertifizierte Kompetenzerwerbe und -erhalte. Und nicht zu vergessen eine gute Flugsicherheitsarbeit im Zusammenspiel mit Crew-Ressource- und Team-Ressource-Management. Soll heißen, dass sich jeder den Luftraum Nutzende an die veröffentlichten Regularien und die gegebenenfalls dazu getroffenen Abweichungen hält. Dazu gehört auch die Beteiligung am Meldewesen generell und insbesondere zu sicherheitsrelevanten Ereignissen. Denn nur so lassen sich Verfahren sowie Regelungen tatsächlich effizient und zutreffend auswerten, vergleichen und prüfen – sowie gegebenenfalls bedarfsgerecht anpassen.

Die umfassende Beteiligung am Meldewesen zu Ereignissen ergibt daher auch im unbemannten Luftverkehr Sinn. Und wäre ein weiterer Schritt bei der Etablierung des Wirtschaftszweiges Drone-Economy. Nicht zuletzt, da so einerseits die Sicherheit erhöht und andererseits ein noch harmonischeres Miteinander von bemannter und unbemannter Luftfahrt gefördert werden kann. Ob und in welchem Umfang sich zukünftig BOS am Gesamtprozess beteiligen, wird abzuwarten bleiben.



Wahrhaftigkeit und Ehrlichkeit führen zu Vertrauen. In der Luftfahrt eine wesentliche Grundvoraussetzung für größtmögliche Sicherheit



Standardisierte Verfahren und Prozesse sind entscheidend für den hohen Sicherheitsstandard in der Luftfahrt. Ein akzeptiertes Meldewesen gehört dazu

#### EGRED

UNTER FEDERFÜHRUNG DES BUNDESAMTS FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE (BBK) WURDEN VON VERSCHIEDENEN BEHÖRDEN UND ORGANISATIONEN MIT SICHERHEITSAUFGABEN GEMEINSAME „EMPFEHLUNGEN FÜR GEMEINSAME REGELUNGEN ZUM EINSATZ VON DROHNEN IM BEVÖLKERUNGSSCHUTZ“ ERARBEITET. DIE EGRED-VERSION 1.0 ([WWW.BIT.LY/EGRED1](http://WWW.BIT.LY/EGRED1)) WURDE UMFASSEND ÜBERARBEITET, SODASS KURZ VOR WEIHNACHTEN 2023 DIE EGRED 2.0 ([WWW.BIT.LY/EGRED2](http://WWW.BIT.LY/EGRED2)) VORGESTELLT WERDEN KONNTEN.

# TINY HOUSE

TEXT: LUISE PAULSON  
FOTOS: DJI ENTERPRISE



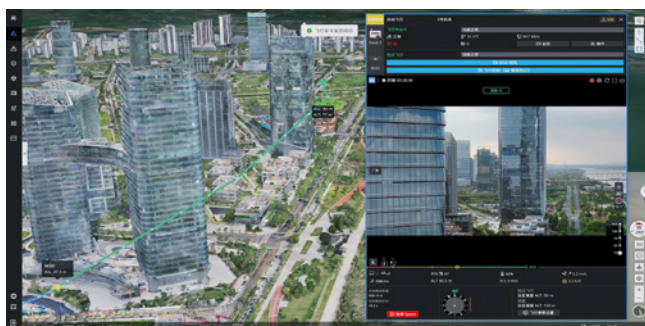
## Dock 2: DJI präsentiert kompakten Drohnenhangar

Mit dem DJI Dock hat der Marktführer einen Drohnenhangar im Sortiment, der als fester Standort für dezentral stationierte Matrice 30-Drohnen konzipiert ist. Während diese Kombination insbesondere im industriellen Umfeld Anwendung findet, dürfte das Ganze für einige Betriebsszenarien in urbanen Gebieten etwas überdimensioniert sein. Eine Lösung für dieses Problem sind das Dock 2 und die dazu passenden Drohnenmodelle Matrice 3D und Matrice 3DT, die im Herbst 2023 vorgestellt wurden.

Die schlechte Nachricht zuerst: Das DJI Dock 2 ist bis auf Weiteres nur in China erhältlich. Und somit auch die UAS-Modelle Matrice 3D und Matrice 3DT, die derzeit exklusiv in Kombination mit dem Dock 2 angeboten werden. Doch auch wenn es hierzulande nicht ganz einfach ist, eine Betriebsgenehmigung für den Hangar-basierten UAS-Einsatz zu erhalten, dürfte die Markteinführung in Europa und auch den USA wohl nur eine Frage der Zeit sein. Verglichen mit dem „Original-Dock“, das bei Abmessungen von 800 × 885 × 1.065 Millimetern satte 100 Kilogramm auf die Waage bringt, ist das Dock 2 geradezu schwächling: knapp 35 Kilogramm Gewicht bei 570 × 583 × 465 Millimeter Größe. Ohne dabei jedoch wesentlich an Funktionalität einzubüßen. Mehr noch. Laut Herstellerangaben sollen die eigens auf die Nutzung im Dock 2 entwickelten Matrice 3D/3TD innerhalb von 5 Sekunden startbereit sein. Deutlich schneller, als es beim großen Dock mit der M30 möglich ist. Ein echter Pluspunkt, wenn es um Überwachungs- und Monitoring-Aufgaben geht.

