

# DRONES

DAS MAGAZIN FÜR DIE DRONE-ECONOMY

## LUFTAUFKLÄRUNG

KUNDSCHAFTERDROHNEN  
ALS HILFE FÜR  
RETTUNGSKRÄFTE



**DETEKTION & ABWEHR**

Über die  
Herausforderung, auf  
illegalen UAS-Betrieb  
zu reagieren

### INSPEKTION

Vogelnest-Monitoring  
mit Drohnenhangars

### REPORTAGE

Sicherheitsnetze gegen  
Kamikaze-Drohnen in Cherson

### INTERNATIONAL

Taiwans ehrgeizige Pläne für  
die Unmanned Evolution



# AERIAL CULTURE

## Wir fliegen mit Verantwortung und Respekt

Fernpiloten, die Mitglied im BVCP sind, kennen Ihre besondere Verantwortung und haben sich der **AERIAL CULTURE** des Bundesverband Copter Piloten verpflichtet.



Mitglied werden  
- informiert sein



**BVCP**

... und Einsätzen in vielen  
weiteren Branchensektoren



Schulung **Fernpilotenzeugnis A2**  
**Standardszenario STS-01/02** und  
Genehmigung **Specific Category** \*



**Zu den Kursen**

Alle Leistungen auch für **Nicht-Mitglieder** erhältlich. \* **BVCP-Mitglieder** erhalten **10-20% Rabatt**

**Bundesverband Copter Piloten e.V.**

**www.bvcp.de**





## „DROHNEN UND UXS-BASIERTE USE-CASES SIND IMMER NOCH EIN VERGLEICHSWEISE NEUES PHÄNOMEN. UND DURCHAUS ERKLÄRUNGSBEDÜRFTIG. DEM THEMA „STORYTELLING“ KOMMT DAHER GROSSE BEDEUTUNG ZU.“

Größte Reichweite, höchste Payload-Kapazität, einfachstes Handling, am meisten KI. Kennen Sie das? Der Superlativ ist der beste Freund vieler Marketingverantwortlicher. Die „Höher, schneller, weiter“-Mentalität – oder anders gesagt: das vielzitierte Klappern – gehört eben zum Handwerkszeug jeder gut geölten PR-Maschinerie. Aber kommt es tatsächlich immer darauf an, das größte, schönste und sowieso allertollste Produkt zu haben, um am Markt erfolgreich zu sein? Ich denke nicht.

Natürlich sind Qualität und Innovationskraft wichtig. Doch am Ende des Tages kommt es darauf an, Erwartungen zu erfüllen und die Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden zu befriedigen. Und die müssen nicht immer rational sein. Nicht selten spielen Emotionen, Gewohnheiten und Bequemlichkeit eine Rolle. So wie damals, als der Videorekorder seinen Siegeszug in die heimischen Wohnzimmer antrat. Die Älteren unter Ihnen erinnern sich vielleicht noch daran. Das VHS-System konnte in puncto Bild- und Tonqualität nicht mit Betamax mithalten. Allerdings passte auf eine VHS-Kassette ein kompletter zweistündiger Hollywoodstreifen. Aus Sicht eines großen Teils der Kundschaft war die Bequemlichkeit, nicht zwischendurch vom Sofa aufstehen und eine neue Kassette einlegen zu müssen, offenbar höher zu bewerten als das perfekte audiovisuelle Erlebnis. Im „Videokassettenkrieg“ zwischen VHS und Betamax setzte sich das insgesamt bessere Gesamtpaket durch, das zudem sehr clever vermarktet wurde. Das technisch im Grunde überlegene Produkt hatte hingegen das Nachsehen.

Manchmal kommt es mir so vor, als wären viele Unternehmen im Bereich der unbemannten Systeme häufig eher im „Betamax-Modus“ unterwegs, als auf das „VHS-Prinzip“ zu setzen. Verstehen Sie mich nicht falsch. Ein gutes Produkt ist wichtig, keine Frage. Und Hersteller, Entwickler sowie Dienstleister tun gut daran, ihr Angebot stetig weiterzuentwickeln. Aber fast ebenso wichtig ist es, die Bedürfnisse der eigenen Zielgruppe im Blick zu behalten. Drohnen und UxS-basierte Use-Cases sind immer noch ein

vergleichsweise neues Phänomen. Und durchaus erklärungsbedürftig. Dem Thema „Storytelling“ kommt daher große Bedeutung zu, um Angebot und Nachfrage – beziehungsweise Bedarf – zusammenzubringen.

Was bedeutet das nun aber ganz konkret für die Drone-Economy? Im Grunde alles. Denn wer Marktanteile erobern und traditionellen Technologien die Zielgruppe streitig machen will, sollte nicht darauf hoffen, dass die potenzielle Kundschaft schon von alleine merken wird, wie unfassbar toll das eigene Produkt beziehungsweise die eigene Dienstleistung ist. Und es gehört auch zur Wahrheit dazu, dass Drohnen und Drohnen-basierte Dienstleistungen nicht per se besser, preisgünstiger oder effizienter sind, nur weil unbemannte Systeme involviert sind.

Daher gilt es schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt zu berücksichtigen, welches Marktsegment man bedienen möchte. Wer große Stückzahlen zu attraktiven Preisen absetzen will, muss bereits bei der Produktentwicklung darauf achten, dass dies für die kostensparende Massenfertigung geeignet ist. Wer eine Softwarelösung anbietet, sollte möglichst systemoffen denken, was die kompatible Hardware betrifft. Drohnen sind eben kein Selbstzweck, sondern müssen als möglichst attraktiver Teil einer Wertschöpfungskette verstanden werden. Und diese Kette kann im Grunde niemand alleine knüpfen. Partnerschaften, Kooperationen und Branchengrenzen überschreitender Austausch können daher entscheidende Faktoren sein, um Teil des besten Gesamtpakets zu sein. Und sich so im harten internationalen Wettbewerb behaupten zu können.

**Jan Schönberg**  
Chefredakteur Drones



Sowohl die EU-Vogelschutzrichtlinie als auch die Bestimmungen des § 39 Bundesnaturschutzgesetz dienen dazu, wildlebende Tiere vor störenden Einflüssen durch den Menschen zu schützen. Was auf der einen Seite bedrohten Arten hilft, kann auf der anderen Seite wichtige Infrastrukturprojekte ausbremsen. Um zu verhindern, dass Nistvögel für Unterbrechungen beim Bau einer Hochspannungsleitung im Weserbergland sorgen, wird die 60 Kilometer lange Trasse alle zwei Tage vollautomatisiert mit Drohnenhilfe inspiziert.

62







<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
<b>WORLD OF DRONES</b>	<b>6</b>
<b>PROJEKT:</b> KUNDSCHAFTERDROHNEN ALS HILFE FÜR RETTUNGSKRÄFTE	<b>8</b>
<b>EVENT:</b> DROHNEN ALS FESTER BESTANDTEIL DER INTERGEO	<b>11</b>
<b>HINTERGRUND:</b> WIE KANN ILLEGALEM UAS-BETRIEB BEGEGNET WERDEN?	<b>12</b>
<b>KOMMENTAR:</b> MEHR MITEINANDER BEI DROHNENDETEKTION UND -ABWEHR WAGEN	<b>15</b>
<b>POLITIK:</b> BUNDESREGIERUNG WILL LUFTSICHERHEITSGESETZ ANPASSEN	<b>16</b>
<b>FORSCHUNG:</b> SENSORIK, DIE „UM DIE ECKE HÖRT“	<b>17</b>
<b>WETTBEWERB:</b> PACKENDE DROHNEN-RENNEN BEIM STUDENT AIRRACE	<b>18</b>
<b>AUSBLICK:</b> DAS EUROPEAN DRONE FORUM 2026 WIRFT ERSTE SCHATTEN VORAUSS	<b>20</b>
<b>SPORT:</b> CHINA DOMINIERT BEI DER ERSTEN DRONE-SOCCER-WELTMEISTERSCHAFT	<b>21</b>
<b>PORTRÄT:</b> 3D-GELÄNDEMDELLE MIT DROHNEN UND SKYEBROWSE-TECHNIK	<b>22</b>
<b>KURZ VORGESTELLT:</b> HYBRID-DROHNE MADDOS 600H	<b>25</b>
<b>KURZ VORGESTELLT:</b> DROHNEN-LADEHANGAR VON SKYCHARGE	<b>26</b>
<b>OROGRAPHIE:</b> DROHNENAUFNAHMEN ZUR KATASTROPHENBEWÄLTIGUNG	<b>28</b>
<b>VOR ORT:</b> UNTERWEGS AUF DER UNCREWED TECH EXPO IN LONDON	<b>30</b>
<b>REVIEW:</b> PRO & CONTRA ZUR DJI MINI 5 PRO	<b>32</b>
<b>PILOTPROJEKT:</b> DROHNEN-TRANSPORTFLÜGE ZU OFFSHORE-WINDPARKS	<b>36</b>
<b>DIE WELT VON OBEN:</b> MIT DER DROHNE UNTERWEGS AUF DER DÄNISCHEN INSEL SEELAND	<b>38</b>
<b>PARTNERSCHAFT:</b> WINGCOPTER KOOPERIERT MIT SINCRONÍA LOGÍSTICA AUS MEXIKO	<b>48</b>
<b>VOR ORT:</b> AUFBRUCHSSTIMMUNG UND EHRGEIZIGE PLÄNE IN TAIPEH	<b>50</b>
<b>AKQUISITION:</b> QUANTUM SYSTEMS ÜBERNIMMT SPLEENLAB	<b>54</b>
<b>KURZ VORGESTELLT:</b> NEUER LIDAR-SENSOR ZENMUSE L3 VON DJI	<b>55</b>
<b>PREVIEW:</b> DIE XPONENTIAL EUROPE ERWEITERT IHR ANGEBOTSPROFIL	<b>58</b>
<b>FORSCHUNG:</b> DROHNEN-TESTFELD FLYBOTS IN BRAUNSCHWEIG OFFIZIELL EINGEWELT	<b>60</b>
<b>INSPEKTION:</b> VOLLAUTOMATISIERTES VOGELNEST-MONITORING PER DROHNE	<b>62</b>
<b>ENTWICKLUNG:</b> EFT MOBILITY UND ABOUT: ENERGY DENKEN DAS BATTERIEDESIGN NEU	<b>64</b>
<b>REPORTAGE:</b> SICHERHEITSNETZE GEGEN KAMIKAZE-DROHNEN IN CHERSON	<b>66</b>
<b>BUSINESS:</b> GERMANDRONES WEITET ENGAGEMENT IN DER UKRAINE AUS	<b>71</b>
<b>EVENT:</b> EINDRÜCKE VON DER ERSTEN „DRONEVATION & DEFENCE“	<b>72</b>
<b>WETTBEWERB:</b> SWARM DRONE CHALLENGE 2026 GESTARTET	<b>74</b>
<b>FORSCHUNG:</b> ALGORITHMUS FÜR AUTONOME SCHWARMINTELLIGENZ	<b>75</b>
<b>REPORTAGE:</b> ZU BESUCH BEIM DROHNEN-REPARATURSERVICE DR.OHNEN PRAXIS	<b>76</b>
<b>VORSCHAU/IMPRESSUM</b>	<b>82</b>



# ROLL-OUT

Im Bereich der Land- und Forstwirtschaft besteht weltweit ein erhöhter Bedarf an Technologien, mit denen Effizienz und Präzision gesteigert werden können. Neben UAS fürs Wachstumsmonitoring und die Bestandskontrolle kommen dabei zunehmend auch spezielle Drohnen zum Einsatz, mit denen Saatgut, Dünger, Pflanzenschutzmittel oder auch Gießwasser punktgenau ausgebracht werden können. Marktführer DJI hat diesbezüglich eine ganze Reihe verschiedener Agras-Modelle im Sortiment. Nachdem diese in der Regel zunächst auf dem heimischen chinesischen Markt eingeführt werden, folgt etwas später der internationale Roll-out. So sind nun auch die Versionen T100, T70P und T25P aus DJIs Agriculture-Sortiment ab sofort in Europa, Zentralasien, Afrika und weiteren Märkten erhältlich. Internet: [HTTPS://AG.DJI.COM](https://ag.dji.com)



Im Rahmen der Agritechnica in Hannover kündigte DJI Agriculture an, dass die Agras-Modelle T100, T70P und T25P nun auch in Europa erhältlich sind

## „URBAN AIR“ IN HAMBURG

Mit „Urban Air“ hat die Netzwerkinitiative Windrove im vergangenen Jahr eine Gelegenheit für Informationsaustausch und Vernetzung innerhalb der Metropolregion Hamburg geschaffen. Das Ziel: Erfahrungen teilen und gemeinsam aus Schwierigkeiten und Herausforderungen die richtigen Schlüsse ziehen. Am 10. und 11. Februar 2026 wird die zweite Auflage des Veranstaltungsformats stattfinden, diesmal in der Eventlocation Opernloft Hamburg. In Impulsvorträgen und Diskussionsrunden geht es dann um die beiden Schwerpunktthemen „Zukunft Luftraum: Sicherheit & Resilienz“ sowie „Wir heben ab – Von der Vision zum Markt“. Informationen und Anmeldung: [HTTPS://EVEENO.COM/URBANAIR2026](https://eveeno.com/urbanair2026)



Vorträge, Diskussionsrunden und ganz viel Zeit und Raum, das eigene Netzwerk zu erweitern: Das Konzept der „Urban Air“ stieß innerhalb der Community auf Anklang

# 120.000.000

Die Auftragsbücher der Rüstungskonzerne sind derzeit gut gefüllt. Auch weil die Nachfrage nach militärisch nutzbaren unbemannten Systemen enorm groß ist. Nach Angaben von Rheinmetall hat das Unternehmen mit Sitz in Düsseldorf alleine mit seinen Uncrewed Aerial Systems wie etwa der LUNA-Drohne im Jahr 2024 einen Umsatz von rund 120 Millionen Euro erzielt. Der aktuelle Auftragsbestand für die verschiedenen Versionen der Loitering-Munition HERON umfasst demnach mehr als 200 Millionen Euro.

**„Das Bundesministerium des Inneren baut in Zusammenarbeit mit der Bundespolizei auch eine neue Drohnenabwehreinheit auf. Diese Drohnenabwehreinheit wird in diesem Jahr noch in Dienst gestellt.“**

Bundesinnenminister *Alexander Dobrindt (CSU)* am 19.11.2025 nach der Billigung des Entwurfs für ein „Zweites Gesetz zur Änderung des Luftsicherheitsgesetzes“ durch das Bundeskabinett.

## AUTOPILOT

Das Unternehmen NEWT21 hat sich auf die Entwicklung und Produktion von Uncrewed Surface Vessel (USV) spezialisiert, die sowohl für militärische als auch zivile Anwendungsszenarien nutzbar sind. Um das Einsatzspektrum der eigenen „Wasserdrohnen“ zu erweitern, hat das lettische Unternehmen nun die Plattform FOG mit dem Autopilot-System von UAV Navigation-Grupo Oesía aus Spanien ausgerüstet und die erweiterten Fähigkeiten in einem Test-szenario unter Realbedingungen demonstriert. Dabei führte das USV vorab definierte Missionen vollständig selbständig und ohne Eingriffe aus dem Kontrollzentrum durch. Internet: [WWW.NEWT21.COM](http://WWW.NEWT21.COM) // [WWW.UAVNAVIGATION.COM](http://WWW.UAVNAVIGATION.COM)







## GROSSAUFTRAG

Die Nachfrage internationaler Streitkräfte nach kleinen, leicht zu transportierenden und einfach zu bedienenden Drohnen zur Lageaufklärung im Nahbereich ist groß. Dementsprechend umkämpft ist der Markt. Der französische Hersteller Parrot hat kürzlich bekanntgegeben, einen Großauftrag von einer nicht genannten „großen europäischen Verteidigungsstreitkraft“ für die Lieferung der Anafi UKR erhalten zu haben. Dabei handelt es sich um eine für den Einsatz in der Ukraine weiterentwickelte, gegen feindliche Störmaßnahmen besonders resistente Version des faltbaren Quadropters. Nach Parrot-Angaben sieht der Auftrag neben der Lieferung einer großen Stückzahl der taktischen Aufklärungsdrohne auch Schulungs- und Servicemaßnahmen sowie Ersatzteillieferungen vor. Internet: [WWW.PARROT.COM](http://WWW.PARROT.COM)

## NEUE JARUS-FÜHRUNG

Wechsel an der Führungsspitze der Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems. Die Vertreterinnen und Vertreter aus insgesamt 73 Mitgliedsorganisationen wählten Dr. Falk Götten, Sachgebietsleiter „Betriebsgenehmigungen/LUC“ im Referat B 5 (Unbemannte Luftfahrtssysteme) des Luftfahrt-Bundesamtes, zum neuen JARUS-Vorsitzenden. Er tritt die Nachfolge von Giovanni Di Antonio (Italien) an, der das Amt mehr als vier Jahre bekleidet hatte. Ebenfalls neu besetzt wurde die Position des stellvertretenden Vorsitzenden. Roberto Honorato von der nationalen Zivilluftfahrtagentur Brasiliens löst Catalin Radu (Kasachstan) ab. Die Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems (JARUS) sind ein inter-



nationales Expertengremium, das eine wichtige Rolle bei der Etablierung eines weltweit vereinheitlichten Regelwerks für den sicheren UAS-Betrieb spielt. Die von den JARUS-Gremien entwickelten Empfehlungen für technische und betriebliche Anforderungen dienen als gemeinsame Referenz für nationale Vorschriften und Richtlinien. Eines der bekanntesten Ergebnisse der JARUS-Arbeit ist die SO-RA-Methodik (Specific Operations Risk Assessment), die als Risikobewertungsverfahren in Europa und vielen anderen Teilen der Welt Anwendung findet. Internet: [WWW.JARUS-RPAS.ORG](http://WWW.JARUS-RPAS.ORG)

**„Dieser Gesetzentwurf schafft die Möglichkeit, hier in Amerika jährlich eine Million Drohnen zu entwickeln, zu testen und zu bauen.“**

**Pat Harrigan,**

*republikanischer Abgeordneter im US-Repräsentantenhaus, bei der Vorstellung des SkyFoundry-Acts, der massive Investitionen der US-Streitkräfte in die Beschaffung von Drohnen aus heimischer Fertigung vorsieht.*

## NATO-ÜBUNGEN

Rheinmetalls unbemanntes Bodenfahrzeug Mission Master wurde erfolgreich bei den NATO-Übungen OPEX REPMUS (Operational Exercise Robotic Experimentation and Prototyping with Maritime Unmanned Systems) sowie DYMS (Dynamic Messenger) eingesetzt. Unter realistischen Einsatzbedingungen an der portugiesischen Küste sollte insbesondere erprobt werden, wie die Fähigkeiten eines Unmanned Ground Vehicle wie des Mission Masters in den Bereichen Aufklärung, Überwachung und logistischer Unterstützung durch die alliierten Streitkräfte genutzt werden könnten. Nach Angaben von Rheinmetall verliefen die Integration in die technischen Strukturen der NATO sowie die Interaktion mit weiteren UxV-Plattformen überzeugend. Internet: [WWW.RHEINMETALL.COM](http://WWW.RHEINMETALL.COM)



*Bei zwei NATO-Übungen in Portugal wurde erprobt, wie unbemannte Systeme wie Rheinmetalls Mission Master in die Operationen des Militärbündnisses eingebunden werden könnten*





# LUFTAUFLÄRUNG

## Projekt ADELE: Kundschafterdrohnen als Hilfe für Rettungskräfte

TEXT: JAN SCHÖNBERG  
FOTOS: DLR, VODAFONE

**Wenn ein Notruf bei der Feuerwehr eingeht, ist vom Fehlarlarm bis zur Großlage alles möglich. Eine verlässliche Bewertung der Situation kann jedoch frühestens dann erfolgen, wenn die ersten Rettungskräfte am Ort des Geschehens eingetroffen sind. So verrinnt oft wertvolle Zeit, bis optimal auf das jeweilige Notfallszenario reagiert werden kann. Im Projekt ADELE wurde nun getestet, wie sich die Hilfsmaßnahmen mit automatisierten Kundschafterdrohnen optimieren und insbesondere beschleunigen lassen.**

Wie viele Einsatzkräfte und welche Rettungsmittel werden benötigt? Mit welcher Anzahl an Verletzten ist zu rechnen? In welche Richtung und mit welcher Geschwindigkeit breitet sich ein Vegetationsfeuer aus? Ist die Zufahrt zum Unglücksort frei oder lassen sich Staus und Blockaden zumindest umfahren? Und wie komme ich eigentlich am besten dorthin, wo bei einem Waldbrand die Flammen wüten? Fragen wie diese sind es, die das Personal in den Rettungsleitstellen auf Grundlage der vorliegenden Informationen beantworten muss. Und die im Zweifel für die Einsatzkräfte vor Ort zu Herausforderungen führen, die den Einsatz erschweren und sogar verzögern können. Es sind vor allem fehlende oder unvollständige Informationen, die die Reaktionszeiten verlängern.