### DJI ENTERPRISE IM NETZ

WEBSITE:	<a href="https://enterprise.dji.com">HTTPS://ENTERPRISE.DJI.COM</a>
FACEBOOK:	@DJIENTERPRISEOFFICIAL
TWITTER:	@DJIENTERPRISE
YOUTUBE:	/DJIENTERPRISE
LINKEDIN:	@DJI



Gerade in urbanen Betriebsszenarien könnte eine kleinere Drohne wie die neue Matrice 3D Vorteile mit sich bringen. Die passende „Garage“ hat DJI mit dem Dock 2 ebenfalls im Sortiment

# DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY



IM ABO GÜNSTIGER

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

# JETZT ABONNIEREN!

[www.drones-magazin.de/kiosk](http://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



TEXT: ANNETTE FÜRST

# HILFREICH UND KONSTRUKTIV

## Über den adäquaten Umgang mit negativen Emotionen

**Positive und negative Gefühle begleiten das gesamte Leben. Die angenehmen Emotionen sind willkommen, mit unangenehmen können viele Menschen nicht gut umgehen. Dabei beeinflussen Gefühle maßgeblich das Handeln. Führungskräfte sollten hilfreich und konstruktiv mit negativen Emotionen umgehen können – sowohl mit ihren eigenen als auch mit denen ihrer Mitarbeitenden. Verschiedene Methoden können dabei hilfreich sein.**

Das motivierende Wort von Vorgesetzten, produktive Teamarbeit, erfreuliche Umsätze und nach Feierabend steht ein Date mit der neuen Liebe an – in diesem Zustand geht die Arbeit leicht von der Hand. Zufriedenheit, Zusammenhalt, Stolz und Liebe, solche Gefühle sind angenehm und geben Auftrieb. Ganz anders sieht der umgekehrte Fall aus: Wenn im Team Rivalitäten die Stimmung trüben, die Kundschaft fordernd ist, private Geldsorgen belasten und der Hausseggen schief hängt, fällt es schwer, sich noch auf die anstehenden Aufgaben zu konzentrieren. Die Folge negativer

Emotionen können Leistungseinbußen, vermehrte Konflikte und ein tiefes Motivationsloch sein.

### DOPPELTE HERAUSFORDERUNG

Gefühle wirken sich nämlich nicht nur auf das persönliche Befinden von Personen, sondern auch auf ihr Handeln aus. Emotionen wie Angst, Sorge, Enttäuschung oder Ärger können die Zusammenarbeit sowie die Leistungsfähigkeit extrem belasten, wenn kein guter Umgang mit ihnen gefunden wird. Im Unternehmensalltag stehen Führungskräfte daher immer wieder vor



Unangenehme Gefühle sorgen für Stress und wirken sich auf das Handeln aus

der Aufgabe, ihre eigenen negativen Gefühle zu managen, aber auch mit denen ihrer Mitarbeitenden konstruktiv umzugehen.

Was aber versteht man eigentlich unter einem Gefühl? Konkret ist damit ein bestimmter Bewusstseinszustand gemeint, der aus der Verarbeitung von Reizen resultiert. Ein Gefühl ist immer eine Reaktion auf etwas, zum Beispiel auf eine Beobachtung, eine Aussage oder eine Erfahrung. Welches Gefühl daraus resultiert, bestimmen allerdings nicht nur Sinneswahrnehmungen, sondern auch die Frage, wie diese Sinneseindrücke von der betreffenden Person beurteilt werden. Zum Beispiel kann eine Aussage wie „Dein Schreibtisch ist aber unaufgeräumt“ mit einem zustimmenden Lächeln quittiert, andererseits aber auch als persönlicher Angriff interpretiert werden. Die einen reagieren auf eine solche Aussage gelassen, andere mit starker Abwehr, Ärger oder sogar Angst. Entsprechend ihrer Emotionen handeln sie dann in der Situation. Sowohl das persönliche Empfinden als auch die Reaktion auf etwas sind individuell. Sie werden durch die jeweilige Persönlichkeit sowie durch individuelle Erfahrungen, Kompetenzen und Denkmuster geprägt.

### WENN GEFAHREN DROHEN

Problematisch werden Reaktionen auf Gefühle häufig dann, wenn sie aus einer Situation entstehen, die von einer Person als Angriff oder Gefahr wahrgenommen wird. Dann schaltet das Gehirn sehr schnell in – aus evolutionärer Sicht – uralte Abwehrprogramme, die bis heute Einfluss auf uns haben. Der älteste Teil des Gehirns, das Stammhirn,



Frust, Ärger und Enttäuschung belasten und haben auch Einfluss auf die Arbeit

übernimmt die Regie und schränkt die betroffene Person durch die Ausschüttung von Botenstoffen auf drei mögliche Reaktionsmuster ein: Erstarren, Flucht oder Verteidigung.

Aus diesem Grund sind bei Menschen, die sich angegriffen fühlen, oft die folgenden Reaktionen zu beobachten: Sie tun gar nichts (Erstarren), entziehen sich einer Situation verbal und/oder physisch (Flucht) oder sie starten einen Gegenangriff (Verteidigung). In einer echten Gefahrensituation, wie dem Angriff eines Raubtieres, war so ein Verhalten in der Vergangenheit ausgesprochen sinnvoll. Im heutigen Alltag ordnet das Gehirn jedoch häufig Situationen als gefährlich ein, obwohl sie es, objektiv betrachtet, gar nicht sind. Die Reaktionsmuster, die im Gehirn ablaufen, sind dennoch die gleichen.

Im Umgang miteinander kann das die Lösung eines Konflikts erschweren und diesen sogar noch verschärfen. Führungskräfte sollten lernen, solche Muster im ersten Schritt bei sich selbst sowie bei anderen zu erkennen. Im zweiten Schritt stellt sich die Frage nach einem konstruktiven Umgang mit Gefühlen. Verschiedene Kommunikationsmethoden helfen, das eigene Verhalten sowie den Unternehmensalltag nicht länger von negativen Emotionen dominieren zu lassen. Auf diese Weise können Konflikte entschärft werden und alle Beteiligten zu einer Lösung beitragen.

### NEGATIVE GEFÜHLE VERSTÄRKEN

Eine auf den ersten Blick vielleicht etwas merkwürdig erscheinende Methode, die Auswirkungen negativer Gefühle

**ZUR PERSON: ANNETTE FÜRST**

Nach einer Ausbildung zur Reiseverkehrskauffrau studierte Annette Fürst zunächst Betriebswirtschaft. Schnell kristallisierte sich dabei jedoch ihr Interesse an Arbeitspsychologie heraus. Die Diplompsychologin hat etliche Zusatzausbildungen absolviert und deckt so ein breites Angebotsspektrum ab. Schwerpunkte ihrer Arbeit sind Seminare, individuelle Coachings und die Beratung zur Unternehmensentwicklung. [www.fürst-class.org](http://www.fürst-class.org)





Um mit negativen Emotionen umzugehen, gibt es verschiedene Methoden



Bei einer starken Gefühlsintensität ist ein besonnenes Gespräch meist nicht mehr möglich

zu verstehen, ist die Handstand-Technik. Sie macht deutlich, inwiefern eine Person selbst dazu beiträgt, negative Gefühle bei sich zu verstärken. Dazu betrachtet man zunächst alle Komponenten, die zur Verschlechterung der eigenen Gefühlslage beitragen. Der konstruktive Umgang damit wird also quasi auf den Kopf gestellt.

### 1. Negative Einflüsse

Auf einem Zettel werden alle Dinge notiert, die im eigenen Leben aus subjektiver Sicht schief laufen und als schlecht beurteilt werden. Das gilt sowohl für den privaten als auch den beruflichen Kontext. Das Aufschreiben hilft, nichts aus den Augen zu verlieren, was derzeit einen negativen Einfluss auf das eigene Verhalten haben kann.

### 2. Selbstabwertung

Im zweiten Schritt schreibt man alle negativen Selbstbeurteilungen auf, die einem in den Sinn kommen. Hier werden persönliche Unsicherheiten und wunde Punkte sichtbar. Zu diesen Selbstbeurteilungen zählen persönliche Abwertungen, aber auch Vergleiche mit anderen, die etwas vermeintlich besser können oder es im Leben besser haben, also zum Beispiel:

- „Ich bin undiszipliniert und kann eigentlich nichts richtig.“
- „Mit mir hält es niemand aus.“
- „Egal, wie sehr ich mich anstrengte, es reicht sowieso nicht.“
- „So beliebt wie Sarah/Jonas werde ich nie sein.“

### 3. Das Umfeld

Im dritten Schritt richtet man den Fokus auf das eigene Umfeld. Mit wem verbringt man seine Zeit und steigert sich womöglich noch in negative Sichtweisen hinein? Wer hilft dabei, sich anderen Perspektiven erfolgreich zu verschließen und tatsächlich ständig nur über Negatives zu sprechen? Auch diese Erkenntnisse hält man am besten schriftlich fest.

### 4. Negatives Kopfkino

Wie in einem Hollywood-Film wird die negative Sicht nun noch verstärkt, indem man sich möglichst plastisch



Haben sich die Wogen erst geglättet, kann man gemeinsam Lösungen für Probleme finden

ausmalt, wie schlimm das eigene Leben zu werden droht. Ganz gleich, wie unrealistisch diese Szenarien tatsächlich sind, zeigen sie doch, welche Ängste sich im Kern hinter Reaktionen auf Alltagssituationen verbergen können. Am besten funktioniert das, indem man Wenn-dann-Szenarien aufschreibt und diese dann immer weiter steigert, zum Beispiel:

- „Wenn ich bei der Arbeit Fehler mache, werde ich immer unbeliebter und meinen Job verlieren.“
- „Wenn ich meinen Job verliere, kann ich meine Rechnungen nicht mehr bezahlen und nicht mehr ausgehen.“
- „Wenn ich meine Rechnungen nicht mehr bezahlen kann, lande ich irgendwann auf der Straße.“
- „Wenn ich nicht mehr ausgehen kann, will niemand mehr etwas mit mir zu tun haben.“

### 5. Das Unveränderbare

Der Theologe Reinhold Niebuhr schrieb einst in seinem berühmten Gelassenheitsgebet die folgende Bitte: „Gott, gib mir die Gelassenheit, Dinge hinzunehmen, die ich nicht ändern kann, den Mut, Dinge zu ändern, die ich ändern kann, und die Weisheit, das eine vom anderen zu unterscheiden.“ Nicht nur im Kontext der Suchttherapie eine wichtige Fähigkeit. In einem fünften Schritt dieser Übung konzentriert man sich nun zunächst allerdings auf das Unveränderbare und beantwortet für sich die Frage: Welche Dinge, die ich nicht ändern kann, versuche ich trotzdem jeden Tag zu ändern?

Zu den unveränderbaren Dingen zählt alles, auf das man faktisch keinen Einfluss hat, zum Beispiel die Einstellungen und Verhaltensweisen anderer Menschen, Gesetze oder Vorschriften. Sie trotzdem ändern zu wollen und in Gedanken immer wieder um sie zu kreisen, kostet Kraft und trübt die Stimmung. Dennoch neigen Menschen dazu, es wieder und wieder zu versuchen. Die Themen, bei denen das der Fall ist, hält man ebenfalls schriftlich fest.

### KONSTRUKTIVER UMGANG

Gefühle werden maßgeblich von den eigenen Gedanken bestimmt. Die Handstand-Technik macht deutlich,



welche Gedanken und Szenarien im Kopf konkret existieren und wie man sie oft (unbewusst) selbst verstärkt – unabhängig davon, ob die damit verbundenen Interpretationen oder Ängste realistisch sind. Das Gehirn aber kann zwischen Vorstellung und Realität oft nicht unterscheiden. Auf die Vorstellung wird dann ebenso reagiert wie auf eine real existierende Gefahr.

Um aus einer negativen Gedanken-Spirale herauszufinden und die Kontrolle über die eigenen Reaktionen zu erlangen, sollte man alternative Handlungsmuster entwickeln und einen Perspektivwechsel vornehmen. Es geht darum, sich selbst besser zu verstehen, um mehr Handlungsspielraum zu gewinnen. Im Fachjargon wird die folgende Methode auch als „kognitive Umstrukturierung“ bezeichnet.

Die Technik hilft dabei, das eigene Gedankenkarussell in angespannten Situationen anzuhalten, die subjektive Wahrnehmung einem Faktencheck zu unterziehen und Handlungsalternativen herauszuarbeiten. Folgende Ansatzpunkte helfen dabei:

### 1. Realitätstestung

Im Wissen um die eigenen Denkmuster hilft es, diese zu überprüfen, zum Beispiel mithilfe dieser Fragen:

- Ist es wirklich so, wie ich es interpretiere?
- Welche Beweise oder Tatsachen sprechen für diese Interpretation?
- Welche anderen Möglichkeiten gibt es, die Situation zu erklären?
- Sehe ich nur die Negativseiten der Situation? Gibt es auch positive Seiten?
- Verallgemeinere ich zu stark?