### KONKRETE AUFGABEN

Gerade in ländlichen Regionen oder an Einsatzorten am Stadtrand könnte eine Luftaufklärung per Kundschafterdrohnen einen enormen Mehrwert bieten. Kann die Einsatzleitung per Kameralivestream wertvolle Informationen sammeln, können bereits vor dem Eintreffen

am Unfallort die ersten konkreten Maßnahmen geplant und eingeleitet werden. Verifizierung, Lokalisierung und Evaluierung sind hier die konkreten Aufgabengebiete, die mit UAS-Hilfe zu beschleunigen wären.

Wie entsprechende Technologien technisch und strukturell sinnvoll in bestehende Einsatzkonzepte integriert werden können, war Gegenstand des Forschungsvorhabens ADELE (Automatisierter Drohneneinsatz aus der Leitstelle) unter Leitung des Instituts für Flugführung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. Gemeinsam mit den Unternehmen Frequentis und Vodafone, der Feuerwehr Rostock und der Landespolizei Mecklenburg-Vorpommern wurde ein System entwickelt und getestet, mit dem die Informationslage zum Einsatzgeschehen bereits vor dem Eintreffen der ersten Rettungskräfte verbessert und zudem im Verlauf des Einsatzes stetig ein Lagebild zur Verfügung gestellt werden kann.

Ein wesentliches Ziel dabei war, das Ganze so systemoffen wie möglich zu gestalten. Denn natürlich sollte es möglich sein, beispielsweise verschiedene Drohnen und



Drohnenhangars nutzen und diese gegebenenfalls auch während des laufenden Einsatzes wechseln oder kombinieren zu können. Denn wo zur schnellen Erstaufklärung eines Einsatzgebietes Flächendrohnen sinnvoll sind, können Multikopter ihre Stärken bei der Bereitstellung eines Lagebilds während der laufenden Rettungsmaßnahmen ausspielen. Und das am besten so, dass verschiedene Einheiten auf eine gemeinsame Informationsquelle zugreifen können.

## ENTSCHEIDUNGSHILFE

Kernstück des ADELE-Konzepts ist daher auch nicht die Drohne, sondern die Software zur Missionskontrolle. Hier profitiert Frequentis von der langjährigen Erfahrung mit der Entwicklung und dem Betrieb von Leitstellensystemen wie dem Sprachvermittlungssystem ASGAR oder der Kommunikations- und Kooperationsplattform LifeX. Über eine spezielle Schnittstelle kann dort das sogenannte Automated Drone Dispatch System (ADD) von Frequentis angebunden werden. Geht ein Notruf ein, kann die Leitstellensoftware den aus den Notrufdaten ermittelten Einsatzort als Geokoordinaten an das ADD übermitteln. Dieses schlägt dann, basierend auf GPS-Daten und dem konkreten Einsatzort, einen möglichen Drohneneinsatz und eine denkbare Flugstrecke vor. Die finale Entscheidung obliegt dann dem Leitstellenpersonal, das auf Knopfdruck den vollständig automatisierten BVLOS-Betrieb starten kann. Eine wertvolle Unterstützung, um auch unter Zeitdruck sowohl unter einsatztaktischen Erwägungen entscheiden als auch die von einem Drohneneinsatz möglicherweise ausgehenden Risiken im Blick behalten zu können.

Denn auch wenn für BOS-Einsätze rein rechtlich betrachtet andere Voraussetzungen gelten als für den privaten oder kommerziellen UAS-Betrieb, sind natürlich auch Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben verpflichtet, größtmögliche Sicherheit bei der Nutzung unbemannter Flugsysteme zu gewährleisten. Deswegen hat man bei Frequentis versucht, mit der ADD-Software sowohl die innere Logik der aktuellen „Empfehlungen für Gemeinsame Regelungen zum Einsatz von Drohnen im Bevölkerungsschutz“ (kurz: EGRED) als auch die Methodik des SORA-Verfahrens (Specific Operation Risk Assessment) bei der Risikobewertung zu berücksichtigen.

## LIVE-DATEN

Da im Falle eines Notrufs kurze Entscheidungswege letztlich über Leben und Tod entscheiden können, greift das Automated Drone Dispatch System auf aktuelle und dynamische Daten zur Mobilfunkqualität und zum Bodenrisiko zurück, die Vodafone über die „DroNet Hub“-Plattform zur Verfügung stellt. In diese fließen nicht nur die Netzabdeckung des Vodafone-Mobilfunknetzes, sondern auch die prognostizierte Bevölkerungsdichte ein. Diese stammt nicht aus statischen Zensusdaten, sondern wird aktuell anhand der Anzahl der innerhalb einer Mobilfunkzelle eingeloggten Mobiltelefone ermittelt. So ist es dem ADD-System möglich, in Abhängigkeit von der tatsächlichen „Bevölkerungsdichte“ zum konkreten Einsatzzeitpunkt das theoretisch aus einer Drohnenoperation resultierende Risiko zu berücksichtigen.



Geht ein Notruf in der Leitstelle ein, werden automatisch die Standortdaten des Anrufenden übermittelt, sodass GPS-Zieldaten für einen möglichen Drohneneinsatz zur Verfügung stehen



Wenn Rettungskräfte schon auf dem Weg zum Einsatzort erste Live-Informationen erhalten, können frühzeitig die erforderlichen Maßnahmen geplant werden

Auch wenn eine finale Auswertung des ADELE-Projekts noch aussteht, scheint es technisch also fraglos möglich, Kundschafterdrohnen zum festen Bestandteil des Instrumentariums von Feuerwehren und anderen Rettungskräften zu machen. Allerdings bleiben noch konkrete einsatztaktische Fragen unbeantwortet. Zum Beispiel, an welchen Stellen und in welchen Notfallszenarien UAS besonders nützlich sein können. Und wie sich davon eine optimale Platzierung von Drohnenhangars ableiten lässt. Last but not least sind aber natürlich auch Finanzierungsfragen zu klären. So ist etwa das Feuerwehrwesen eine kommunale Aufgabe. Gleichzeitig klagen die meisten Kommunen über fehlende Geldmittel. Ob da tatsächlich überall dort, wo es sinnvoll wäre, die nötigen Mittel zur Anschaffung und zum Betrieb entsprechender Systeme aufgebracht werden können, erscheint zumindest fraglich. Selbst dann, wenn diese sinnvolle Investition am Ende des Tages Leben retten und die Sicherheit der Rettungskräfte im Einsatz erhöhen könnte.

### INFOS

<https://www.dlr.de/de/fl>  
<https://www.dlr.de/de/fl/forschung-transfer/projekte/adele>  
[www.frequentis.com](http://www.frequentis.com)  
[www.rostock.de/feuerwehr](http://www.rostock.de/feuerwehr)  
[www.vodafone-deutschland.de](http://www.vodafone-deutschland.de)



# HEUTE LESEN, WAS MORGEN WICHTIG IST

## Neues Online-Angebot: Drones+ gibt Einblicke in die unbemannte Zukunft

Die Zukunft ist unbemannt. Kein Wunder also, dass sich die Drone-Economy weltweit in rasantem Tempo verändert. Und das Tag für Tag. Keine leichte Aufgabe, hierbei stets den Überblick zu behalten. Doch mit den vielen wichtigen Entwicklungen in puncto Technologie, Regulierung und Forschung Schritt zu halten, ist eine entscheidende Voraussetzung dafür, die UxS-Industrie erfolgreich mitzugestalten. Mit dem neuen Online-Angebot Drones+ erklären wir schon heute, was die Branche morgen bewegt.

Die Drones-Redaktion liefert Einblicke in die unbemannte Zukunft – und nimmt dafür die kommerzielle Drohnenutzung zu Lande, zu Wasser und in der Luft umfassend in den Blick. Dabei geht es immer darum, was wirklich zählt. Um Innovationen, Best Practices und Richtlinien, die den Alltag in der UxS-Industrie von heute abbilden und in Zukunft prägen werden. Von Spitzenforschung bis hin zu praktischen Geschäftsanwendungen: Drones zeigt, wie unbemannte und automatisierte Systeme echte Chancen eröffnen – nicht zuletzt für kleine und mittlere Unternehmen.

### GRÜNDLICH RECHERCHIERT

Drones+ ist die zentrale Wissensplattform für alle, die die Zukunft der UxS-Industrie aktiv gestalten wollen. Unter [www.drones-magazin.de](http://www.drones-magazin.de) gibt es jederzeit die wichtigsten Informationen zu Technologie, Regulierung, Forschung und Markttrends. Und das immer gründlich recherchiert, professionell fachlich aufbereitet und mit dem Blick fürs Wesentliche. Die führende Informationsquelle für die Drohnenindustrie steht für informatives Storytelling mit Klarheit und Wirkung. Der Fokus liegt konsequent

auf kommerziell nachhaltigen Geschäftsmodellen und ökonomisch sinnvollen Betriebsszenarien, die erst durch den Einsatz moderner UxS-Technologie möglich werden.

Mit Drones+ lesen Sie schon heute, was Sie morgen wissen müssen. Drones+ bietet fundierte Analysen, gründlich recherchierte Hintergrundberichte sowie aktuelle Stimmen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Mit aktuellen News und kenntnisreichen Grundlagenartikeln zu Technologie, Regulierung, Forschung und Markttrends ist Drones+ die Wissensplattform für alle, die die unbemannte Zukunft zu Lande, zu Wasser und in der Luft aktiv gestalten wollen.

#### INFO

Unter [www.drones-magazin.de](http://www.drones-magazin.de) geben wir aktuelle und nutzwertige Einblicke in die unbemannte Zukunft und beleuchten die kommerzielle Nutzung unbemannter Systeme zu Lande, zu Wasser und in der Luft. Testen Sie Drones+ jetzt sieben Tage lang kostenlos und gestalten mit den fundierten Analysen, Hintergrundberichten und aktuellen Interviews Ihren Erfolgsweg in die unbemannte Zukunft: <https://www.drones-magazin.de/plus/>

Foto: littewolf1989 – stock.adobe.com



#### MEINE EMPFEHLUNG

„Unbemannte Systeme können unser Leben sicherer, nachhaltiger und effizienter machen. Mit Drones+ machen wir sichtbar, wie das gelingt.“

Jan Schönberg, Chefredakteur



Mit dem neuen Online-Angebot Drones+ erfahren Leserinnen und Leser schon heute, was die Branche morgen bewegt





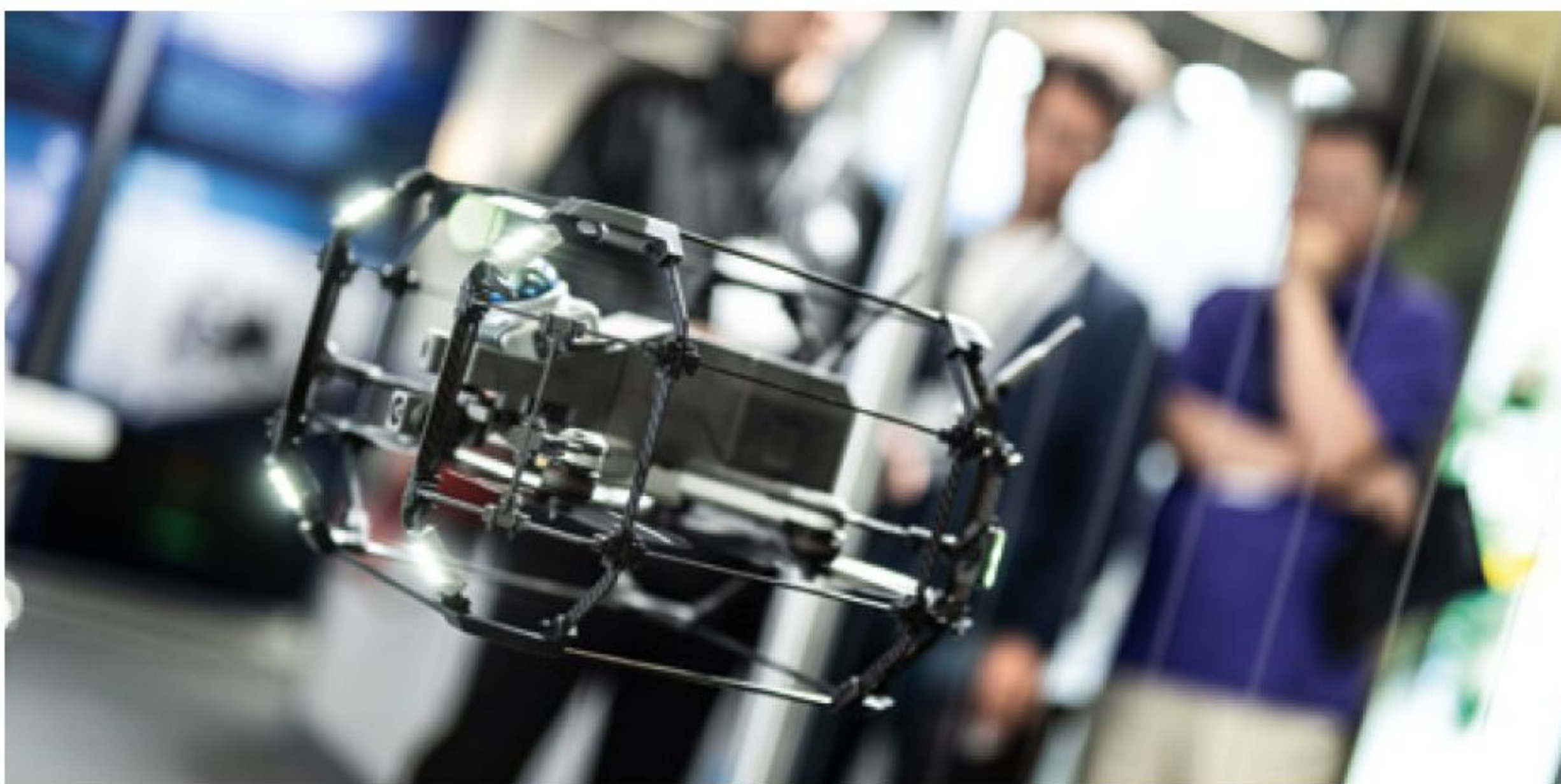
# Intergeo 2025: Drohnen sind aus der Geoinformationsbranche nicht mehr wegzudenken

TEXT: LUISE PAULSON  
FOTOS: INTERGEO/NICO HERZOG FOTOGRAFIE

## ETABLIERT

Die internationale Geospatial Community ist eine der treibenden Kräfte, wenn es darum geht, die Themen Technologie, Nachhaltigkeit und Digitalisierung in Einklang zu bringen und sie kommerziell sinnvoll miteinander zu verbinden. Unbemannte Systeme sind daher bereits seit Langem Teil der globalen Geoinformationsbranche. Mehr noch. Drohnen sind aus Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement nicht mehr wegzudenken, wie sich auch auf der Fachmesse Intergeo 2025 in Frankfurt am Main beobachten ließ.

Wenn es darum geht, schnell und präzise Umgebungsdaten zu sammeln und Veränderungen zu dokumentieren, können Drohnen ihre Stärken ausspielen und haben sich daher als selbstverständlicher Teil einer komplexen Wertschöpfungskette etabliert. Was vor ein paar Jahren



Für Vermessungsaufgaben unter schwierigen Umgebungsbedingungen kann die Nutzung von speziellen Indoor-Drohnen ratsam sein

noch ein Trend war, ist mittlerweile zu einer Art Standardverfahren geworden. Kein Wunder also, dass unbemannte Systeme für einen großen Teil der 18.500 Besucherinnen und Besucher aus 119 Ländern auf die eine oder andere Weise von Interesse waren. Dabei ging es aber eher weniger um die UxS als solche, sondern darum, wie diese als Teil möglichst optimaler Prozesse in der Erstellung digitaler Zwillinge, zur Erdbeobachtung oder zur vernetzten Planung, zum Bau und zur Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken (Building Information Modeling) genutzt werden können. „Geodaten in Kombination mit Künstlicher Intelligenz sind der zentrale Schlüssel, um die großen Herausforderungen unserer Zeit zu bewältigen – von der Klimaanpassung bis zur Energiewende“, betont Prof. Dr.-Ing. Rudolf Staiger, Präsident des DVW e.V. – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement sowie Veranstalter der INTERGEO. „Gleichzeitig gewinnt die Frage der Validierung an Bedeutung. Genau hier setzt die INTERGEO an – als Plattform, um diese wissenschaftlichen, ethischen und rechtlichen Fragen gemeinsam zu diskutieren und voranzubringen.“ Wie unbemannte Systeme bestmöglich zur Sammlung und Validierung von Daten beitragen können, wird daher sicher auch bei der nächsten Intergeo wieder eine zentrale Fragestellung sein, die vom 15. bis 17. September 2026 in München stattfindet.