### 2. Temporale Relativierung

Gedanklich zu einer Situation auf Distanz zu gehen, führt oft zu einer entspannteren Sichtweise, zum Beispiel indem man sich fragt:

- Wie werde ich später, in einem Monat oder in einem Jahr, darüber denken?
- Wenn ich mir vorstelle, ich wäre zehn Jahre weiter, wie würde ich diese Situation rückblickend betrachten?

### 3. Entkatastrophisieren

Das Gegenteil von negativem Kopfkino ist das Entkatastrophisieren, also die gedanklichen Horrorszenarien zu entdramatisieren, zum Beispiel durch folgende Fragen:

- Was würde schlimmstenfalls geschehen? Wie schlimm wäre das tatsächlich? Wie wahrscheinlich ist es?
- Was wäre schlimmer als diese Situation?
- Wie wichtig ist diese Sache wirklich für mich?

### 4. Fokussieren auf Ressourcen und Kompetenzen

Wesentlich ist es außerdem, sich die eigenen Stärken bewusst zu machen und sie zur Lösung von Konflikten zu nutzen. Den persönlichen Ressourcen kommt man mit diesen Fragen auf die Spur:

- Habe ich schon einmal eine ähnlich schwierige Situation gemeistert? Wie habe ich das damals geschafft? Was hat mir konkret dabei geholfen?

### 5. Selbstreflexion

Negative Gefühle entstehen oft im Umgang mit Menschen, die in ihrem Verhalten als anstrengend empfunden werden. In diesen Fällen hilft es, die eigene Wahrnehmung zu reflektieren und zu hinterfragen. Hierbei können folgende Fragen zu Erkenntnissen führen:



„ENTSCHEIDEND FÜR EINEN GUTEN UMGANG MIT NEGATIVEN GEFÜHLEN IST, DASS MAN KONSTRUKTIV DARAUF REAGIERT.“



- Was genau am Verhalten meines Gegenübers macht mir so viel Mühe oder ist so anstrengend für mich?
- Was könnte ein guter Grund für das Verhalten meines Gegenübers sein?
- Ist es wirklich das Verhalten meines Gegenübers, das so anstrengend ist, oder meine Bewertung dieses Verhaltens?
- Was genau wünsche ich mir stattdessen?
- Wie müsste ich eine Botschaft formulieren, dass sie nicht als Angriff gewertet wird?
- Was bin ich bereit zur Lösung beizutragen?

## GEFÜHLE SKALIEREN

Manchmal hilft jedoch alles nichts und negative Gefühle nehmen in einer Situation überhand. Der Ärger oder die Enttäuschung steigen und ein konstruktives Gespräch scheint gerade nicht möglich. In einer so

angespannten Situation ist es gut, keine wichtigen Gespräche zu führen und erst einmal zur Ruhe zu kommen.

Eine einfache, dabei sehr wirkungsvolle Methode ist es, die Intensität der Gefühle zu skalieren und anderen mitzuteilen. Die Basis dafür bildet eine Skala von 0 bis 10. 0 steht für komplette Entspannung und innere Ruhe, 10 für die maximale Intensität eines Gefühls, zum Beispiel Ärger, Angst oder auch allgemeines Stressempfinden.

Auf einer Skala bis ungefähr 5 können Menschen für gewöhnlich noch klar denken und eine gute Kommunikation ist nach wie vor möglich. Überschreitet man diese Gefühlsintensität, verwechselt das Gehirn eine Situation schnell mit einer realen Gefahr. Wer ein Gespür dafür entwickelt, wo er oder sie sich auf der Skala befindet, kann das anderen mitteilen, zum Beispiel mit einem Satz wie: „Ich bin über 8, lass uns bitte kurz eine Pause machen.“ Das Gespräch wird dann vertagt, bis sich die emotionalen Wogen geglättet haben. Voraussetzung ist, dass alle Beteiligten im Team die Regeln der Skala-Methode kennen und respektieren.

## ÜBEN, ÜBEN, ÜBEN

Je häufiger man sich mit solchen Strategien beschäftigt und auch versucht, die Sichtweise anderer Personen zu verstehen, desto leichter fällt es mit der Zeit, sowohl mit den eigenen als auch mit den Emotionen anderer gelassen umzugehen. Führungskräfte haben mit den verschiedenen Methoden Instrumente zur Hand, um den Umgang mit negativen Gefühlen im Team konstruktiv zu gestalten.

Letztlich gehören Gefühle zum (Berufs-)Alltag aller Menschen dazu, sowohl die angenehmen als auch die unangenehmen. Wer sich selbst und die eigenen Denkmuster kennt, wird immer besser auf sie reagieren können, sodass weder das Miteinander noch die eigene Leistungsfähigkeit darunter leiden. Das Verständnis für die Gefühle anderer hilft, besonnen auch mit ihnen umzugehen und gemeinsam zu guten Lösungen zu kommen.

Das Wissen um eigene Denkmuster hilft, gelassener mit sich und anderen umzugehen



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](http://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

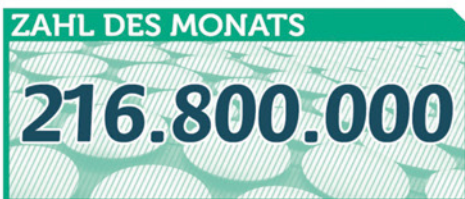


Die Ampel im Bund und ein Liberaler auf dem Chefsessel im Bundesverkehrsministerium. Nach der Bundestagswahl Ende September haben sich die Vorzeichen im politischen Berlin nun endgültig geändert. Was das und die im Koalitionsvertrag von SPD, FDP und Bündnis 90/Die Grünen festgehaltenen Punkte möglicherweise 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](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](http://www.drones-magazin.de/newsletter)