### INTERGEO IM NETZ

WEBSITE:  
FACEBOOK:  
INSTAGRAM:  
YOUTUBE:  
LINKEDIN:

WWW.INTERGEO.DE  
@INTERGEO.FAIR  
@INTERGEO\_EXPO  
/TVINTERGEO  
@INTERGEO-TRADE-FAIR





# KONKRETER HANDLUNGSBEDARF

## Über die Herausforderung, auf illegalen UAS-Betrieb zu reagieren

TEXT: JAN SCHNARE, JAN SCHÖNBERG

**Wiederholte Drohnensichtungen haben in den vergangenen Wochen den Flugverkehr beeinträchtigt. Auch über militärischen Liegenschaften, über Industriearealen und Anlagen der kritischen Infrastruktur tauchten illegal betriebene UAS zuletzt vermehrt auf. Politik und Sicherheitsbehörden treibt daher die Frage um, wie derartige Zwischenfälle künftig bereits im Vorfeld bestmöglich vermieden werden könnten? Und was kann getan werden, um unkooperative Drohnen im Ernstfall tatsächlich abzuwehren?**

Am Brüsseler Flughafen wurde am Abend des 4. November gleich zweimal der Betrieb eingestellt. Auch am ebenfalls in Belgien gelegenen Flughafen Lüttich wurden im selben Zeitraum Drohnensichtungen gemeldet. Parallel dazu beobachtete am Münchner Flughafen ein Pilot ebenfalls eine Drohne. Zufall? So mancher vermutet gezielte Störaktionen dahinter, die auf das Konto Russlands gehen. Abschließend konnte das Ganze jedoch nicht geklärt werden. Klar ist jedoch: Die Sicherheitsarchitektur ist auf derartige Vorfälle derzeit noch nicht ausreichend vorbereitet. Und das kann weitreichende Auswirkungen haben.

### ENORME FOLGEN

Erst kürzlich hatte das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) einen Bericht veröffentlicht, in dem die finanziellen Folgen von 118 Drohnensichtungen analysiert wurden, die im Jahr 2024 rund um Verkehrsflughäfen gemeldet worden waren. Darunter neun Fälle, die zu einer vollständigen Einstellung des Flugbetriebs geführt haben. Für diese neun Ereignisse wird in der DLR-Analyse ein wirtschaftlicher Schaden infolge der Einstellung des Flugbetriebs von rund 500.000 Euro genannt. Außerdem kam das DLR zu dem Ergebnis, dass die temporäre



Einstellung des Flugbetriebs aufgrund unkooperativer Drohnen durchschnittlich rund 32 Minuten andauerte.

Dass es nicht immer so glimpflich ausgeht, zeigt der bislang markanteste Fall einer auf gemeldete Drohnensichtungen folgenden Betriebseinstellung in Europa. Er ereignete sich im Dezember 2018 am Flughafen London Gatwick. Dort kam es zu einer 33-stündigen Sperrung mit einem geschätzten Gesamtschaden von bis zu 100 Millionen Euro.

## EXPERTENBEFRAGUNG

Neben den finanziellen Folgen treibt viele Beobachterinnen und Beobachter jedoch die wachsende Sorge vor möglichen Auswirkungen auf die Sicherheit in der Luft und am Boden um. In Zusammenarbeit mit der Unternehmensberatung Strategy& führten die Fachverbände BDLI und UAV DACH kürzlich eine Befragung unter Expertinnen und Experten dazu durch, wie gut Deutschland in Sachen Detektion und Abwehr illegal genutzter Drohnen derzeit aufgestellt ist. Demnach stellen illegale UAS-Überflüge eine wachsende Gefahr für die nationale Sicherheit dar. Rund 90 % der Befragten sehen in Spionageangriffen gegen militärische Einrichtungen und die kritische Infrastruktur die größte Bedrohung. Die Umfrage zeigt außerdem, dass die aktuellen rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen als unzureichend erachtet werden. Drei Viertel der befragten Fachleute bewerten die derzeitigen Regularien zur Drohnendetektion und -abwehr als mangelhaft. Darüber hinaus gaben viele der Befragten an, in ihren Organisationen derzeit noch gar keine Drohnendetektion durchzuführen. Als Gründe wurden unter anderem hohe Kosten, mangelndes Fachwissen und eine unklare Rechtslage genannt. Zugleich sehen die Expertinnen und Experten großes Potenzial in neuen Technologien, insbesondere im Einsatz Künstlicher Intelligenz.



Neben konkreten Sicherheitsbedenken sind es auch zum Teil erhebliche wirtschaftliche Folgen, die mit Blick auf den Schutz von Flughäfen vor illegal eingesetzten Drohnen im Blick behalten werden müssen

„Wir brauchen eine bessere Koordination der Drohnenabwehr in Deutschland, damit die vielfältigen Technologien, die die Industrie entwickelt, zum Einsatz kommen können“, fordert Marie-Christine von Hahn, Hauptgeschäftsführerin des Bundesverbands der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI). Eine Sichtweise, die man auch beim Verband für unbemannte Luftfahrt teilt. „Wir benötigen dringend eine nationale Taskforce unter Führung des Bundesinnenministeriums, die die erforderlichen Maßnahmen im Bereich Drohnendetektion und -abwehr auf Bundes- und Landesebene koordiniert. Nur so können eindeutige Zuständigkeiten geschaffen, Alleingänge sowie ein Flickenteppich an Maßnahmen verhindert und ein europaweit koordiniertes Vorgehen gesichert werden“, unterstreicht der UAV DACH-Vorstandsvorsitzende Dr. Gerald Wissel. Er weist aber



Da sich unbemannte Flugsysteme nicht von terrestrischen Schutzmaßnahmen wie Zäunen abhalten lassen, muss die Sicherheitsarchitektur an die neuen technologischen Realitäten angepasst werden





## MEINUNG

„Wir brauchen dringend eine nationale Strategie für die Detektion und Abwehr von Drohnen, die klare Regeln, präzise Zuständigkeiten und einen verlässlichen Rechtsrahmen festlegt, um das Potenzial dieser Technologien voll auszuschöpfen.“

**Dr. Gerald Wissel, Vorstandsvorsitzender des UAV DACH**



Um eine zuverlässige Detektion des Luftraums zu gewährleisten, ist eine Kombination aus verschiedenen Sensoren erforderlich

zugleich darauf hin, dass Drohnen eben vor allem eine Chance darstellen, was in der aktuellen Debatte nicht außer Acht gelassen werden sollte. „Drohnen sind eben nicht nur eine potenzielle Gefahr, sondern können vor allem ein wichtiges Werkzeug für den Perimeterschutz und die innere Sicherheit sein.“

## TECHNIK VORHANDEN

Wie wichtig der Schutz vor unkooperativen Drohnen ist, zeigt ein weiterer Zwischenfall vom 4. November. Denn auch in der Nähe des belgischen Flugplatzes Kleine-Brogel kam es zu Sichtungen von Drohnen. Besonders brisant dabei: Unbestätigten Berichten zufolge ist der auch von NATO-Kräften genutzte Luftwaffenstützpunkt einer der Orte in Europa, an denen US-Atomwaffen gelagert werden.

Bei allen Sorgen und Problemen sollte jedoch nicht in Vergessenheit geraten, dass vor allem technologisch

bereits einige Lösungen am Markt verfügbar sind und die Weiterentwicklung von Systemen zur Detektion und Abwehr illegal betriebener Drohnen zuletzt deutlich an Fahrt aufgenommen hat. So wurden vor wenigen Wochen erfolgreich die Ergebnisse des Forschungsprojekts IDAS-PRO (IDAS = Innovatives Drohnenabwehrsystem) präsentiert. Um geeignete Technologien und Konzepte zu entwickeln, wurden in den vergangenen Jahren unter anderem die Projekte AMBOS, ArGUS, MI-DRAS und ORAS vom Bundesforschungsministerium gefördert. Im Rahmen eines „Best-of-4“ wurden daraus die für ausgewählte polizeiliche Anwender überzeugendsten Elemente ausgewählt und unter wissenschaftlicher Leitung des Fraunhofer-Instituts für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) im Forschungsvorhaben IDAS-PRO zusammengeführt. Und auch in der Privatwirtschaft hat man natürlich das ökonomische Potenzial erkannt, das mit Technologien für eine effektive UAS-Abwehr verbunden ist. So haben etwa die Firmen TRUMPF und Rohde & Schwarz bekanntgegeben, künftig an dieser Stelle zusammenzuarbeiten. Das gemeinsame Ziel ist es, die Expertise von Rohde & Schwarz in der Beherrschung des elektromagnetischen Spektrums und der Radar-Sensorik mit der Hochenergielaserstechnologie von TRUMPF zu einem effizienten Gesamtsystem zu verschmelzen. Ziel ist es, Drohnen zu erkennen, zu verfolgen und zu neutralisieren.



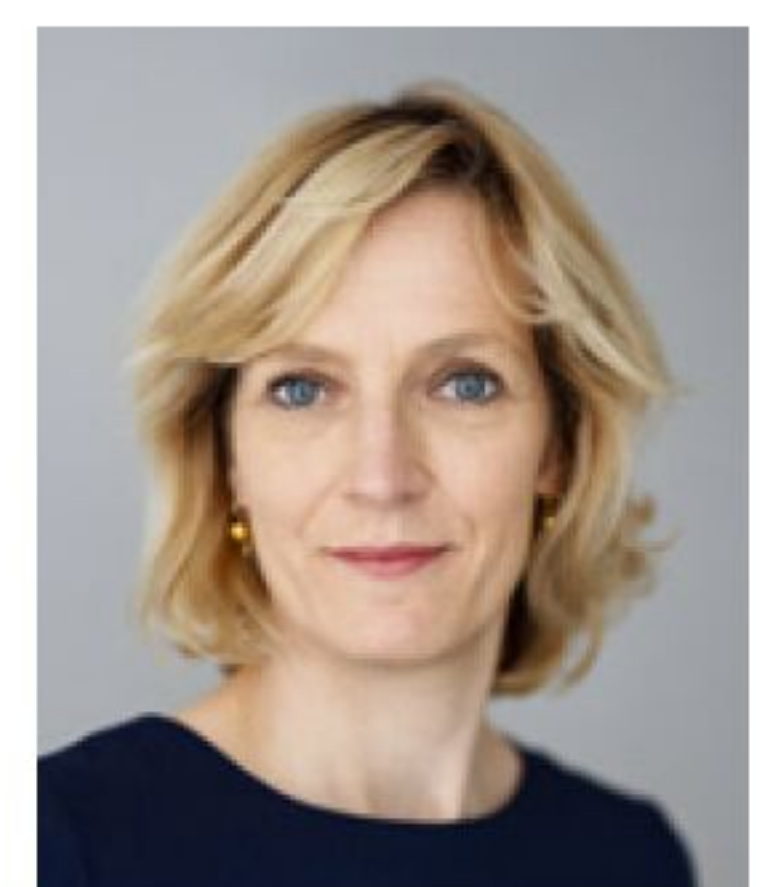
Abbildung: TRUMPF Gruppe

Dr. Alexander Orellano, Head of Division Technology Systems bei Rohde & Schwarz (links) und Dr. Hagen Zimer, CEO Laser Technology bei TRUMPF, wollen künftig im Bereich Drohnerdetektion und -abwehr die jeweiligen Kompetenzen bündeln

## MEINUNG

„Es ist 5 nach 12: Die illegalen Drohnenüberflüge bedrohen zunehmend unsere nationale Sicherheit und wirtschaftliche Stabilität. Das kann nur eins heißen: Wir müssen jetzt handeln. Politik, nationale Sicherheitsbehörden und Industrie gemeinsam. Wir brauchen eine bessere Koordination der Drohnenabwehr in Deutschland, damit die vielfältigen Technologien, die die Industrie entwickelt, zum Einsatz kommen können.“

**Marie-Christine von Hahn, Hauptgeschäftsführerin des BDLI**





# Gemeinsam aus dem Zuständigkeitsdilemma bei Drohnendetektion und -abwehr



## MEHR MITEINANDER WAGEN

VON DRONES-CHEFREDAKTEUR  
JAN SCHÖNBERG

**Im Herbst 1962 erschütterte die SPIEGEL-Affäre die Republik. Und wenn es die Schlagzeile „Bedingt abwehrbereit“ nicht schon damals gegeben hätte, müsste man sie glatt neu erfinden. Denn auch mit Blick auf die Detektion illegal betriebener Drohnen sowie deren Abwehr im Fall einer konkreten Bedrohungslage ist Deutschland – man könnte auch sagen Europa – nur bedingt abwehrbereit. Bestenfalls. Und zu allem Überfluss scheint der Ausweg aus dem herrschenden Kompetenz- und Zuständigkeitsdilemma in weiter Ferne.**

Jan Schönberg ist seit 2019 Chefredakteur von Drones und seit April 2023 Vorstandsmitglied im Branchenverband UAV DACH

Es ist eine Krise mit Ansage. Denn spätestens seit dem Dezember 2018 und den – bis heute nicht abschließend aufgeklärten – Drohnensichtungen rund um den Flughafen Gatwick in der Nähe von London ist klar, dass illegal betriebene UAS ein Risiko für Anlagen der kritischen Infrastruktur darstellen können. Fast genau sieben Jahre ist das nun her. Auf den ersten Schock folgten Ankündigungen, Testprojekte und die ein oder andere Unterbrechung des Flugbetriebs auf großen europäischen Airports. Und jedes Mal aufs Neue scheint die Überraschung groß zu sein, dass man dem Treiben im Grunde machtlos gegenübersteht.

Daher drängt sich die Frage auf, wann wir endlich damit beginnen, unsere Sicherheitsarchitektur den herrschenden Gegebenheiten anzupassen. Sowohl technisch als insbesondere organisatorisch. Dabei scheint die Frage der Technik fast schon das kleinere Problem zu sein. Denn vor allem zur Herstellung eines umfassenden Lagebilds für den unteren Luftraum gibt es Lösungen. Auch von Unternehmen aus Deutschland und aus dem europäischen Ausland. Es muss nur jemand bereit sein, sie zu bezahlen. An dieser Stelle schieben sich in vielen Fällen – so mein Eindruck – die verschiedenen Behörden aus Bund und Ländern den Schwarzen Peter zu. Oder verweisen auf die privaten Infrastrukturbetreiber. Diese sind ihrerseits zurückhaltend, da neben Haftungsfragen eben auch noch rechtliche und organisatorische Aspekte zu klären sind. Und weil man den Aktionären natürlich möglichst positive Zahlen präsentieren möchte.

Die föderale Sicherheitsarchitektur in Deutschland orientiert sich nicht zuletzt an terrestrischen Merkmalen wie Landesgrenzen oder Zäunen. Und hier liegt im Grunde das entscheidende Problem. Während zum Beispiel direkt über dem Flughafengelände die Bundespolizei zuständig

ist, muss jenseits des Zauns die jeweilige Landespolizei für Recht und Ordnung sorgen. Für eine illegal betriebene Drohne ist der Zaun – trotz Natodrahts – aber keine Hürde. Für den Luftraum über militärischen Liegenschaften wiederum ist allein die Bundeswehr zuständig. Was viele Jahrzehnte gut funktionierte, ist schlicht und ergreifend nicht geeignet, um der missbräuchlichen Nutzung moderner Technologien Herr zu werden.

Alleingänge wie die Anpassung des bayerischen Polizeigesetzes oder Einzelmaßnahmen wie die Novellierung des Bundespolizeigesetzes sind da bestenfalls ein erster Schritt. Im Grunde legen sie jedoch vor allem das grundsätzliche Problem offen. Ein Nebeneinander von Kompetenzen, lange Kommunikationswege und Schwarze-Peter-Manöver hinsichtlich der Bereitstellung der erforderlichen Finanzmittel sind nach Lage der Dinge denkbar ungeeignet, um auf die Herausforderungen zu reagieren, die unbemannte Flugsysteme bei vorsätzlich illegaler Nutzung darstellen können.

Die zuverlässige Detektion und im Ernstfall die physische Zerstörung feindlicher UAS ist eine nationale Herausforderung, die nur von Bund, Ländern, Kommunen und der Industrie zusammen gemeistert werden kann. Eine verpflichtende elektronische Kennzeichnung aller Luftraumteilnehmer zur Herstellung eines gemeinsamen, bundesweit einheitlichen Luftlagebilds wäre ein wichtiger erster Schritt, um Infrastruktur, Industrieanlagen und – last but not least – die Bevölkerung zu schützen. Zudem sind europaweit harmonisierte Standards erforderlich, da UAS keine Landesgrenzen kennen. Klare, praxistaugliche Kompetenzverteilungen und ein zumindest bundesweit koordiniertes Vorgehen sind der einzige Weg aus dem Zuständigkeitsdilemma. Und die einzige vernünftige Methode, um Abwehrbereitschaft herzustellen.



# KABINETTSBESCHLUSS

TEXT: JAN SCHÖNBERG

## Drohnenabwehr: Bundesregierung will Luftsicherheitsgesetz anpassen

**Nachdem es zuletzt wiederholt zu Sichtungen illegal in der Nähe von Flugplätzen und kritischer Infrastruktur betriebener UAS kam, suchen Politik und Sicherheitsbehörden nach Wegen, dieser Herausforderung für die Sicherheitsarchitektur zu begegnen. Bundesinnenminister Alexander Dobrindt (CSU) hat jüngst den Entwurf für ein „Zweites Gesetz zur Änderung des Luftsicherheitsgesetzes“ vorgelegt, der vom Bundeskabinett verabschiedet wurde. Kritik daran kommt aus den Drohnenfachverbänden.**

Wie kann man illegal betriebene Drohnen effektiv bekämpfen und verhindern, dass von diesen möglicherweise eine Bedrohung ausgehen könnte? Das niederländische Militär fackelte an dieser Stelle nicht lange und griff Ende November zu den Waffen, als ein unbemanntes Flugsystem über dem Luftwaffenstützpunkt Volkel auftauchte. Zwar verfehlten die Schüsse wohl ihr Ziel, doch zumindest konnte die Drohne vertrieben werden. Geht es nach dem Willen der Bundesregierung, könnten sich derartige Szenen künftig auch in Deutschland ereignen. Und das nicht nur über militärischen Liegenschaften. So sieht es zumindest die vom Bundesinnenministerium vorgelegte Änderung des Luftsicherheitsgesetzes vor, die vom Kabinett verabschiedet wurde. Stimmt der Bundestag zu, darf die Bundeswehr im Rahmen der Amtshilfe in akuten Gefährdungssituationen und zur Verhinderung eines besonders schweren Unglücksfalls künftig auch im Inneren Waffengewalt oder sonstige Wirkmittel gegen unbemannte Luftfahrzeuge einsetzen. Wo bislang sowohl das Verteidigungs- als auch das Innenministerium einen Inlandseinsatz befürworten mussten, soll laut Gesetzentwurf im Fall der Drohnenabwehr künftig nur noch eine Zustimmung aus dem Ministerium des Verteidigungsministers Boris Pistorius (SPD) erforderlich sein.