**DER NEWSLETTER FÜR  
DIE DRONE-ECONOMY –  
JEDEN MONAT NEU**



TEXT: FREDERIK JOHANNSEN

# AUSSENPOSTEN

## Österreichische Bundesbahnen setzen auf UAS-Unterstützung

**Tausende Kilometer umfasst das Streckennetz der Österreichischen Bundesbahnen. Und nicht wenige davon führen durch alpines Gelände, in dem Steinschlag, Schnee oder umgestürzte Bäume für Behinderungen des Zugverkehrs sorgen können. Bemerkt wird dies oft erst dann, wenn es im Grunde „zu spät“ ist. Doch das soll sich nun bald ändern, denn die ÖBB setzen künftig auf Drohngaragen, um schwer zugängliche Bahnstrecken besser im Blick behalten und bei Störfällen zeitnah Abhilfe schaffen zu können.**

Das hätten sich die PR-Verantwortlichen der Österreichischen Bundesbahnen eigentlich nicht besser ausdenken können. Pünktlich zum Wintereinbruch Ende November teilte man mit, dass die ÖBB als erstes europäisches Bahnunternehmen auf Drohnen zur Überwachung des eigenen Streckennetzes setzt. Zusammen mit Frequentis und Austro Control habe man ein genehmigungsfähiges Konzept entwickelt, um dezentrale UAS-Hangars zu nutzen und UAS auch BVLOS – also außerhalb der Sichtweite einer Pilotin oder eines Piloten – zum Streckenmonitoring zu betreiben. Tausende Minuten Verspätung wolle und könne man auf diese Weise verhindern. Denn wo bereits die „fliegenden Mitarbeiter“ auf ihren Einsatz warten, muss nicht erst technisches Personal anreisen, um sich im Störungs- oder Unwetterfall ein Bild von der Lage zu machen.

### WESENTLICHE BESCHLEUNIGUNG

Denn bisher war es so, dass sich nach einer Störungsmeldung erst ein Team der ÖBB-Infrastruktur AG auf den Weg machen musste, um die Gleise abzugehen. Bis geklärt

werden konnte, was konkret passiert ist, ob schweres Räumgerät benötigt wird oder gar größere Schäden an den Gleisanlagen oder der Oberleitung zu beseitigen sind, verging oft viel wertvolle Zeit. Und erst nach erfolgter Bestandsaufnahme kann die Betriebsführungszentrale damit beginnen, die gegebenenfalls notwendigen Maßnahmen zu planen und zu veranlassen. Für eine wesentliche Beschleunigung der Prozesse sollen an dieser Stelle künftig Drohngaragen sorgen, die entlang des Streckennetzes der ÖBB verteilt aufgestellt werden.

„Der Einsatz von Drohnen zur Streckeninspektion ist ein wichtiger Baustein für die digitale Bahn von morgen“, weiß Johann Pluy, Vorstandsmitglied der ÖBB-Infrastruktur AG. „Vor allem in schwer zugänglichem Gelände können wir uns hier zeitsparend einen genauen Überblick über Lage und notwendige Maßnahmen verschaffen. Davon profitieren unsere Kunden.“ In enger Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Frequentis, einem weltweit agierenden Anbieter von Kommunikations- und Informationssystemen rund um kritische Infrastruktur



Zusammen mit Frequentis und unterstützt von Austro Control entwickelten die ÖBB ein System zum Einsatz von UAS-Hangars



Sicher vor Wind und Wetter geschützt können Drohnen vor Ort auf ihren Einsatz warten



Fotos: ÖBB

UAS wie die Anafi von Parrot können dazu genutzt werden, Echtzeit-Informationen zum Zustand von Streckenabschnitten zu generieren

#### LESE-TIPP

IN DRONES 2/2020 HABEN WIR ERSTMALS AUSFÜHRLICH ÜBER DAS PROJEKT FREERAIL ZUM UAS-BASIERTEN STRECKENMONITORING BERICHTET. HIER WURDE UNTER BETEILIGUNG VON QUANTUM-SYSTEMS UND DER DB FAHRWEGDIENSTE GMBH ERPROBT, WAS NUN IN ÖSTERREICH REALITÄT WERDEN SOLL. SIE HABEN DAS HEFT VERPASST? KEIN PROBLEM. DIESE UND ALLE ANDEREN NOCH VERFÜGBAREN AUSGABEN DES MAGAZINS FÜR DIE DRONE-ECONOMY KÖNNEN UNTER [WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/SHOP](http://WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/SHOP) NACHBESTELT WERDEN.



oder besonders zu schützende Areale, wurde ein sicheres und zuverlässiges System entwickelt, um Drohnen aus einem zentralen Leitstand hinaus steuern beziehungsweise überwachen zu können. „Die hangarbasierten Drohnenflüge sind die technologische Antwort auf das stark im Wachsen begriffene Drohnen-Ökosystem. Frequentis hat eine hochautomatisierte Lösung entwickelt, die in Leitzentralen und Arbeitsplätzen großer Infrastrukturbetriebe voll integrierbar und einfach anwendbar ist“, sagt Norbert Haslacher, CEO von Frequentis. „Wir sind stolz darauf, gemeinsam mit den ÖBB Pionierarbeit zu leisten und in Europa die erste Genehmigung dieser Art für unseren Partner mit ermöglicht zu haben.“

#### VIELVERSPRECHEND

Während vergleichbare Systeme bereits an unterschiedlichen Stellen erprobt werden oder gar in kleinerem geografischen Maßstab im Einsatz sind, sorgte die aktive Unterstützung durch Austro Control dafür, dass die Österreichischen Bundesbahnen das Ganze nun auf größere Distanzen umsetzen dürfen. „Das Innovationspotential von Drohnen ist enorm und es ist unser erklärtes Ziel, als Luftfahrtbehörde neue vielversprechende Anwendungen von der Entwicklung bis zur Umsetzung zu unterstützen“, erläutert Valerie Hackl, Geschäftsführerin von Austro Control. „Daher freut es uns ganz besonders, dass wir dieses Projekt begleiten und genehmigen konnten. Automatisierte Drohnenflüge ohne Sichtverbindung

zur Überwachung von Infrastruktur sind ein neuer und innovativer Ansatz, der uns zeigt, was mit dieser noch jungen Technologie bereits heute möglich ist.“

Künftig werden also UAS automatisiert definierte Strecken abfliegen und in Echtzeit Bilder über den Zustand der Strecke übermitteln. Dann können sofort die nötigen Entscheidungen getroffen werden. Im Erfolgsfall sorgt das System auf mehreren Ebenen für Optimierungen im österreichischen Bahnbetrieb. So können Behinderungen für den Zugverkehr schneller entdeckt oder im besten Fall sogar verhindert werden. Und da früher adäquate Informationen vorliegen, kann auch die Information der Fahrgäste optimiert werden, die sich dann besser auf die aktuelle Situation einstellen können. Im Idealfall wird das jedoch selten der Fall sein müssen, da – so die Hoffnung der ÖBB – ja ohnehin tausende Minuten von Zugverspätungen der Vergangenheit angehören werden.

#### ÖBB IM NETZ

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

[WWW.OEBB.AT](http://WWW.OEBB.AT)  
@UNSEREOEBB  
@UNSEREOEBB  
@UNSEREOEBB  
/UNSEREOEBB  
@ÖBB



## DISCLOSURE

Das Magazin Drones ist Medienpartner der Intergeo/Unmanned Systems 2023.

# ARBEITSGERÄTE

TEXT UND FOTOS:  
JAN SCHÖNBERG

## Eindrücke von der Intergeo in Berlin

**Dass unbemannte Systeme im Bereich Geodaten ein nützliches Tool sein können, ist längst kein Geheimnis mehr. Dementsprechend fest haben sie sich im Kontext der Fachmesse Intergeo etabliert. Denn während UAS vor ein paar Jahren noch für sich genommen ein echter Hingucker waren, sind Drohnen mittlerweile selbstverständlicher Bestandteil auf vielen Intergeo-Messeständen. Und stehen im Zentrum von intensiven Diskussionen darüber, wie sie möglichst effizient in etablierte Prozesse integriert werden können.**

Die gute Nachricht zuerst: Drohnen als fliegende Plattformen haben für sich genommen nur noch wenig Neuheitenwert. Sie sind mittlerweile fest etabliert sowie gewissermaßen obligatorischer Bestandteil der Intergeo und auf einem großen Teil aller Messestände in irgendeiner Form präsent. Die Kehrseite der Medaille: Es wird eine immer größere Herausforderung, mit einem UAS-basierten Angebot nachhaltige Aufmerksamkeit zu erzeugen. Der Wettbewerb um die besten Ideen und Konzepte ist in vollem Gange. Je besser die Kombination aus UAS, Payload und Software zur Datenanalyse – gerne mit KI-Komponente – den Bedarf einzelner Gewerke trifft, desto größer die Aufmerksamkeit, die damit zu erzeugen ist.

### EFFIZIENT UND SMART

Quantum-Systems aus Gilching verkündete anlässlich der Intergeo die Kooperation mit Sony, um dessen 61-Megapixel-Kamera ILX-LR1 möglichst optimal in die Trinity Pro-Flächendrohne integrieren zu können. Und auch DJI nutzte sicher nicht zufällig die Intergeo in Berlin, um den neuen LiDAR-Sensor Zenmuse L2 vorzustellen.

Dieser soll nicht nur mit einer höheren Präzision in der Datengewinnung punkten. Vor allem kann der Sensor bei höheren Fluggeschwindigkeiten und aus größeren Höhen – so das DJI-Versprechen – verlässliche Daten liefern. Auf diese Weise können mit einer Akkuladung größere Flächen erfasst und ausgewertet werden. Dazu soll ein integrierter Workflow mit der DJI-Terra-Software, inklusive Live-Punktwolken-Darstellung und Echtzeit Daten-Quality-Check, für noch höhere Usability sorgen. Ein Paradebeispiel dafür, was viele Messteilnehmerinnen und -teilnehmer auf der Intergeo in puncto UAS umgetrieben haben dürfte. Es geht vielen nicht mehr darum, ob Drohnen genutzt werden sollen, sondern darum, dies so effizient und smart wie möglich zu tun.

Aber natürlich gab es nicht nur Payloads und integrierte Analysekonzepte zu entdecken, die Drone-Economy bespielte die Intergeo-Bühne auf vielfältige Weise. Erste Anlaufstelle für viele Interessenten dürfte der Drohnen-Pavillon des Branchenverbands UAV DACH gewesen sein. Aber auch Fachhändler wie GlobeFlight, Systemintegratoren



Mit Hilfe eines Ground Penetrating Radar-Systems lassen sich große Flächen scannen und im Boden verborgene Strukturen ausfindig machen



Mit der Vorstellung der neuen LiDAR-Sensor Zenmuse L2 sorgte DJI für verstopfte Gänge

wie Solectric oder Luftdatendienstleister wie Beagle Systems zeigten, zu was die Drone-Economy alles in der Lage ist. Und wo die Reise in nicht allzu ferner Zukunft noch hingehen soll.

Einer der vielen Hingucker an den Ständen der Firmen aus der Drone-Economy war zudem die GPR-Lösung von Droneit. Mit Hilfe eines Ground Penetrating Radar-Systems lassen sich so auf effiziente Weise große Flächen scannen und im Boden verborgene Strukturen oder Gegenstände sichtbar machen. Zum einen eine zeitsparende Möglichkeit, beispielsweise archäologisch interessante Fundstellen



In Fachvorträgen und Diskussionen auf der Unmanned Systems Stage wurden aktuelle Fragen rund um die UAS-Nutzung thematisiert

schneller ausfindig zu machen. Zum anderen eine Option, schwer zugängliche oder kontaminierte Areale zu inspizieren. Ein weiteres gutes Beispiel dafür, wie eine effiziente Kombination aus unbemannten Systemen und hochwertige Sensorik zu sinnvollen Use-Cases verschmolzen werden kann, die nicht nur die Geodäsie und das Vermessungswesen nachhaltig verändern werden.