Die angestrebte Änderung des Luftsicherheitsgesetzes würde die rechtliche Grundlage dafür schaffen, dass das Militär auch zur Sicherung von zivilen Flughäfen,

von Anlagen der kritischen Infrastruktur oder von Großveranstaltungen eingesetzt werden könnte. Ob das Ganze jedoch tatsächlich eine praktikable Lösung darstellt, um schnell und flexibel auf Drohnensichtungen reagieren zu können, ist zumindest umstritten. „Wir begrüßen, dass die Sicherheitsarchitektur Deutschlands an neue technologische Herausforderungen angepasst werden soll“, betont beispielsweise Dr. Gerald Wissel, Vorstandsvorsitzender des UAV DACH. „Allerdings ist die vorgelegte Verschärfung des Luftsicherheitsgesetzes der zweite Schritt vor dem ersten. Damit die Ultima Ratio im besten Fall gar nicht nötig wird, müssen dringend wichtige Grundlagen gelegt werden, die in der aktuellen politischen Debatte leider viel zu kurz kommen.“ Aus dem Branchenverband Zivile Drohnen (BZVD) wiederum heißt es, die Bundesregierung verkenne die tatsächliche Sicherheitslage, da private Sicherheitsdienste, die tagtäglich kritische Industrie- und Störfallbetriebe schützen, gänzlich unberücksichtigt blieben. „Der Entwurf tut so, als gäbe es nur Bundeswehr und Bundespolizei. Die Realität in den Werken, Kraftwerken, Logistikzentren und Störfallbetrieben sieht völlig anders aus“, wundert sich BVZD-Vorstand Prof. Dr. Martin Maslaton. „Die Bundesregierung schreibt ein Sicherheitsgesetz – und vergisst ausgerechnet diejenigen, die die Sicherheit rund um die Uhr gewährleisten. Das ist nicht nur politisch naiv, sondern sicherheitstechnisch brandgefährlich.“





# GERÄUSCHERKENNUNG

## Akustische Drohnendetektion: Sensorik, die „um die Ecke hört“

TEXT: FREDERIK JOHANNSEN

**Klassische Detektionsverfahren sind häufig überfordert, wenn illegal betriebene Drohnen in der Nähe von sicherheitskritischen Bereichen auftauchen. Radar-, Funk- und optische Sensoren stoßen bei verdeckter Sichtlinie oder bei „technisch getarnten“ Fluggeräten schnell an ihre Grenzen. Eine am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT) entwickelte akustische Sensorlösung adressiert genau dieses Problem. Und lässt sich dazu nutzen, um als zusätzliche Komponente bestehenden Systemen hinzugefügt zu werden.**

Am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT) in Oldenburg wurde 2008 der Institutsteil Hör-, Sprach- und Audiotechnologie eingerichtet. Dessen Forschungsschwerpunkt liegt auf der Sprach- und Ereigniserkennung. Seit 2016 engagiert sich das HSA gemeinsam mit europäischen Partnern beispielsweise in den Forschungsprojekten AMBOS und ALADDIN, um Algorithmen und Systemkomponenten für die akustische Drohnenerkennung zu entwickeln. Im Kern geht es darum, unbemannte Luftfahrzeuge anhand ihres charakteristischen Geräuschprofils zu lokalisieren und eine 360-Grad-Überwachung der Umgebung zu ermöglichen. Selbst in bebauten oder bewaldeten Gebieten.

### „PREISWERTE ERGÄNZUNG“

Je nach Umgebung erreicht das nun vorgestellte System Detektionsreichweiten zwischen 50 und 200 Metern bei einer zeitlichen Auflösung von einer Sekunde. „Mit unserer akustischen Technologie bieten wir eine preiswerte und wartungsarme Ergänzung zu bestehenden Drohnendetektionssystemen“, erklärt Christian Rollwage, Gruppenleiter Audiosignalverbesserung am IDMT. Perspektivisch lässt sich die Technologie zudem auf weitere akustische Ereignisse wie Fahrzeuge oder Schussgeräusche übertragen.



Christian Rollwage, Gruppenleiter Audiosignalverbesserung am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie

### FRAUNHOFER IDMZ IM NETZ

WEBSITE:  
INSTAGRAM:  
YOUTUBE:  
LINKEDIN:

WWW.IDMT.FRAUNHOFER.DE  
@FRAUNHOFER.IDMT  
/@FRAUNHOFERIDMT  
@FRAUNHOFER-IDMT





# DESIGNEN, BAUEN, FLIEGEN

TEXT: JAN SCHNARE  
FOTOS: STUDENT AIRRACE

## Packende Drohnen-Rennen beim Student AirRace

**Drohnen sind komplexe Systeme, die viele Bereiche miteinander verbinden: Mechanik, Elektronik, Aerodynamik und Werkstoffkunde. Um nur einige zu nennen. Damit technologischer Fortschritt forciert werden kann, sind Wettbewerbe ein probates Mittel. So wie das Student AirRace. Dabei traten im oberbayerischen Königsdorf Studierenden-Teams in spektakulären Rennen gegeneinander an, bei denen die selbstentwickelten Drohnen Geschwindigkeiten von bis zu 130 Kilometern pro Stunde erreichten.**

Das Student AirRace verbindet technologische Innovation, sportlichen Wettbewerb und wissenschaftliche Ausbildung. Ziel ist es, Studierenden die Möglichkeit zu geben, komplexe unbemannte Systeme selbst zu designen, zu bauen und zu fliegen. Gleichzeitig schult es die nächste Generation im Umgang mit Hochleistungsdrohnen, die künftig auch in sicherheitsrelevanten Bereichen von Bedeutung sein können. Organisiert wurde das Student-AirRace-Event von Studierenden der Technischen Universität München, die von der EUROAVIA München unterstützt wurden. Teams aus ganz Europa folgten der Einladung und traten auf dem Segelfluggplatz Königsdorf gegeneinander an. Im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses standen dabei die sogenannten HyperDrones. Hochleistungsdrohnen, die von den teilnehmenden Mannschaften zuvor anhand eines vom Organisationsteam entwickelten Regelwerks konstruiert worden waren.

### HYPERDRONES

Die HyperDrone-Klasse ist laut Veranstalterangaben die weltweit schwerste Renndrohnengattung. Grundsätzlich sieht das Reglement ein maximales Abfluggewicht von 25 Kilogramm für die eingesetzten Flugsysteme vor. Die schwersten beim diesjährigen Rennen eingesetzten UAS wogen allerdings „nur“ gut 8 Kilogramm. Auch wenn am Ende natürlich das eigentliche Rennen im Mittelpunkt des Interesses steht, sind Entwicklung und Erprobung der HyperDrones das eigentliche Kernelement der Student-AirRace-Idee. Um die Leistungsfähigkeit zu optimieren, müssen die zentralen Bauteile selbst entworfen, gefertigt und zu einem funktionsfähigen Gesamtsystem verschmolzen werden. Von der Struktur über die Elektronik bis hin zur Software. Jede Drohne ist somit ein Einzelstück, das die technische Kompetenz und Kreativität der Teams widerspiegelt.

### STUDENT AIRRACE IM NETZ

WEBSITE:  
INSTAGRAM:  
LINKEDIN:

WWW.STUDENT-AIRRACE.COM  
@STUDENTAIRRACE  
@STUDENT-AIRRACE

Für das Event-Wochenende im Oktober verwandelte sich das Flugfeld in Königsdorf in eine eigene Rennarena. Der Kurs hatte eine Länge von mehr als einem Kilometer und war mit zwölf Meter hohen, aufblasbaren Pylonen





Das Team Nova von der Universität Bukarest aus Rumänien löste die Wettbewerbsaufgabe insgesamt am besten und sicherte sich den Sieg beim ersten Student AirRace

abgesteckt. Für das Rennen wurde per NOTAM (Notice to Air Missions) ein Flugbeschränkungsgebiet eingerichtet, sodass der Luftraum des Flugplatzes für den Zeitraum des Wettbewerbs gesperrt war. Nur eine der vielen Maßnahmen, um die mit solchen Hochleistungsdrohnen verbundenen sicherheitsrelevanten Anforderungen zu erfüllen.

TEAM NOVA GEWINNT

Neben der reinen Flugleistung bewertete die Jury auch technische Berichte. Jedes der drei angetretenen Teams reichte einen detaillierten Technical Report, einen Sustainability and Innovation Report sowie einen Safety Report ein. Diese Berichte spiegeln den ingenieurwissenschaftlichen Anspruch des Wettbewerbs wider. Das Rennen selbst



Auch beim siegreichen Team Nova lief nicht alles glatt, sodass die selbstentwickelte Drohne per Service-Car vom Rundkurs geborgen werden musste

war ebenfalls anspruchsvoll gestaltet. In den 15-minütigen Flugslots mussten die Teams strategisch agieren und sogar einen Boxenstopp einplanen. Die höchste gemessene Geschwindigkeit an diesem Wochenende lag bei 130 Kilometern pro Stunde. Den Sieg sicherte sich das Team Nova von der Universität Bukarest, gefolgt vom Team Atlas aus Barcelona auf dem zweiten Platz. Die Vertretung der Technischen Universität München landete auf Rang drei.

ERGEBNISSE F9A-A	
Team Nova	Bukarest
Team Atlas	Barcelona
Team TUM	München

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







DISCLOSURE  
DAS MAGAZIN DRONES IST MEDIENPARTNER  
DES EUROPEAN DRONE FORUM.

# Das EUROPEAN DRONE FORUM 2026 wirft erste Schatten voraus

TEXT: LUISE PAULSON  
FOTO: FAI

Zeitlich komprimiert und auf das Wesentliche fokussiert. So könnte man beschreiben, was Besucherinnen und Besucher des nächsten EUROPEAN DRONE FORUMs erwarten können. So wird die bedeutendste Fachkonferenz für die unbemannte Luftfahrt in Europa nur noch einen kompletten Tag dauern, der thematische Fokus auf die regulatorischen Hürden für den kommerziellen UAS-Betrieb im großen Maßstab dafür aber noch einmal geschärft. Das Motto: Think big – Create the future of drones in Europe.

Was steht auf regulatorischer Ebene einer umfassenden professionellen Nutzung unbemannter Flugsysteme im Weg? Wie können 10.000 oder gar 100.000 kommerzielle UAS-Einsätze pro Tag in Europa zur Realität werden? Diese Fragen werden das nächste EUROPEAN DRONE FORUM prägen, das am 24. März 2026 als Teil der XPONENTIAL Europe (24.-26. März 2026) in Düsseldorf stattfindet. Das Event wird erneut vom europäischen Fachverband UAV DACH organisiert, der mit der starken Fokussierung auf rechtliche Rahmenbedingungen und bürokratische Herausforderungen die wesentlichen Zukunftsfragen für die UAS-Industrie in den Blick nimmt. So wie die strukturellen Voraussetzungen für eine gleichberechtigte Integration von unbemannten Flugsystemen in den allgemeinen Luftraum. Oder welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, um die



Zu den Programmhighlights gehören stets die sogenannten Townhall-Debatten, bei denen Expertinnen und Experten im konstruktiven Streit nach Lösungen für aktuelle Probleme suchen

AUF EINEN BLICK	
WAS?	EUROPEAN DRONE FORUM
WANN?	24.03.2026
WO?	MESSE DÜSSELDORF, AM STAAD (STOCKUMER HÖFE), 40474 DÜSSELDORF
WER?	STAKEHOLDER AUS ALLEN BEREICHEN DER UNBEMANNTEN LUFTFAHRT, INSBESONDERE UAS-OPERATOR SOWIE NATIONALE UND EUROPÄISCHE GENEHMIGUNGS- UND REGULIERUNGSBEHÖRDEN
WEITERE INFOS?	WWW.EUDRONEFORUM.ORG

elektronische Sichtbarkeit für alle Verkehrsteilnehmer im unteren Luftraum obligatorisch zu machen. Es liegt gewissermaßen in der DNA des EUROPEAN DRONE FORUMs, dass hier die Perspektiven von Regulierungsbehörden, Drohnenherstellern und -betreibenden aufeinander treffen und im zuweilen kontroversen, aber immer konsensorientierten Austausch nach Lösungen gesucht wird. Lösungen, die sowohl praktikabel als auch für alle Beteiligten akzeptabel sind. Man darf gespannt sein, welche Impulse und Lösungsansätze diesbezüglich vom EUROPEAN DRONE FORUM 2026 ausgehen werden.



# HEIMSIEG

## China dominiert bei der ersten Drone-Soccer-Weltmeisterschaft

TEXT: LUISE PAULSON  
FOTO: FAI

Während Drohnenrennen bereits seit einigen Jahren Teil des WM-Programms des Weltluftsportverbands FAI sind, feierte eine andere „Drohnensportart“ vom 15. bis 18. November 2025 eine Premiere. Die erste Drone-Soccer-Weltmeisterschaft fand in Shanghai statt und wurde für die Gastgeber zum Triumphzug. Denn in den beiden Wettbewerbsklassen F9A-A und F9A-B blieben Gold und Silber in China, dahinter landete jeweils Südkorea auf dem Bronze-Rang.



Eine gute Strategie, effiziente Kommunikation und Geschick an der Fernsteuerung. Wer beim Drone Soccer erfolgreich sein will, muss neben individuellen Qualitäten auch eine gehörige Portion Teamgeist mit sich bringen. Darüber hinaus fördert die junge Sportart nicht nur Disziplin und taktisches Verständnis, sondern sorgt zudem dafür, dass Drohnen ganz selbstverständlich als Teil des Alltags wahrgenommen werden. Daher können Wettbewerbe wie Droneracing oder eben das an „Quidditch“ aus der Harry Potter-Reihe erinnernde Drone Soccer durchaus ein Element dafür sein, das Thema unbemannte Luftfahrt noch stärker im gesellschaftlichen Bewusstsein zu verankern.

### „STRIKER“

Vielleicht ist es daher kein Zufall, dass die asiatischen Teams bei der ersten Drone-Soccer-Weltmeisterschaft in Shanghai eindeutig den Ton angaben. So gingen in den beiden Wettbewerbsklassen F9A-A und F9A-B jeweils die ersten beiden Plätze an das Gastgeberland China, Südkorea landete jeweils auf Rang drei. Wie beim klassischen Fußball geht es im Grunde darum, das eigene Tor zu verteidigen und durch das Durchfliegen des gegnerischen Tores – dabei handelt es sich um einen Ring in bis zu 3,5 Meter Höhe – zu punkten. Allerdings

### FAI IM NETZ

WEBSITE:	WWW.FAI.ORG
FACEBOOK:	@AIRSPORTS.FAI
INSTAGRAM:	@AIRSPORTS.FAI
YOUTUBE:	@AIRSPORTS_FAI
LINKEDIN:	@AIRSPORTS-FAI

darf jeweils nur ein Pilot („Striker“) seine Drohne dazu nutzen, ein Tor zu erzielen. Die Teamkolleginnen und -kollegen haben die Aufgabe, ihren Striker in eine gute Position zu bringen und den Weg durch den eigenen Tor-Ring bestmöglich zu versperren. Gespielt wird in Teams zwischen drei und fünf Spielern, die Spielzeit ist in drei Drittel à 3 Minuten unterteilt. Wer zwei Drittel (Sätze) gewonnen hat, gewinnt die Partie.



Die deutschen Teams schlugen sich achtbar, mussten jedoch wie alle anderen Nationen am Ende die Dominanz der chinesischen Mannschaften anerkennen

ERGEBNISSE F9A-A	
1.	China 2
2.	China 1
3.	Südkorea 1

ERGEBNISSE F9A-B	
1.	China 1
2.	China 2
3.	Südkorea 1



# BEWEISSICHERUNG

## Wie mit Drohnen und SkyeBrowse-Technik 3D-Geländemodelle entstehen

TEXT: AKSHATA

**Wenn bei einem Verkehrsunfall mehr als nur Bagatellschäden entstehen, kommt der Beweisaufnahme große Bedeutung zu. Die Folge können stundenlange Straßensperrungen sein oder das Personal vor Ort muss unter erschwerten und nicht ungefährlichen Bedingungen arbeiten, wenn der Verkehr um die Unfallstelle herumgeleitet wird. Mit Drohnen und passender Software lässt sich das Ganze erheblich schneller und sicherer umsetzen. So zumindest das Versprechen von SkyeBrowse.**

Nicht selten sind es persönliche Erlebnisse, die zu einer erfolgreichen Geschäftsidee führen. So auch bei Bobby Ouyang, Gründer und CEO des amerikanischen Unternehmens SkyeBrowse. Als Wissenschaftler an der Rutgers University in der Kleinstadt New Brunswick im US-Bundesstaat New Jersey hatte er sich bereits eine ganze Weile damit beschäftigt, wie man die Erstellung von 3D-Modellen substantiell vereinfachen könnte. Seine akademische Arbeit konzentrierte sich darauf, zu verstehen, wie aus Videodaten präzise 3D-Umgebungsdarstellungen generiert werden könnten. Die Videogrammetrie-Software, die bis heute die Basis der SkyeBrowse-Technologie ist, entstand daher im Wesentlichen bereits 2016. Doch welchen konkreten Bedarf er damit adressieren könnte, um daraus ein Geschäftsmodell zu machen, war ihm zu diesem Zeitpunkt noch nicht klar.

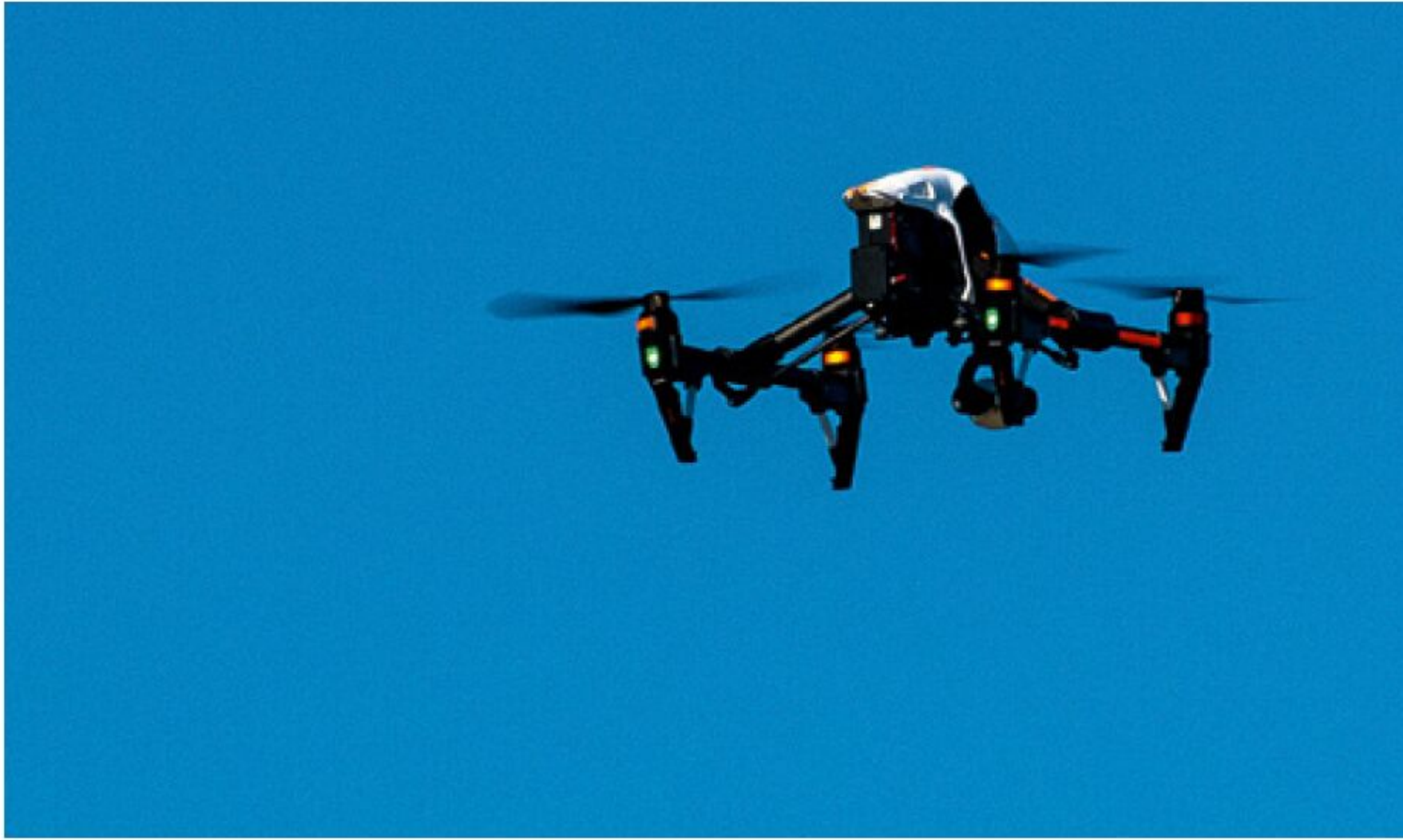
### VERKEHRSUNFALL

Doch das sollte sich in einem schicksalhaften Moment im Jahr 2017 grundlegend ändern. Nachdem er mit seinem Motorrad verunglückt war, wurde Bobby Ouyang mit einer schweren Fußverletzung in ein Krankenhaus

eingeliefert. Als er Stunden später einen Freund darum bat, sein Motorrad von der Unfallstelle abzuholen, wurden dort noch immer aufwändig Daten gesammelt, um die Ereignisse rekonstruieren zu können. Als er das hörte, hatte Bobby Ouyang eine konkrete Anwendung für seine Technologie gefunden. Und die Geschichte von SkyeBrowse konnte Fahrt aufnehmen.

Seither hat das Unternehmen mit seiner patentierten Videogrammetrie-Technologie die Art und Weise, wie sich Sicherheitsbehörden und Rettungskräfte ein Lagebild verschaffen oder Beweise sichern können, um eine zusätzliche Option bereichert. Bis dahin stellte die Verfügbarkeit speziell geschulten Personals oft einen Engpass dar. Wenn niemand verfügbar oder die erforderliche Ausrüstung schwer zu bedienen ist, müssen Straßen zum Teil für Stunden – zumindest teilweise – gesperrt werden, um Unfälle zu rekonstruieren und Beweise zu sichern. „Wir hatten die Ineffizienz als Realität akzeptiert“, beschrieb Ouyang einmal den Status quo, den er mit seinem Unternehmen verändern wollte. Und selbst wenn das benötigte Personal zeitnah am Ort des





Dank der offenen Architektur der Software-basierten Technologie kann diese in Kombination mit den Drohnen unterschiedlichster Hersteller genutzt werden

Geschehens eintrifft, vergehen dennoch oft Stunden, ehe die Daten gesammelt und zur späteren Nutzung weiterverarbeitet sind.

## SIGNIFIKANTE VERKÜRZUNG

Diese Verzögerungen können durch langwierige Straßensperrungen zu erheblichen Schäden für die Volkswirtschaft führen. Zudem müssen sich Einsatzkräfte oft stundenlang Risiken aussetzen. Denn je länger sie auf einer Straße stehen, desto höher ist das Risiko von Folgeunfällen. Ouyangs Vision war daher, die Dokumentationszeit von Stunden auf Minuten zu verkürzen. Vor allem dann, wenn lediglich eine Übersichtsdarstellung benötigt wird und die Präzision der generierten Darstellungen nicht den allerhöchsten Anforderungen entsprechen muss, wie sie beispielsweise für wissenschaftliche oder kriminalistische Zwecke angelegt werden. Dafür entwickelte er eine Software, mit der auf Basis einfach zu generierender Videodaten 3D-Modelle berechnet werden können, statt dafür eine Unmenge an Fotos heranziehen zu müssen.

Traditionelle Mapping-Software basiert in der Regel darauf, dass Hunderte oder gar Tausende überlappender Einzelfotos erstellt und anschließend manuell von einer SD-Karte auf einen leistungsstarken Rechner übertragen werden müssen, ehe sie in langwierigen Rechenprozessen zu einem Modell zusammengeführt werden können. SkyeBrowse wählte einen anderen Weg und entwickelte eine Software, die auf Basis eines recht einfachen Videostreams 3D-Modelle berechnen kann. Dazu muss eine Drohne in einem vorgegebenen Muster über das Zielgebiet fliegen, wobei spezielle Algorithmen zunächst einzelne Frames extrahieren und diese mit den Bewegungsdaten der Drohne kombinieren, um ein 3D-Modell zu berechnen.

## HARDWARE-AGNOSTIK

Da die Software einfache Videodateien – beispielsweise im .mov- oder .mp4-Format – verarbeitet, ist das System nicht an einen spezifischen Drohnenhersteller gebunden. Auch Aufnahmen mit Smartphones oder 360-Grad-Kameras lassen sich grundsätzlich nutzen. Neben dieser technologischen Offenheit liegt der große Vorteil des Systems insbesondere in der hohen Prozessgeschwindigkeit bei gleichzeitig größtmöglicher Einfachheit beim

## SKYEBROWSE IM NETZ

WEBSITE:	WWW.SKYEBROWSE.COM
FACEBOOK:	@SKYEBROWSE1
INSTAGRAM:	@SKYEBROWSE
YOUTUBE:	/@SKYEBROWSE
LINKEDIN:	@SKYEBROWSE

Handling. Ein Flug zur Datenerfassung dauert oft nur wenige Minuten. Dank der Cloud-basierten, vollständig automatisierten Weiterverarbeitung ist das 3D-Modell zudem oft in weniger als 10 Minuten fertig generiert. „SkyeBrowse-Nutzer sparen bis zu 90 Prozent ihrer Zeit bei der Datenverarbeitung“, wirbt das Unternehmen selbstbewusst. Für einen Einsatzleiter der Feuerwehr oder einen Unfallermittler bedeutet dies, dass er im besten Fall bereits erste, auf einem umfassenden Lagebild basierende Entscheidungen treffen kann, während er noch vor Ort ist und der Einsatz läuft.

Im Laufe der vergangenen Jahre hat SkyeBrowse sein Portfolio rund um die eigens entwickelte Software erweitert, um spezifischen Anforderungen gerecht zu werden. Im Zentrum steht die über einen Webbrowser nutzbare Software. So ist es möglich, Videos einfach hochzuladen und daraus 2D-Karten und 3D-Modelle generieren zu lassen. Ein wichtiges Qualitätskriterium für US-Sicherheitsbehörden ist die Konformität mit den sogenannten CJIS-Standards (Criminal Justice Information Services). Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die aufbereiteten Daten auch von Gerichten als Beweismittel anerkannt werden. Da es aber gerade mit Blick auf Kapitalverbrechen häufig weniger auf Geschwindigkeit als auf extreme Genauigkeit ankommt, bietet SkyeBrowse mittlerweile auch einen Hyper genannten Service an, um 3D-Modelle mit deutlich höherer Auflösung zu generieren. Das System wurde entwickelt, um die Lücke zwischen schnellem Situationsüberblick und forensischer Detailarbeit zu schließen, bietet jedoch weiterhin eine um bis zu 25 Prozent geringere Verarbeitungszeit als andere Methoden.



Mittlerweile lassen sich auch Daten nutzen, die in Innenräumen aufgenommen wurden

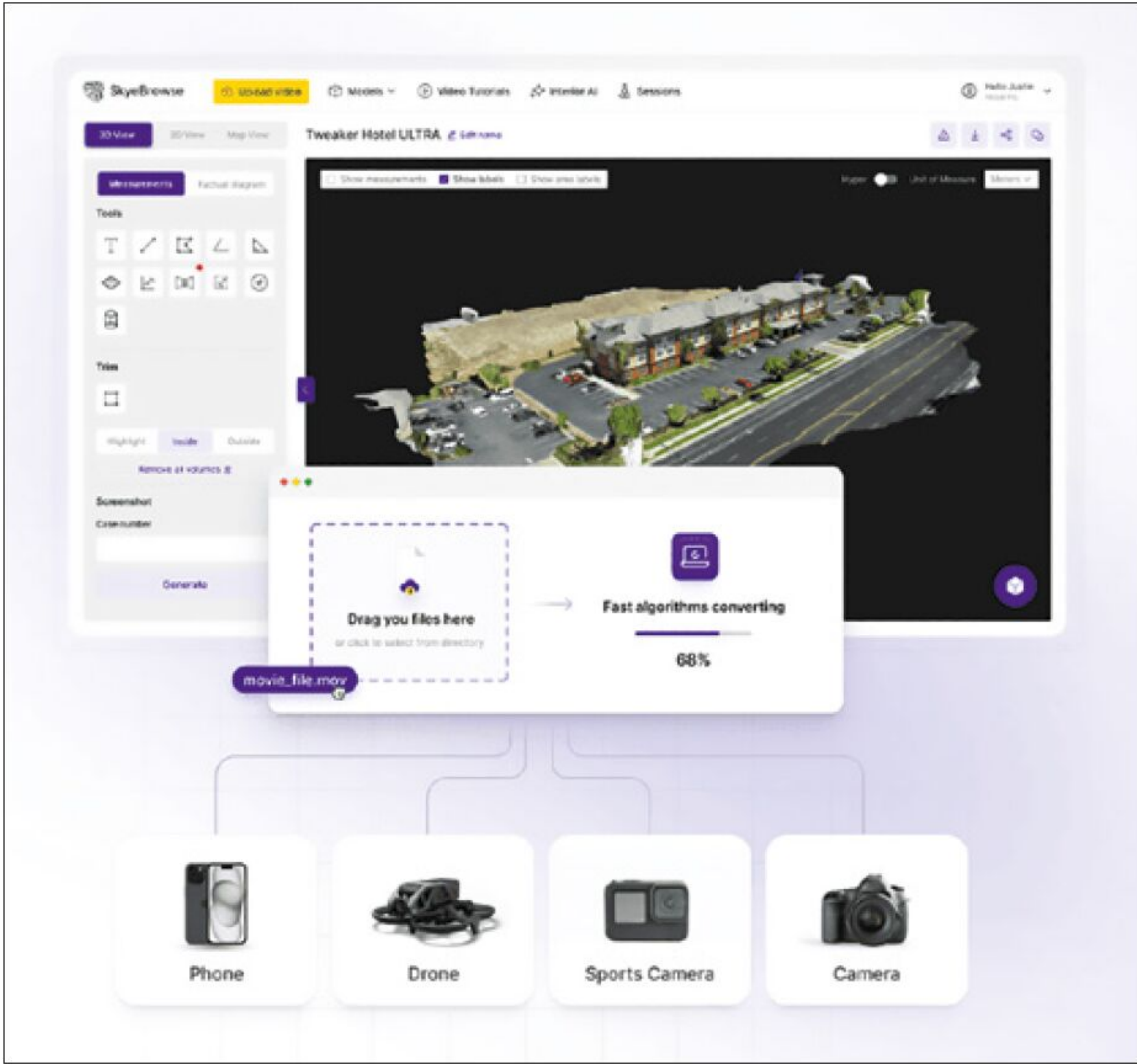




Wenn die Beweisaufnahme an der Unfallstelle beschleunigt werden kann, lassen sich langwierige Straßensperrungen und kilometerlange Staus vermeiden



Ein Ziel für die Zukunft ist es, Rettungskräften verlässliche Informationen bereitzustellen, noch bevor diese am Einsatzort eintreffen



SkyeBrowse lässt sich auch über eine einfache Softwareplattform nutzen, indem dort Videos hochgeladen werden

Ein auf den Namen Midnight getauftes Angebot wiederum adressiert die Herausforderung, auch bei schlechten Sichtverhältnissen oder nachts eine schnelle Situationsübersicht herzustellen. In Kombination mit Beleuchtungssystemen für Drohnen oder bei Nutzung von Wärmebildkameras ermöglicht Midnight die Erstellung von 3D-Modellen auch bei Dunkelheit. Ein Tool, das Strafverfolgungsbehörden oder Helfer bei Such- und Rettungseinsätzen wertvoll unterstützen kann. Der neueste Entwicklungsschritt gelang mit Blick auf Vermessungs- und Dokumentationsmissionen in Innenräumen. Da die Bewegungsdaten der Drohne eine wesentliche Komponente bei der Berechnung mehrdimensionaler Modelle darstellen, war das Mapping ohne eine verlässliche GPS-Verbindung nicht möglich oder zumindest fehleranfällig. SkyeBrowse optimierte seine Algorithmen nun so, dass beispielsweise ein per Smartphone oder mit einer kleinen Indoor-Drohne in einem Gebäude aufgenommenes Video in ein begehbare 3D-Modell verwandelt werden kann, ohne dass teure Laserscanner nötig sind.

### ECHTZEIT-DATEN

In Zukunft möchte das US-amerikanische Unternehmen den nächsten Schritt gehen und Tools anbieten, mit denen neben der Erfassung von Daten zur nachträglichen Analyse auch laufende Missionen unterstützt werden können. In Echtzeit. Im April 2025 kündigte das Unternehmen daher eine strategische Partnerschaft mit Paladin an, einem Anbieter für „Drone as First Responder“-Lösungen. Die gemeinsame Idee ist, dass die SkyeBrowse-Software in Kombination mit den Paladin-UAS genutzt werden kann, Geht ein Notruf ein, startet eine Drohne aus ihrem Hangar und fliegt automatisiert zum Einsatzort. Die von den unbemannten Flugsystemen gestreamten Daten werden unmittelbar weiterverarbeitet, sodass die Einsatzkräfte idealerweise bereits über eine umfassende Darstellung der Gegebenheiten vor Ort verfügen, bevor sie selbst physisch eintreffen. Das Ganze stellt also eine Weiterentwicklung des „Kundschafterdrohnen-Konzepts“ dar und könnte gerade in unübersichtlichen Einsatzszenarien wertvoll sein und dazu beitragen, Schäden zu minimieren und Menschenleben zu retten.



Per SkyeBrowse-Software generierte Daten werden von US-Gerichten als Beweismittel anerkannt





TEXT: JAN SCHNARE

# LANGSTRECKE

## Maddos 600h: Polnische Hybrid-Drohne fliegt bis zu 10 Stunden am Stück

Rein batterieelektrisch betriebene Drohnen haben eine Achillesferse: Selbst bei höchster Energieeffizienz sind Betriebsdauer und Operationsradius in der Regel ein limitierender Faktor, wenn es darum geht, diese wirtschaftlich nachhaltig einzusetzen. „Range Extender“ in Form von Brennstoffzellen oder Verbrennungsantrieben können an dieser Stelle Vorteile bieten. Die VTOL-Flächendrohne des Typs 600h vom polnischen Hersteller Maddos beispielsweise kann dank Hybridantrieb bis zu 10 Stunden am Stück in der Luft bleiben.


Im Maddos-Produktportfolio finden sich neben Technologien zur Detektion und Abwehr von unkooperativen Drohnen auch zwei Langstrecken-UAS in VTOL-Auslegung. Neben der vollelektrischen Transportdrohne 350e bietet das Unternehmen mit Sitz in der polnischen Hauptstadt außerdem die 600h an, die über einen Hybridantrieb aus Elektro- und Verbrennungsmotor verfügt. Bei Letzterem setzt man in Warschau auf Technik „Made in Germany“. Der Zweizylinder-Vergasermotor SP-210 TS ROS von Sky Power International mit Sitz im hessischen Bad Homburg verfügt über einen integrierten Starter sowie Generator zur Stromerzeugung und liefert bei einem Hubraum von 210 Kubikzentimetern eine Leistung von 17,1 PS.

### HOHE NUTZLAST

Aufgrund des Hybridantriebs beträgt die maximale Flugzeit des UAS bis zu 10 Stunden. Die 600h hat eine Spannweite von 6 Metern, kann bis zu 20 Kilogramm Nutzlast transportieren und hat ein maximales



Mit Hilfe eines Zweitaktmotors von Sky Power International konnte die Reichweite der VTOL-Drohne deutlich gesteigert werden

Startgewicht von 110 Kilogramm. Die Reisegeschwindigkeit beträgt 115, die Höchstgeschwindigkeit 138 Kilometer pro Stunde. Aufgrund der VTOL-Fähigkeiten kann das System nach Herstellerangaben auch bei starkem Wind in nahezu jedem Gelände starten und landen. Die vergleichsweise hohe Nutzlast und das großzügige Rumpfvolumen ermöglichen den Einsatz umfangreicher Sensortechnik. Neben militärischen Anwendungsfällen eignet sich die Drohne auch für zivile Missionen im Bereich Search & Rescue, Infrastrukturinspektionen oder zum Transport von Ausrüstungsgegenständen zu Offshore-Plattformen oder in abgelegene Regionen. 

#### MADDOS IM NETZ

WEBSITE:

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

#### SKYPOWER IM NETZ

WEBSITE:

[WWW.SKYPOWER.ONLINE](http://WWW.SKYPOWER.ONLINE)

FACEBOOK:

@SKYPOWERGMBH

LINKEDIN:

@SKYPOWER-INTERNATIONAL-GMBH



# SHARING ECONOMY



## Skycharge stellt plattformunabhängigen Drohnen-Ladehangar vor

TEXT: JAN SCHÖNBERG  
FOTOS: SKYCHARGE

**Mit Blick auf einen kommerziell tragfähigen UAS-Einsatz geht es vor allem darum, automatisiert sowie im BVLOS-Betrieb unterwegs zu sein. Und zudem den „Faktor Mensch“ so weit wie möglich aus der Rechnung zu streichen. Neben regulatorischen Fragestellungen stellt insbesondere die Bodeninfrastruktur eine Herausforderung dar. Um diese zu meistern, hat das Berliner Unternehmen Skycharge nun eine kontaktbasierte Ladestation als plattformübergreifende Lösung vorgestellt: den „Skycharge Hangar“.**

Unbemannte Systeme, die in „Drohnengaragen“ auf ihren Einsatz warten oder etappenweise zwischen verschiedenen UAS-Hangars unterwegs sind, benötigen eine adäquate Infrastruktur am Boden. Diese aufzubauen, ist eine komplexe und gegebenenfalls auch teure Angelegenheit. Bis sich die Investition amortisiert, können im besten Fall Wochen, tendenziell aber Monate oder sogar Jahre vergehen. Vor allem dann, wenn nur selten ein Flug über einem bestimmten Areal gefragt ist und sich der Aufbau individueller Netzwerke wirtschaftlich betrachtet nicht rechnet. Beispielsweise in einem Industriegebiet oder auch an neuralgischen Knotenpunkten kann es daher sinnvoll sein, eine von verschiedenen Operatoren nutzbare

Infrastruktur aufzubauen. Doch was tun, wenn diese bereits in unterschiedliche Drohnentypen und -modelle investiert haben?