#### TERMIN

Die nächste Intergo mit dem integrierten Themenbereich „Unmanned Systems“ findet vom 24.-26. September 2024 in Stuttgart statt. [www.interaerial-solutions.com](http://www.interaerial-solutions.com)



# WACHSTUMSKLIMA

## Spotlight: Daten zur Drone-Economy in der DACH-Region

MIT MATERIAL VON  
DRONE INDUSTRY INSIGHTS

**Im Herzen Europas gelegen ist die Drohnenwirtschaft in Deutschland (D), Österreich (A) und der Schweiz (CH) nicht nur geographisch von zentraler Bedeutung für die europäische Drone-Economy. Dank innovativer Unternehmen und Forschungseinrichtungen ist die DACH-Region auch technologisch ein wichtiger Wachstumstreiber der internationalen UAS-Industrie. Was für Szene-Beobachter längst klar ist, das belegen auch die Daten der Marktanalysten von Drone Industry Insights.**

Mit 101,72 Millionen Einwohnern auf einer Fläche von 482.170 Quadratkilometern ist die DACH-Region zwar nicht exorbitant groß, die Voraussetzungen für einen aufstrebenden Wirtschaftszweig könnten insgesamt jedoch kaum besser sein. Deutschland, Österreich und die Schweiz verfügen allesamt über hoch entwickelte Volkswirtschaften, gemessen am realen Bruttoinlandsprodukt liegen sie im globalen Vergleich auf den Plätzen 5 (Deutschland), 35 (Schweiz) und 44 (Österreich). Die Topographie ist abwechslungsreich, aber nicht extrem. Mit Blick auf den Einsatz von UAS als Verkehrsträgern ebenfalls eine insgesamt ermutigende Bestandsaufnahme, bieten ausgeprägte Bergregionen oder auch Tiefebene und Seenlandschaften doch verschiedene Gelegenheiten, Drohnen sinnvoll einzusetzen. Und auch Geschäftsmodelle im urbanen Kontext lassen sich perspektivisch sowohl erproben als auch mit realistischen Erfolgchancen in Metropolregionen wie Berlin, Wien oder

Zürich umsetzen. Und auch die unternehmerische Kultur kommt der Entwicklung der Drone-Economy zugute.

### START-UPS DOMINIEREN

Der Drohnenmarkt in der DACH-Region ist stark von Start-ups geprägt, wobei 52 % der Unternehmen 1-10 Mitarbeiter und weitere 24 % 11-50 Mitarbeiter beschäftigen. Demgegenüber haben nur 8 % der UAS-Unternehmen mehr als 500 Angestellte. Der starke Mittelstand sowie eine vitale Gründerszene – insbesondere im universitären Umfeld – tun ihr Übriges dazu, dass die wirtschaftliche Struktur grundsätzlich neuen Trends und Entwicklungen gegenüber aufgeschlossen ist. Die einschlägigen Firmen in der DACH-Region agieren in erster Linie als Drohnen-Dienstleister (30 %), die zweithäufigste Unternehmensart sind Softwarehersteller (15 %), dicht gefolgt von Hardwareproduzenten (14 %). Die Kategorie „Sonstige“ (19 %) besteht hauptsächlich aus Beratungs-



## DRONE INDUSTRY BAROMETER

SEIT 2018 WERDEN WELTWEIT DATEN ZUM ZUSTAND DER DRONE-ECONOMY ERHOBEN. SO WIRFT DAS DRONE INDUSTRY BAROMETER VON DRONEINDUSTRYINSIGHTS JEDES JAHRAUF NEUE EINSCHLAGLICH AUF DEN GLOBALEN WACHSTUMSMARKT DER UNBEMANNTEN SYSTEME. DIE IN DIESEM BEITRAG ANGEFÜHRTEN DATEN UND FAKTEN SIND IM DRONE INDUSTRY BAROMETER 2023 NACHLESBAR: [HTTPS://DRONEII.COM/PROJECT/DRONE-INDUSTRY-BAROMETER](https://droneii.com/project/drone-industry-barometer) (WHITE PAPER)

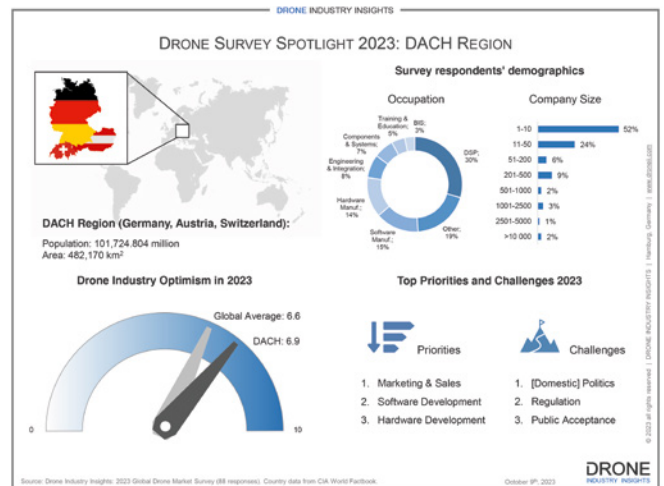
Forschungs- und Medienunternehmen, aber auch die Bereiche Engineering und Integration (8 %), Komponenten und Systeme (7 %) sowie Schulung und Ausbildung (5 %) gehören zu den Spitzenreitern im Branchen-Ranking.

Im Vergleich zu anderen Ländern und Regionen zeichnet sich die DACH-Region durch ein recht ausgewogenes Verhältnis zwischen Herstellung und Entwicklung (Hard- und Software) sowie der Bereitstellung von Dienstleistungen aus. Diese breite Aufstellung macht die Branche weniger anfällig gegenüber wirtschaftlichen Schwankungen oder auch Störungen globaler Lieferketten. Darüber hinaus sind den Umfragedaten von Drone Industry Insights zufolge etwa zwei Drittel der Drohnenunternehmen in der DACH-Region Mitglied in einem Drohnenverband und bringen sich auf diese Weise mehr oder weniger aktiv in die Entwicklung der Rahmenbedingungen für den eigenen Erfolg ein.