### FEUERTAUF

Dann könnte der „Skycharge Hangar“ eine interessante Option sein. Denn damit adressiert das Unternehmen Skycharge genau diesen „Sharing Economy“-Ansatz. Der Drohnenhangar ist eine CE-zertifizierte, kontaktbasierte Ladestation, die als plattformübergreifende Lösung für Drohnen im Dauereinsatz konzipiert wurde. Besonders bemerkenswert ist dabei die Validierungshistorie: Bereits vor der Markteinführung hat das Produkt seine Feuer-taufe unter den rauen Bedingungen realer Einsatzszenarien bestanden. Denn die Hangar-Lösung wurde in Kooperation mit HHLA Sky entwickelt und direkt in dessen operative Systeme integriert. Der Hamburger Hafen diente dabei als anspruchsvolles Testfeld für eine ganze Reihe industrieller Anwendungen.

#### SKYCHARGE IM NETZ

WEBSITE:  
YOUTUBE:  
LINKEDIN:

WWW.SKYCHARGE.DE  
/@SKYCHARGE  
@SKYCHARGE





Der Kontakt zwischen Drohne und Ladeplattform wird mit kleinen Metallstiften hergestellt, sodass UAS unterschiedlicher Hersteller nachgerüstet werden können

Die Station musste im Rahmen dieser Tests weit mehr als nur Ladezyklen durchlaufen. Sie wurde gezielt extremen Umweltfaktoren ausgesetzt, darunter Salzwassereinwirkung, starker Regen sowie signifikante Temperaturschwankungen. Ein oft unterschätzter Faktor in industriellen Umgebungen ist zudem die Qualität der Stromversorgung: Der Hangar bewies seine Zuverlässigkeit auch unter instabilen Stromversorgungsbedingungen. „Die Validierung unseres neuen Drohnen-Ladehangars mit HHLA Sky in einem der verkehrsreichsten Häfen Europas ist ein wichtiger Meilenstein – nicht nur für Skycharge, sondern auch für Betreiber, die eine zuverlässige Ladeinfrastruktur in Industriequalität benötigen“, kommentiert Andrea Puiatti, CEO von Skycharge, die erfolgreiche Testphase.

**HOHER WIRKUNGSGRAD**  
Die technische Basis bildet dabei ein kontaktbasiertes Ladesystem.



Im Inneren des Hangars sind die Drohnen während des Ladevorgangs und in Betriebspausen effektiv vor Umwelteinflüssen geschützt

Im Gegensatz zu induktiven Lösungen oder Batteriewechselsystemen bieten kontaktbasierte Ansätze oft einen hohen Wirkungsgrad und hohe Robustheit, was für den anvisierten 24/7-Betrieb essenziell ist. Ein zentrales Merkmal des neuen Hangars ist seine Agnostik gegenüber Drohnenherstellern. Während der Tests im Hamburger Hafen unterstützte das System erfolgreich verschiedene UAV-Typen. Dies kann für professionelle UAS-Betreiberinnen und -Betreiber von entscheidender Bedeutung sein, da moderne Drohnenflotten für Inspektions-, Logistik- und Sicherheitsaufgaben aus Modellen verschiedener Anbieter bestehen können. „Unsere Mission ist es, eine Infrastruktur bereitzustellen, die sich auf verschiedene UAV-Flotten und Anwendungsfälle skalieren lässt und somit widerstandsfähig, nachhaltig und wirklich skalierbar ist“, so Skycharge-CEO Puiatti.



Der Drohnen-Ladehangar ist vergleichsweise einfach zu transportieren, sodass neue Standorte schnell in Betrieb genommen werden können

ANZEIGE

# DROHNEN- STEUERUNG VOM PROFI



## G500G7

- Genio 510 2 x A78 2,2 GHz + 4 x A55 2,0 GHz
- Android 13.0
- Kompaktes Design



## G900AD

- Intel® Core™ i5-1235U 3,3 GHz (bis zu 4,40 GHz)
- Windows 10/11 IOT Enterprise LTSC (64 bit) oder Linux Ubuntu 22.04
- Allwettertaugliches, staub- und wasserfestes Design (IP65)
- Fall-, Stoß- und Vibrationsfestigkeit nach MIL-Norm



## G101TG

- Intel® Core™ i5-1135G7 2,4 GHz (bis zu 4,2 GHz)

- Windows 10 IOT Enterprise LTSC (64 bit), Windows 11 IoT Enterprise SAC (64 bit) oder Linux Ubuntu 22.04
- Video-SW-Decoder – niedrige Latenz für hochauflösende Echtzeit-Videowiedergabe

**Live auf der SPS  
in Nürnberg  
Stand 7/179**



## G153AD-SUIT

- Intel® Core™ i5-1235U 3,3 GHz (bis zu 4,40 GHz)
- Windows 11 IOT Enterprise (64 bit), Windows 11 Pro (64 bit) oder Linux Ubuntu 22.04
- Verpackt in einem robusten und wasserdichten Gehäuse für besseren Schutz und als einfache Transportlösung

**TL ELECTRONIC**  
perfect industrial IT

MEMBER OF **WINMATE group**

TL Electronic GmbH • Bgm.-Gradl-Strasse 1  
85232 Bergkirchen-Feldgeding • Deutschland

[www.tl-electronic.de](http://www.tl-electronic.de)



# REALITY MODELING

TEXT: FREDERIK JOHANNSEN  
MIT MATERIAL VON BENTLEY SYSTEMS  
ABBILDUNGEN: CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

## Drohnenaufnahmen zur Katastrophenbewältigung und -prävention

**Der menschengemachte Klimawandel hat dazu geführt, dass Naturkatastrophen vielerorts häufiger und intensiver auftreten. Um die Folgen rasch beheben und Maßnahmen zur Sicherung gefährdeter Gebiete optimieren zu können, ist eine schnelle und präzise Bestandsaufnahme von entscheidender Bedeutung. Dabei können Drohnen extrem wertvolle Dienste leisten, wie ein Beispiel von La Palma verdeutlicht. Dort wurden nach einem Vulkanausbruch im Jahr 2021 anhand von 14.000 Drohnenaufnahmen ein digitaler Zwilling sowie eine neue amtliche Karte des Geländes erstellt.**

Es war das verheerendste vulkanische Ereignis der letzten 500 Jahre auf La Palma. Als der Vulkan, der den sogenannten Cumbre-Vieja-Rücken auf der spanischen Kanareninsel bildet, nach einer 50-jährigen Ruhephase erwachte, kam über 85 Tage lang Magma aus der Tiefe des Archipels an die Oberfläche. Bis zu 500 Meter hoch wurde die glühend heiße Masse in den Himmel geschleudert. Ein Lavastrom lief quer über die Insel und zerstörte nicht nur etwa 350 Hektar Bananenplantagen, sondern auch ganze Ortschaften. Nach den wochenlangen Eruptionen waren etwa 12,4 Quadratkilometer Fläche von erkalteter Lava bedeckt, mehr als 2.500 Häuser zerstört und 7.000 Einwohnerinnen und Einwohner hatten ihr Zuhause verloren. Glücklicherweise forderte der Vulkanausbruch keine Menschenleben, allerdings bezifferten die lokalen Behörden den Schaden an der Infrastruktur der Insel auf knapp 850 Millionen Euro.

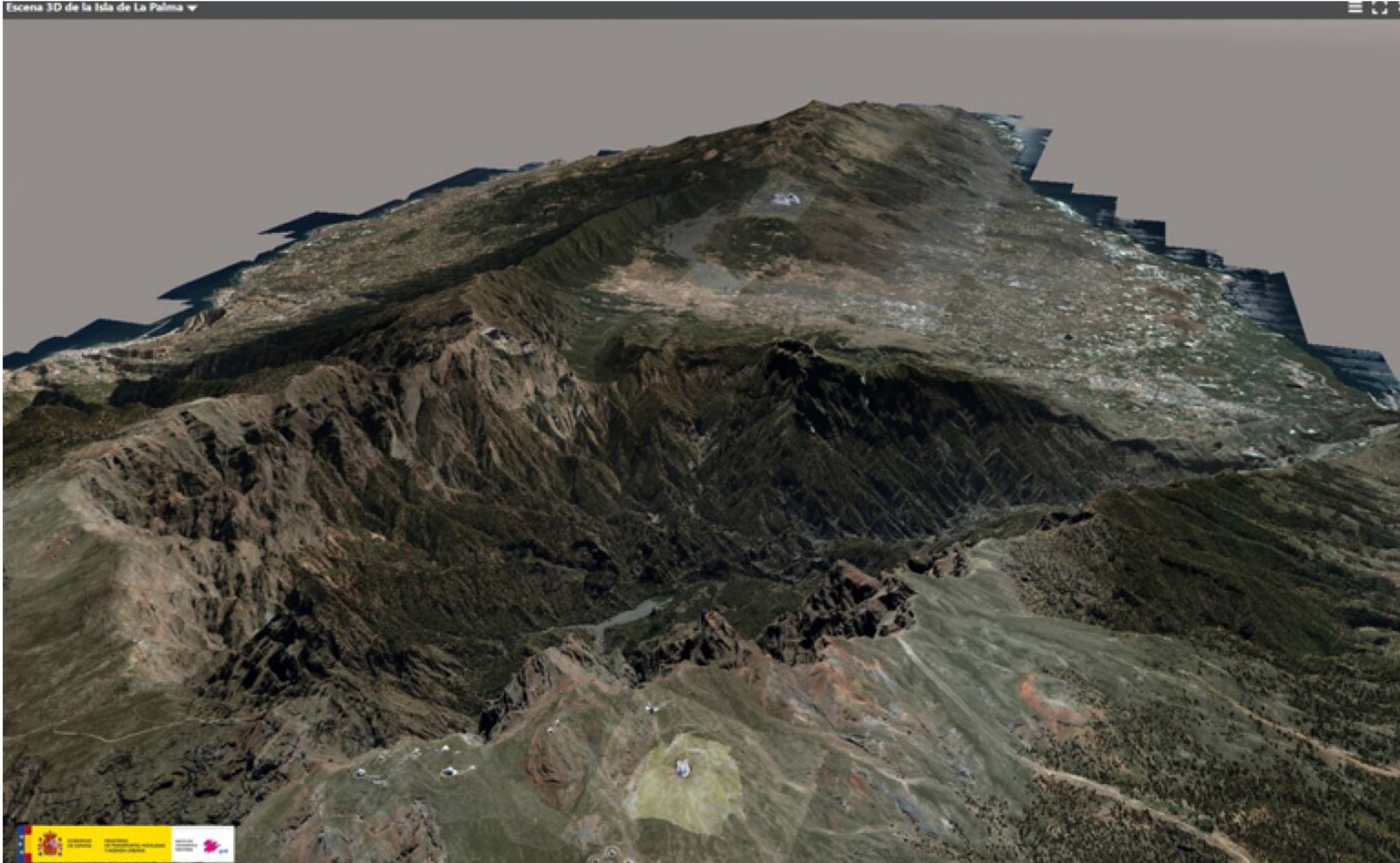
### NEUES KARTENMATERIAL

Um eine Bestandsaufnahme machen und bewerten zu können, wie der Vulkanausbruch die Topographie verändert hat, wurde das zuständige Centro Nacional de

Información Geográfica (Nationales Geografisches Institut, CNIG) beauftragt, neues Kartenmaterial zu erstellen. „Bei dem Projekt ging es darum, ein realistisches Landschaftsbild der neuen Orografie der Insel La Palma nach den Veränderungen zu erhalten“, erläutert Celia Sevilla, Leiterin für internationale Projekte beim CNIG. Das vornehmliche Ziel des Vorhabens war die Erstellung eines digitalen Kartografiemodells, das beim Wiederaufbau der Insel helfen sollte. Zudem stand die Frage im Raum, wie die an den Hängen des Gebirgszuges lebenden Menschen künftig noch besser vor Ausbrüchen geschützt sowie die Widerstandsfähigkeit der Insel gegenüber Naturkatastrophen erhöht werden könnten.

Um auf effiziente Art und Weise eine möglichst präzise Oberflächendarstellung der Insel zu erhalten, entschied man sich beim CNIG dafür, zwei Datenquellen zu einer aktuellen Karte zu verschmelzen. Da nur ein Teil der Insel vom Vulkanausbruch betroffen war, bildete eine vorhandene Gesamtdarstellung die Grundlage. Das von der Zerstörung betroffene Gebiet, einschließlich der Krater und Lavaströme, wurde per Drohne befliegen und anhand von





Das CNIG wurde beauftragt, ein digitales Landschaftsbild der Insel zu erstellen, nachdem der Ausbruch des Vulkans Cumbre Vieja auf La Palma zu Veränderungen in der Topographie geführt hatte



Unaufhaltsam fraßen sich wochenlang Lavaströme durch die Landschaft und zerstörten neben Bananenplantagen auch tausende Häuser



CNIG nutzte ContextCapture, um 14.000 Drohnenaufnahmen und Fotos mit niedriger Auflösung in einen einzigen, präzisen digitalen Zwilling zu integrieren

#### BENTLEY SYSTEMS IM NETZ

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

14.000 Aufnahmen ein hochauflösender digitaler Zwilling des Areals erstellt. Da die vorhandenen Luftbildaufnahmen der gesamten Insel ein Bodenabstandsmaß von 25 Zentimetern aufwiesen, die per UAS generierten Bilddateien mit einer Pixelgröße von 5 Zentimetern jedoch deutlich höher aufgelöst waren, stellte die Fusion der beiden Datensätze eine echte Herausforderung dar. Erschwerend kam hinzu, dass sich die Oberfläche durch die gewaltigen Eruptionen deutlich verändert hatte und es schwer fiel, charakteristische Punkte zu identifizieren, anhand derer die Aufnahmen so präzise wie möglich übereinander gelegt werden konnten. „Die größte Herausforderung waren die Integration sehr unterschiedlicher Auflösungen sowie die Suche und Lokalisierung identifizierbarer Punkte für die Georeferenzierung, da durch die Lavaströme ein Großteil des Landes in diesem Gebiet verschwunden war“, so Sevilla.

#### CONTEXTCAPTURE

Eine unverzichtbare Hilfe dabei war eine speziell für die Analyse und Weiterverarbeitung von Geodaten entwickelte Softwarelösung. Die Expertinnen und Experten des CNIG setzten, wie bereits bei früheren Projekten, auf

die Reality-Modeling-Anwendung ContextCapture von Bentley Systems. Damit war es möglich, innerhalb kurzer Zeit sowohl die Datenfusion als auch die Umwandlung von einfachen Landschaftsaufnahmen in eine räumliche Geländedarstellungen zu realisieren. Das auf diese Weise entstandene Modell ermöglichte die virtuelle Untersuchung des Gebiets und die Planung der Entwicklung neuer Infrastrukturen. „Das neue Erscheinungsbild der Insel La Palma ließ sich den Bürgern am schnellsten, am besten und am genauesten anhand eines Realitätsmodells zeigen“, erläutert Celia Sevilla. Darüber hinaus konnte so verhindert werden, dass direkt vor Ort Vermessungsmaßnahmen umgesetzt werden mussten. Neben möglichen Risiken für das Personal sowie Flora und Fauna konnten auf diese Weise Zeit und Kosten gespart werden. Denn durch die Digitalisierung des Projekts war es möglich, ein Gebiet rein virtuell zu erkunden, das aufgrund von Sicherheits- und Umweltschutzfragen physisch nicht betreten werden durfte. Auf diese Weise konnten signifikante Effizienzgewinne beim Wiederaufbau der zerstörten Infrastruktur und bei der Entwicklung von Schutz- und Präventionsmaßnahmen erzielt werden.



# Unterwegs auf der Uncrewed Tech Expo in London



TEXT UND FOTOS: JAN SCHÖNBERG

## DISCLOSURE

DAS MAGAZIN DRONES IST MEDIENPARTNER DER UNCREWED TECH EXPO IN LONDON.

# MARKT DER IDEEN

**Überall auf der Welt werden Tagungen, Workshops, Konferenzen und Messen zum Thema Drohnen ausgerichtet. Unter anderem in der englischen Hauptstadt, wo mit der Uncrewed Tech Expo eines der am meisten beachteten Events für die UxS-Industrie im Vereinigten Königreich stattfand. In einer Halle des modernen Konferenzentrums Excel London drehte sich an zwei Tagen alles um unbemannte Systeme zu Lande, zu Wasser und in der Luft. Und um viele Fragen, die auch im Rest der Welt weit oben auf der Tagesordnung stehen.**

Wie lassen sich unbemannte Systeme kommerziell sinnvoll betreiben, wie können UxS-basierte Geschäftsmodelle tragfähig gestaltet werden? Wie können Drohnen als gleichberechtigte Player in den Luftraum integriert und BVLOS-Missionen von der seltenen Ausnahme zur etablierten Regel werden? Und wie lassen sich stabile Lieferketten für eine resiliente Drone-Economy in Europa etablieren? Themen und Herausforderungen gibt es jede Menge. Und der Bedarf, sich auszutauschen, ist in der Branche entsprechend hoch. Treffpunkte wie die Uncrewed Tech Expo in London sind daher eine gute Gelegenheit, aktuelle Produkte zu präsentieren und sich über Neuigkeiten und Trends zu informieren. Nicht zuletzt sind sie aber auch ein großer Markt der Ideen und Konzepte. Hier werden in Präsentationen und Podiumsdiskussionen Thesen und Argumente ausgetauscht. Hier werden auf den Gängen Erfahrungen und Ideen geteilt.

## AUFSCHLUSSREICHE DISKUSSION

Vor allem das Programm auf der zentral in der Messehalle platzierten Keynote-Stage lockte daher immer wieder jede Menge interessierte Zuschauerinnen und Zuschauer an. So waren die Reihen natürlich auch bei der aufschlussreichen Diskussion darüber voll besetzt,

wie ein gemeinsamer Luftraum für die bemannte und die unbemannte Luftfahrt gestaltet werden könne. Moderiert von Louisa Smith (Chief Aviation Officer, Apian) diskutierte Matthew Satterley (Head of Global Policy, Wing) mit Amit Ganjoo (Gründer und CEO, ANRA Technologies) und Stuart Lindsey (Leiter der Abteilung für Luftraummodernisierung, UK CAA). Während die Branche von den zuständigen Behörden zeitnah einen verlässlichen und praxistauglichen regulatorischen Rahmen einforderte, denkt man bei der britischen Zivilluftfahrtbehörde offensichtlich in Zeiträumen von Jahren oder sogar Jahrzehnten.

Ein gutes Beispiel dafür, wo – bei allen Gemeinsamkeiten – die grundlegenden „kulturellen Unterschiede“ zwischen den zuständigen staatlichen Stellen und der nach Marktzugang strebenden Drone-Economy bestehen. Und warum Austausch sowie Zusammenarbeit zwischen Industrie und Regulierungsbehörden entscheidend sind, um wichtige Entwicklungen voranzutreiben. Events wie die Uncrewed Tech Expo sind daher weitaus mehr als nur klassische Produktmessen. Sie sind Orte der Begegnung und des konstruktiven Streits, aus denen im besten Fall gemeinsamer Fortschritt erwächst.





Intensiver Austausch und die konstruktive Suche nach gemeinsamen Lösungen können zu Fortschritten für die UxS-Industrie führen



Julian Ederleh von Exabotix war mit dem Auto nach London gereist, um die eigene Hangar-Technologie im Vereinigten Königreich zu präsentieren



Das Thema 3D-Druck war auch in London sehr präsent. Die additive Fertigung könnte zu einem Branchen-Katalysator werden



Unbemannte Bodenfahrzeuge zum Transport von Lasten sind eine zuweilen noch etwas unterschätzte Drohnengattung



Die C-600 von ARC Aero Systems war das mit Abstand größte Exponat, das auf der Uncrewed Tech Expo zu sehen war



Das Interesse am Konferenzprogramm auf der Keynote-Stage war an beiden Tagen der Uncrewed Tech Expo bemerkenswert

Kontakte zu knüpfen und Bekanntschaften zu pflegen ist ein wichtiger Aspekt für den Aufbau einer starken UxS-Industrie



Auch das Thema Uncrewed Surface Vessel war auf der Uncrewed Tech Expo im Excel London präsent



# Praxistest: Pro & Contra zur DJI Mini 5 Pro

TEXT UND FOTOS: MARIO BICHER



## BUSINESS-TOOL?

**Die Drone Economy ist ein globaler Wachstumsmarkt, der ständig neue Impulse durch innovative Technologien erhält. Damit sie in diesem dynamischen Umfeld Fuß fassen kann, muss die DJI Mini 5 Pro nicht nur Freizeitanwender begeistern, sondern auch professionellen Akteuren neue Perspektiven eröffnen. Doch hält das Kompaktklasse-Flaggschiff, was es verspricht? Und welche konkreten Mehrwerte bietet es für die vielfältigen Einsatzszenarien?**

Die Mini 5 Pro überzeugt mit der von DJI gewohnt kompakten und handlichen Bauweise. Diese Eigenschaften machen sie zum geeigneten Werkzeug sowohl für spontane Einsätze und flexible Arbeitsabläufe, wenn Agilität entscheidend ist, als auch für geplante Missionen, wenn Verlässlichkeit und Wiederholbarkeit für den Datenabgleich erforderlich sind. Ein wesentliches Upgrade ist der neue CMOS-Bildsensor mit 1 Zoll Größe, der im Vergleich zum Vorgänger (1/1,3 Zoll) deutlich größer ausfällt. Diese gesteigerte Sensorgroße führt zu größeren Pixeln und damit zu besseren Bild- und Videoergebnissen. Fotos sind mit maximal 50 Megapixeln (8.192 × 6.144 Pixel) möglich, und Videos beeindrucken mit 4K-Auflösung bei 120 Bildern pro Sekunde. Letztere sind besonders für flüssige Zeitlupenaufnahmen ideal, die jedem professionellen Videoprojekt eine besondere Note verleihen – ein klarer Vorteil für Medienproduktionen und Marketingaufgaben.

### GROSSER DYNAMIKUMFANG

Ein weiteres Highlight ist die Möglichkeit, die Kamera für Social-Media-Content (Foto und Video) ferngesteuert

ins Hochformat zu drehen. Dies ist ein Gamechanger für Content-Creator und Unternehmen, die ihre Drohnenaufnahmen direkt für Plattformen wie Instagram oder TikTok optimieren möchten. Ohne nachträgliches Beschneiden und damit verbundenen Qualitätsverlust. Für professionelle Video-Anwendungen ist die Option, im Log-Format zu filmen, ein großer Pluspunkt, da sie mehr Spielraum in der Postproduktion bietet und damit höchste Flexibilität für anspruchsvolle Projekte gewährleistet. Eine erstmals integrierte Tele-Funktion, die bequem vom Sender aus steuerbar ist, ist ebenfalls eine willkommene Ergänzung. Besonders hervorzuheben ist, dass bei Videos auch im Tele-Modus die 4K-Auflösung beibehalten wird, was für Detailaufnahmen aus der Ferne von großem Nutzen ist, beispielsweise bei der Infrastrukturinspektion. Insgesamt ist die Bildqualität der DJI Mini 5 Pro sehr hoch. Die Farbwiedergabe ist exzellent, und RAW- oder DNG-Fotos bieten viel Spielraum für die Nachbearbeitung. Auch die Videoqualität ist beeindruckend, mit tollen Farben, einem sehr großen Dynamikumfang und einer hervorragenden Stabilisierung durch das Gimbal.



Bild- und Videoqualität überzeugen auf hohem Niveau, vor allem Farben und Kontrast sind spitze



#### TECHNISCHE DATEN

ABMESSUNGEN	304 x 380 x 91 MM (ENTFALTET)
GEWICHT	253 G
AKKU	2S-LIION, 2.800 MAH
KAMERASENSOR	24 MM BRENNWEITE, BLENDE 1.8
FOTOS	50 MEGAPIXEL (8.192 x 6.144 PIXEL)
VIDEOS	4K/120 FPS, FULLHD/240 FPS
FEATURES	LIDAR-, INFRAROT-SENSOR, 42 GB INTERNER SPEICHER



Hochwertig ist der Sender RC-2 mit seinem Touchscreen und installierter Flugsoftware



Highlights der Mini 5 Pro sind der neue 1-Zoll-Kamerasensor und die LiDAR-Sensorik zur Hinderniserkennung

Komfortabel, praktisch und äußerst hilfreich ist der interne Speicher mit 42 GB. Im Vorgänger standen nur 2 GB zur Verfügung. Jetzt lassen sich extrem lange und/oder viele Videos sowie Massen an Fotos intern sichern. Ein cleveres Detail: Der interne Speicher lässt sich sogar ohne eingesteckten Akku am PC auslesen, was den Workflow erheblich erleichtert – ein entscheidender Faktor für die effiziente Datenverwaltung in professionellen Anwendungen. Ergänzend ist ein Steckplatz für eine Micro-SD-Speicherkarte im Gehäuse eingelassen, um noch größere Datenmengen speichern zu können.

#### HINDERNISERKENNUNG

In puncto Sicherheit und Flugverhalten überzeugt die Drohne ebenfalls. Ein erstmals in der Kompaktklasse verbauter LiDAR-Sensor nach vorne sorgt für eine zuverlässige Hinderniserkennung – besonders in schwierigen Umgebungs- und Lichtsituationen. Dies erhöht die Betriebssicherheit erheblich, was gerade im kommerziellen Einsatz, beispielsweise bei Inspektionen in



Drei Akkus plus Ladeschale gehören zur Fly More Combo und ermöglichen zusammen deutlich über 1 Stunde Flugzeit

Mit einem Akku sind 22 Minuten Flugzeit und mehr möglich





## MÖGLICHE ANWENDUNGSSZENARIEN

Die Fähigkeiten der DJI Mini 5 Pro, insbesondere ihre hochwertige Kamera und die fortschrittliche Sensorik, eröffnen vielfältige Möglichkeiten in der professionellen Drohnennutzung und können einen erheblichen Mehrwert schaffen.

### INSPEKTION UND WARTUNG

Mit ihrer hochauflösenden Kamera und präzisen Flugsteuerung eignet sich die Mini 5 Pro bei Windstärken bis zu 12 m/s (entspricht etwa 6 Bft) für die Inspektion schwer zugänglicher Infrastruktur wie Dächern, Solarmodulen oder gegebenenfalls sogar kleineren Onshore-Windkraftanlagen. Die detaillierten Aufnahmen ermöglichen eine schnelle und sichere Schadenserkennung, was Kosten und Risiken im Vergleich zu manuellen Inspektionen deutlich reduziert.

### IMMOBILIEN UND BAUWESEN

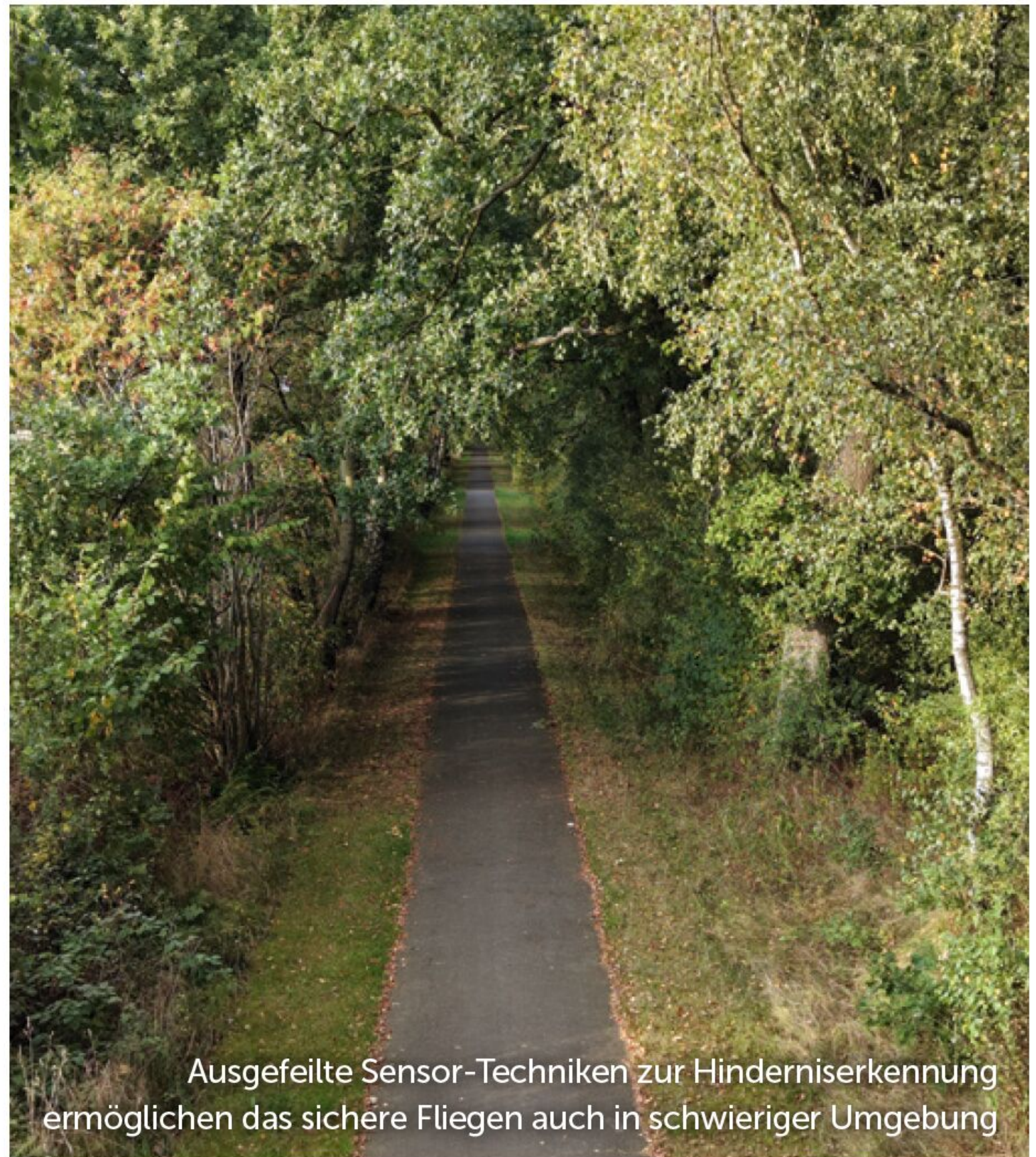
Makler können beeindruckende Luftaufnahmen von Objekten erstellen, während Bauunternehmen den Fortschritt von Projekten dokumentieren und die Abläufe auf Baustellen überwachen können. Die Möglichkeit, die Kamera ins Hochformat zu drehen, ist hierbei besonders nützlich für das Social-Media-Marketing.

### LANDWIRTSCHAFT UND UMWELTMONITORING

Obwohl die Mini 5 Pro keine spezialisierte Agrardrohne ist, kann sie für kleinere Flächen oder zur schnellen Überprüfung von Feldern eingesetzt werden, um beispielsweise den Pflanzenzustand zu beurteilen oder Wildschäden zu dokumentieren. Auch im Umweltmonitoring, etwa zur Beobachtung von Gewässern oder Vegetationsflächen, kann sie wertvolle Daten liefern.

### MEDIENPRODUKTION UND EVENTDOKUMENTATION

Für Content-Creator, Filmemacher und Eventveranstalter bietet die Mini 5 Pro mit ihrer 4K-Auflösung und den flüssigen Zeitlupenaufnahmen professionelle Ergebnisse. Die kompakte Bauweise ermöglicht zudem den Einsatz an Orten, an denen größere Drohnen unpraktisch wären.



Ausgefeilte Sensor-Techniken zur Hinderniserkennung ermöglichen das sichere Fliegen auch in schwieriger Umgebung

komplexen Umgebungen oder bei der Überwachung von Baustellen, von immenser Bedeutung ist. Zudem zeichnet die Drohne ihre Flugstrecke in Echtzeit auf und erstellt quasi eine eigene Landkarte, um im ungünstigen Fall auch ohne Satelliten-Signal verlässlich zum Ausgangspunkt zurückkehren zu können. Insgesamt bietet die DJI Mini 5 Pro dank umfassender Sensorik eine sehr gute Rundum-Hinderniserkennung, was das Fliegen äußerst sicher macht.

Selbstverständlich sind die ausgereiften Tracking-Funktionen in die üppig ausgestattete Flugsoftware integriert. Tatsächlich profitiert die Mini 5 Pro von der verbesserten Hinderniserkennung. Sie kann Personen in komplexen Umgebungen folgen und dabei filmen. In Flugrichtung liegende Hindernisse, beispielsweise Äste, werden detektiert und alternative Routen geflogen. Diese intelligenten Flugmodi erleichtern nicht nur die Erstellung dynamischer Aufnahmen, sondern ermöglichen auch die automatisierte Überwachung, was die Einsatzoptionen im kommerziellen Bereich weiter diversifiziert.

## WEITER LUFT NACH OBEN

Trotz aller positiven Aspekte gibt es auch einige Punkte, die kritisch zu betrachten sind. Die hohe Auflösung ist zwar beeindruckend, aber die Frage bleibt: Warum realisierte DJI keine 6K- oder gar 8K-Videoauflösung? Rechnerisch hätte der CMOS-Sensor das hergegeben. Ist der interne Prozessor dafür vielleicht zu langsam oder würde er dann zu warm werden? Gerade für spezialisierte Anwendungen, die höchste Detailgenauigkeit erfordern, könnte eine noch höhere Auflösung einen entscheidenden Vorteil bieten.

Im Zusammenhang mit der Auflösung stellt sich noch eine Frage. Aktuell nimmt das Thema Open Gate Fahrt

auf, also die vollständige Ausnutzung der Sensorfläche bei Bild- und Videoaufnahmen. Vor allem unter Content-Creatoren für Social-Media ein zunehmend stärker beachtetes Feature. Dank der ins Hochformat schwenkbaren Kamera wird das zwar ein wenig kompensiert, aber für manche Anwendungsfälle wäre ein echtes Open Gate von Vorteil. Last, but not least: Auch wenn der neue Bildsensor etwas größer ist als beim Vorgänger, bleibt die Pixeldichte recht hoch. Softwareseitig hat DJI das Bildrauschen immer besser unter Kontrolle, aber in schwachen Lichtsituationen reduziert der Softwareeingriff die Schärfe, was auf Fotos sichtbarer wird als in Videos.

## DIGITALER CROP

Ein weiterer Kritikpunkt betrifft das Log-Format bei Videos: Es ist zwar in 10 Bit, aber 4:2:0 für H.265-Videos, was bedeutet, dass kein ProRes für Highend-Videos verfügbar ist. Die Tele-Funktion bei Fotos ist zudem ein digitaler Crop, wodurch aus 50 Megapixeln nur noch 12 Megapixel werden. DJI rechnet das intern wieder hoch, allerdings sieht man das den Fotos an, sie wirken flauer und schwammiger. Auch die Schärfe der nativen Weitwinkelfotos könnte gerne einen Tick höher sein – fairerweise muss man aber sagen, dass das nur bei kritischer Betrachtung in der 100%-Ansicht auf dem PC-Monitor erkennbar ist.

Zugegeben, das ist Jammern auf sehr hohem Niveau. DJI nimmt allerdings für sich in Anspruch, eine Highend-Drohne in der Kompaktklasse anzubieten, die hohen Erwartungen gerecht wird. Je nach Höhe der eigenen Messlatte ist da noch ein wenig Luft nach oben.

## KLASSIFIZIERUNG UND FLUGZEIT

Kurz vor dem offiziellen Launch der Mini 5 Pro tauchten Zweifel auf, ob die Drohne nicht zu schwer geraten sei.



Kontrastreiche  
Gegenlichtaufnahmen  
bewältigt der Kamerasensor  
sehr gut und in der  
Nachbearbeitung lässt sich  
der Bildeindruck steigern



DJI gibt ein Gewicht von 249,9 g – +/- 4 g – an und stuft die Drohne nach eigener Aussage in die attraktive Klasse C0 ein, die den größtmöglichen Kundenkreis erreicht. C0 setzt ein maximales Abfluggewicht von unter 250 g voraus. Alles ab 250 g ist eigentlich Klasse C1 oder höher. Beim Nachwiegen mit drei verschiedenen Akkus pendelte das Gesamtgewicht unserer Test-Drohne zwischen 252,5 und 253 g. Wäre das nicht eher C1? Dann müsste der Pilot jedoch mehr Auflagen beachten und Kompetenzen nachweisen, um fliegen zu dürfen. Für Betreiber ist die Klassifizierung entscheidend, da sie direkten Einfluss auf die erforderlichen Genehmigungen und den Schulungsaufwand hat.

Um es kurz zu machen: Die Antwort auf eine Nachfrage bei der EASA (European Union Aviation Safety Agency) kurz nach dem offiziellen Verkaufsstart sorgte für Entwarnung. Demnach wird Herstellern gemäß der einschlägigen Norm EN 4709-001 eine Gewichtstoleranz, bedingt durch Fertigungsprozesse, von +/- 3% zugestanden. Damit ist die Mini 5 Pro nicht zu schwer – bis 257,5 g wären tolerabel, um noch zur Klasse C0 zu zählen. Verpflichtende Kompetenznachweise des Piloten zum Fliegen sind dadurch für einige Zielgruppen kein Diskussionsthema mehr. Nichtsdestotrotz ist der rechtliche Rahmen für den Drohnenbetrieb weiterhin individuell zu bewerten und zu beachten.

Die von DJI angegebene Flugzeit von 36 Minuten (unter Laborbedingungen gemessen) ist in der Praxis nicht zu erreichen. Tatsächlich liegt die Flugzeit zwischen 22 und 27 Minuten (bei 20% beziehungsweise 0% Restkapazität im Akku). Für die Modellgröße ist das, trotz der deutlichen Abweichung von der Herstellerangabe, ein sehr guter Wert. Der neue Akku hat eine Kapazität von knapp 2.800 mAh und damit fast 10 Prozent mehr als der Akku des Vorgängers. Eine längere Flugzeit ist gerade

im professionellen Einsatz, wo Effizienz und unterbrechungsfreier Betrieb gefragt sind, ein entscheidender Faktor. Gegenüber ihren Vorgängern kann die Mini 5 Pro hier durchaus punkten.