## HERAUSFORDERUNGEN

Mit Blick auf die internen Hausaufgaben dominiert derzeit die Notwendigkeit, über Marketing- und Sales-Aktivitäten das eigene Produkt beziehungsweise Geschäftsmodell erfolgreich am Markt zu etablieren. Was die externen Faktoren angeht, die die befragten Unternehmen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz in Bezug auf die derzeitigen Prioritäten angeben, sind die Ergebnisse ebenso wenig überraschend. Nach innenpolitischen Parametern betrachten die Drohnenunternehmen in der DACH-Region die Regulierung als die zweitgrößte Herausforderung für die Branche. Bei Lichte betrachtet dürfte es sich dabei im Wesentlichen um den großen Gesamtkomplex der gesetzlichen Vorgaben sowie der Umsetzung durch lokale Behörden handeln. Viele Umfrageteilnehmende äußerten jedoch mehrere Probleme in Bezug auf die Regulierung, einschließlich mangelnder Harmonisierung und langsamer Genehmigungsverfahren. Einige sprachen sogar von „strangulierender Regulierung“.

Im internationalen Vergleich blickt die Branche jedoch insgesamt recht optimistisch in die Zukunft. Auf dem „Drone Industry Optimism“-Index verzeichnet die DACH-Region einen Wert von 6,9 und liegt damit leicht über dem globalen Durchschnitt (6,6). Bemerkenswert ist vor allem auch die deutlich positive Entwicklung im Vergleich zum Vorjahr, wo der Stimmungsindex im Raum Deutschland/ Schweiz/Österreich noch bei 6,0 lag. Ein erfreuliches Zeichen. Alles in allem stellt die DACH-Region also einen fruchtbaren Boden für die Drohnenindustrie dar, der sich durch die Agilität von Start-ups und eine solide Zusammenarbeit zwischen Dienstleistern, Software- und Hardwareherstellern auszeichnet.



Die Daten aus dem Drone Industry Barometer 2023 vermitteln einen Eindruck vom Zustand der Drone-Economy in der DACH-Region

## DRONE INDUSTRY INSIGHTS IM NETZ

WEBSITE: [WWW.DRONEII.COM](http://WWW.DRONEII.COM)  
FACEBOOK: @DRONEINDUSTRYINSIGHTS  
TWITTER: @DRONEII  
LINKEDIN: @DRONE-INDUSTRY-INSIGHTS



Hoher bürokratischer Aufwand sowie langsame Verwaltungsprozesse machen den Unternehmen zu schaffen



Auch wenn der Weg zum Durchbruch noch steinig werden dürfte, so ist der Optimismus in der UAS-Wirtschaft in Deutschland, Österreich und der Schweiz im weltweiten Vergleich doch überdurchschnittlich hoch

DIESER BEITRAG WAR DIE „TOP STORY“ VON DRONES MONTHLY IM OKTOBER 2023. DER KOSTENLOSE NEWSLETTER FÜR DIE DRONE-ECONOMY ERSCHEINT IMMER AM ZWEITEN DONNERSTAG IM MONAT. WEITERE INFOS UND REGISTRIERUNG UNTER [WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/NEWSLETTER](http://WWW.DRONES-MAGAZIN.DE/NEWSLETTER)



Drones gibt es sechsmal jährlich.

# DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT AM 28. MÄRZ 2024

Foto: Steve – stock.adobe.com



## VORSCHLÄGE

Die neuen Empfehlungen für gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz

## EXPORT

Über Herausforderungen bei der Ausfuhr von UAS

### 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 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

Maximilian Beck, Emil H. Burg,  
Annette Fürst, Frederik Johannsen,  
Till Mayer, Luise Paulson,  
Jens Rosenow, Xaver Schruhl,  
Torsten Seiffert

### ABO- UND KUNDENSERVICE

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

### ABONNEMENT

Jahresabonnement für:  
Deutschland: € 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.

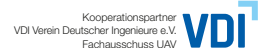
### HAFTUNG

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.



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



wellhausen  
marquardt  
Mediengesellschaft

**DRONES**

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



## Erfolg jetzt planen!

Ab 2024 gilt uneingeschränkt die neue EU-Drohnenverordnung. Damit in vielen Bereichen Flugeinsätze weiterhin möglich sind, ist oft eine **Genehmigung in der Speziellen Kategorie** erforderlich. Wir informieren über die Erstellung des **Betriebshandbuchs (Operations Manual)** und der **SORA**.

**Neue Workshops  
starten in 2024**

## Workshop

# Operations Manual & SORA für die Spezielle Kategorie



Mit dem von **Experten des BVCP** konzipierten **Workshop über 8 Webinare** schaffen Sie die **Grundlagen** für den Betriebseinsatz von Drohnen innerhalb der **Speziellen Kategorie** und unter Verwendung von **Standardszenarien**:

- Erstellung eines **Operations Manual** (Betriebshandbuch) inkl. **ConOps**
- Übungen zur **Risikoanalyse** von Flugmissionen mittels **SORA 2.0 & 2.5**
- Erläuterung Anforderungen zur Nutzung von **Standardszenarien**

Die Workshop-Reihe wendet sich an Unternehmen und Drohnen-Piloten, die ihren Spielraum sichern und um Einsätze in der Speziellen Kategorie erweitern möchten und begleitet unterstützend bei der Erstellung Ihrer Antragsunterlagen.

Jetzt informieren  
und Kurs buchen!



[bvcp.de](https://bvcp.de)

Bundesverband Copter Piloten e.V. (BVCP)

Startplatz - Im Mediapark 5 | 50670 Köln

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

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

# drone parts.de

swissbit®  
iShield Archive

64 GB micro V30  
XC I  
© U



Wir bieten Folien für alle DJI Enterprise Modelle und für alle Bereiche im BOS.



## HÜTER DEINER BILDER & DATEN. SWISSBIT ISHIELD ARCHIVE.

Eine Zuverlässige Verschlüsselung und optimaler Zugriffsschutz für deine Bilder und Daten.

Einfach, sicher, Swissbit.



ENTERPRISE  
PLATINUM PARTNER



drone parts.de

// adding value with uav applications

VERTRIEB UND BERATUNG  
TEL.: 0 7143 / 90 98 592



SKYHERO SIGYN MKI DER  
REVOLUTIONÄRE MIKRO-ROVER  
FÜR EXTREME MISSIONEN.

Kompakt und widerstandsfähig, ideal für den Einsatz an unzugänglichen Orten - Ihre Lösung für anspruchsvolle Erkundungs- und Überwachungsmissionen.