## LOHNENSWERTES UPGRADE?

Zum Test stellte DJI die höchste Ausführung der Fly More Combo zur Verfügung. Diese enthält eine praktische Ladeschale für drei Akkus mit USB-C-Anschluss. Um schnellladen zu können, ist ein Power-Netzteil erforderlich, das nicht zum Lieferumfang gehört. Zur Combo gehören der hochwertige Sender RC-2 mit integriertem Bildschirm und installierter Betriebssoftware sowie ein Set ND-Filter. Diese Combo ist mit Tasche für 1.129,- Euro erhältlich. Los geht es bereits ab 799,- Euro im Set bestehend aus Drohne, einem Akku und dem Sender RC-N3. Die verschiedenen Bundles bieten flexible Optionen für unterschiedliche Budgets und Anforderungen, was sowohl für Neueinsteiger als auch für etablierte Unternehmen attraktiv ist.

Bleibt die Gretchenfrage: Für wen lohnt sich ein Upgrade? Wer bereits eine Mini 4 besitzt, muss nicht unbedingt wechseln. Für Besitzer einer Mini 3 könnte ein Upgrade in Betracht gezogen werden, und für alle, die ein älteres Modell besitzen, ist der Sprung zur Mini 5 Pro auf jeden Fall empfehlenswert. Sie ist somit eine Investition, die sich für eine breite Palette von Anwendern in der Drone-Economy auszahlt, von der Medienproduktion bis zur Infrastrukturinspektion.

### DJI IM NETZ

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





# SCHNELLER, SICHERER, EFFIZIENTER

## Drohnen-Transportflüge zu Offshore-Windparks in Nord- und Ostsee

TEXT: JAN SCHNARE  
FOTOS: RWE, SKYWAYS

**Weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen, geringerer Zeit- und Kostenaufwand, reduzierte Risiken für das Personal – die Vorteile der Drohnennutzung beim Betrieb von Offshore-Windparks liegen in vielen Bereichen auf der Hand. Zumindest in der Theorie. Doch wie lässt sich das Ganze tatsächlich in der Praxis umsetzen? Das hat der Energiekonzern RWE in einem umfangreichen Pilotprojekt untersucht und Versorgungsflüge über der Nord- und der Ostsee durchgeführt. Eine Blaupause für zukünftige Projekte?**

Hafen Mukran, am Ostufer der Insel Rügen. Eine Drohne hebt ab und fliegt raus aufs offene Meer. Ihre Mission: 10 Kilogramm Fracht an einer Offshore-Windkraftanlage abliefern. Nach 40 Kilometern Flugstrecke und etwa 30 Minuten Flugzeit erreicht die Drohne das Ziel, lädt ihre Ladung ab und kehrt nach Mukran zurück. In einem mehrphasigen Pilotprojekt setzte RWE verschiedene Drohnentypen zur Lieferung von Ersatzteilen, Werkzeugen und Verbrauchsmaterialien ein. Auch die schnellstmögliche Lieferung von Verbandsmaterial und anderen Dingen, die im Fall medizinischer Notfälle benötigt

werden könnten, wurde erprobt. Durchgeführt wurden die Versuche nördlich der Insel Helgoland im RWE-Windpark Nordsee Ost sowie im Offshore-Windpark Arkona, gut 35 Kilometer nordöstlich der Insel Rügen.

### RWE IM NETZ

WEBSITE:	WWW.RWE.COM
	WWW.RWE.COM/DER-KONZERN/RWE-OFFSHORE-WIND
INSTAGRAM:	@RWE.GLOBAL
YOUTUBE:	/@RWEKONZERN
LINKEDIN:	@RWE-



## SKWAYS IM NETZ

WEBSITE: [WWW.SKYWAYS.COM](http://WWW.SKYWAYS.COM)  
INSTAGRAM: [@SKYWAYS](https://www.instagram.com/@SKYWAYS)  
LINKEDIN: [@SKYWAYS-AIR-TRANSPORTATION-INC](https://www.linkedin.com/company/@SKYWAYS-AIR-TRANSPORTATION-INC)

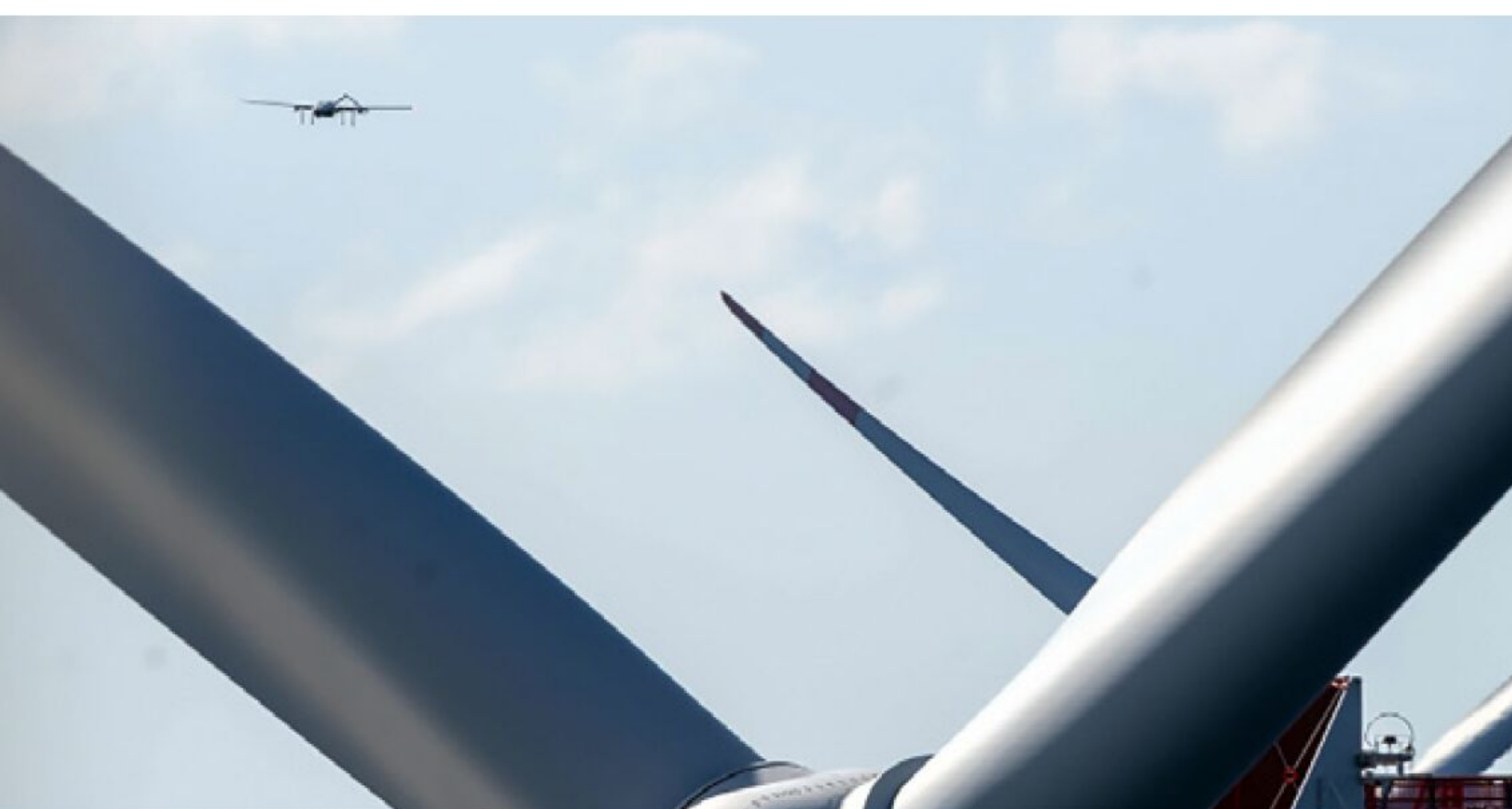
## SKYPORTS DRONE SERVICES IM NETZ

WEBSITE: [WWW.SKYPORTSDRONESERVICES.COM](http://WWW.SKYPORTSDRONESERVICES.COM)  
INSTAGRAM: [@SKYPORTS.DS](https://www.instagram.com/@SKYPORTS.DS)  
LINKEDIN: [@SKYPORTS-DRONE-SERVICES](https://www.linkedin.com/company/@SKYPORTS-DRONE-SERVICES)

## STARKE PARTNER

Partner von RWE hierbei waren Skyways, ein Entwickler und Hersteller von unbemannten Flugsystemen für Langstreckentransporte, Skyports Drone Services (Skyports), ein weltweit führender Anbieter von drohnengestützten Liefer- und Inspektionsservices, und Ampelmann Operations. Das niederländische Unternehmen bietet Offshore-Versorgungsdienstleistungen wie etwa den sicheren und effizienten Personal- und Materialtransport an. „Mit dem Ausbau der Offshore-Windenergie muss sich auch unsere Logistik auf See weiterentwickeln“, erläutert Sven Utermöhlen, CEO von RWE Offshore Wind. „Unsere Tests haben gezeigt, dass Transportdrohnen die herkömmliche Logistik ergänzen können. Sie helfen, die Verfügbarkeit der Windturbinen zu erhöhen, verbessern die Sicherheit und senken Kosten und Emissionen. Transportdrohnen könnten somit in Zukunft zu einem integralen Bestandteil der Betriebs- und Wartungsabläufe für unsere Offshore-Windparks weltweit werden.“

Mit dem Pilotprojekt zeigte RWE, wie sich mit innovativen Technologien Effizienz und Nachhaltigkeit im täglichen Offshore-Betrieb steigern lassen. Insgesamt wurden in den vergangenen beiden Jahren drei verschiedene Testreihen durchgeführt. Zuletzt startete im Rahmen einer dreiwöchigen Praxiserprobung eine Drohne der Firma Skyways regelmäßig vom Hafen Mukran aus. Sie flog mit bis zu 10 Kilogramm Fracht an Bord automatisiert zum Offshore-Windpark Arkona. Dort angekommen, näherte sie sich einer vorab definierten Windkraftanlage, positionierte sich über der Gondel und setzte die Fracht ohne menschlichen Eingriff von außen automatisiert ab. Danach flog die



Durch die Nutzung von automatisiert agierenden Drohnen lassen sich Lieferzeiten und -kosten massiv senken und die Risiken für die Mitarbeitenden vor Ort werden spürbar gesenkt



Vom Hafen von Mukran aus machte sich die Drohne auf den Weg in den gut 35 Kilometer vor der Küste Rügens von RWE betriebenen Offshore-Windpark

Drohne selbständig zurück zu ihrem ursprünglichen Startpunkt. Im Kontrollzentrum waren Skyports-Piloten für die Überwachung der Missionen verantwortlich und hätten zu jedem Zeitpunkt eingreifen können, falls dies erforderlich geworden wäre.

## HALBE ZEIT

Normalerweise wird Material für die Windkraftanlagen des Offshore-Windparks Arkona per Boot von Rügen aus geliefert, was mindestens eine Stunde dauert. Die Drohnen absolvierten ihren Flug in weniger als 30 Minuten. Hinzu kommt, dass die Ersatzteile dann bereits oben auf der Gondel sind und nicht erst vom Versorgungsschiff aus nach oben gebracht werden müssen. Das spart Zeit und erleichtert es dem Personal, seine Arbeit zu erledigen. Insbesondere dann, wenn bei größeren Frachtmengen ansonsten ein oder sogar mehrere Kräne eingesetzt werden müssen. Anfang des Jahres 2025 hat RWE daher auch Kurzstreckenflüge zwischen einem Service-Schiff und den Windkraftanlagen im Offshore-Windpark Nordsee Ost durchgeführt. Bei diesen Versuchen wurden Nutzlasten von bis zu 30 Kilogramm mit einer Schwerlastdrohne in Multikopter-Bauweise transportiert, die pro Versorgungsflug bis zu 100 Kilogramm Fracht vom Schiffsdeck bis hoch oben auf die Gondel der Windkraftanlage transportieren kann.

Durch die Vorablieferung von Ersatzteilen, Werkzeugen und Verbrauchsmaterialien auf die Turbinen lassen sich zwei zentrale Herausforderungen bei der Wartung von Offshore-Windparks bewältigen: Überfrachtung und lange Kranzeiten. Die Versuche haben gezeigt, dass künftig mindestens 1,5 Stunden pro Windrad gespart werden können. Darüber hinaus konnten der Kraftstoffverbrauch der Schiffe und die Arbeitsbelastung der Techniker reduziert werden, teilte RWE zum Anschluss der Versuche mit.

## AMPELMANN OPERATIONS IM NETZ

WEBSITE: [WWW.AMPELMANN.NL](http://WWW.AMPELMANN.NL)  
FACEBOOK: [@AMPELMANNOPERATIONS](https://www.facebook.com/@AMPELMANNOPERATIONS)  
INSTAGRAM: [@AMPELMANNOPERATIONS](https://www.instagram.com/@AMPELMANNOPERATIONS)  
YOUTUBE: [/@AMPELMANNONLINE](https://www.youtube.com/@AMPELMANNONLINE)  
LINKEDIN: [@AMPELMANN-OPERATIONS](https://www.linkedin.com/company/@AMPELMANN-OPERATIONS)







# MAJESTÄTISCHES SJÆLLAND

TEXT UND FOTOS:  
THORSTEN SEIFFERT

**Mit der Drohne unterwegs  
auf der dänischen Insel Seeland**





Bereits vom Boden aus betrachtet ist Kloster Gissselfeld ein wunderschönes Bauwerk. Aber erst aus der Luft wird der Gesamteindruck perfekt

**Von sanften Hügeln im Binnenland über verträumte Ortschaften und spektakuläre Bauwerke bis zu zerklüfteten Küstenlinien: Dänemark bietet eine große Vielfalt an optischen Highlights und beeindruckenden Panoramen. Doch erst aus der Luft betrachtet offenbaren sich die volle Pracht und der Abwechslungsreichtum der von Wind und Wetter gezeichneten Landschaft. Für Luftbildfotografinnen und -fotografen ist das Königreich daher ein Eldorado voller Motive, Farben und Perspektiven. Insbesondere die Insel Seeland hat einiges zu bieten.**

Wer auf dem Landweg von Süden einreist und auf dem Weg in Richtung der auf Sjælland gelegenen Hauptstadt Kopenhagen ist, muss zwangsläufig Fünen überqueren. Die nach Seeland und Vendsyssel-Thy (Nordjütische Insel) drittgrößte Insel des Landes wird poetisch oft als „Garten Dänemarks“ bezeichnet. Hier findet man eine Landschaft vor, die von sanften Hügeln, duftenden Obstgärten und historischen Herrenhäusern geprägt ist. Das Ganze strahlt eine friedliche Idylle aus, die man vom Boden aus nur erahnen kann. Für Drohnenfotografinnen und -fotografen offenbart sich jedoch aus der Luft eine neue, fesselnde Welt. Ein Mosaik aus Feldern, Wäldern und einem schimmernden Archipel. Dieser maritime Charme und die ländliche Schönheit machen Fünen zu einem herausragenden Platz für die Luftbildfotografie.

## RENAISSANCE-SCHLOSS

Hat man Fünen hinter sich gelassen und ist auf Seeland angekommen, sollte man sich eines der architektonischen Juwelen der Insel nicht entgehen lassen. Aus der Luft entfaltet sich die volle Pracht des Kloster Gissselfeld in Haslev sowie des makellosen Zusammenspiels der roten Ziegelmauern mit der spiegelnden Wasseroberfläche des Burggrabens rund um das Renaissance-Schloss. Einer der unbestrittenen landschaftlichen Höhepunkte ist Stevns Klint. Die 40 Meter hohe, steil aus der Ostsee ragende Kreideklippe gehört zum UNESCO-Weltkulturerbe. Was vom Boden aus bereits wie ein geologisches

Wunder wirkt, wird aus der Luft betrachtet eindgültig zu einer atemberaubenden Erscheinung. Mit der Drohnenkamera lässt sich die feine Schicht aus Fischlehm einfangen, die als Zeugnis des Meteoriteneinschlags gilt, der vor 66 Millionen Jahren zum Aussterben der Dinosaurier führte. Aus der Luft lassen sich die dramatischen Linien des Kreidegesteins und die darauf thronende, am Abgrund balancierende Kirche von Højerup in ihrer ganzen Fragilität erfassen. Ein Schwenk der Kamera enthüllt die weite, schimmernde Fläche der Ostsee, deren Wellen sanft an der weißen Klippe zerschellen.

Durch eine Brücke mit Seeland verbunden ist die kleine Insel Møn. Dort wartet die mit bis zu 128 Metern höchste Steilküste Dänemarks darauf, entdeckt zu werden. Die Drohne ermöglicht hier einen majestätischen Tanz über den weißen Kreidefelsen von Møns Klint, deren bizarren Formen und Schattenspiele im Licht der aufgehenden Sonne eine fast surreale Ästhetik entfalten. Aus der Vogelperspektive wird die volle Größe dieses Naturwunders sichtbar. Der beeindruckende Kontrast zwischen dem blendenden Weiß der Klippen, dem tiefen Grün des Buchenwalds und den sich ständig verändernden Blautönen des Meeres darunter ist ein faszinierendes Schauspiel. Die Drohne enthüllt hier die geologischen Strukturen, die aus der Bodenperspektive unsichtbar bleiben, und verwandelt die Szenerie in ein lebendiges Gemälde aus Farben und Formen.



Wer sucht, der findet: 1948 strandete dieses Betonschiff  
bei Griben an der Nordküste Sjællands



Schlösser sind nicht selten in Dänemark –  
und immer einen Anflug wert







Die meisten Kirchen in Dänemark sind in einer für die Region charakteristischen Bauweise errichtet



Die Leuchttürme von Sjælland sind eher klein und unscheinbar







Endlose Strandabschnitte  
machen den Dänemark-  
Flugurlaub zum Dauerspaß

Der Anflug vom  
Meer offeriert  
neue Perspektiven.  
Doch Vorsicht:  
Die Winde können  
unberechenbar sein





Møns Klint ist mit bis zu 128 Meter die höchste Steilküste Dänemarks



In Faxe Kalkbrud wird täglich Kalk abgebaut, der Steinbruch kann aber auch rund um die Uhr besucht werden



Roskilde ist eine der großen Städte in Sjælland. Bereits die Wikinger schätzen die geschützte Lage am Südende des Roskilde Fjords



## WELTKULTURERBE

Zurück auf Sjælland bietet der Roskilde Fjord die Gelegenheit, sich auf die Suche nach Spuren längst vergangener Epochen zu begeben. Am Südende der etwa 40 Kilometer langen Förde liegt die Stadt Roskilde, deren Geschichte bis in die Zeit der Wikinger zurückreicht. Bei einem vorsichtigen Flug in den dafür zugelassenen Zonen über dem Fjord lassen sich die eleganten Linien der rekonstruierten Wikingerschiffe im Museumshafen festhalten. Weiter im Landesinneren ragt die Kathedrale, ein weiteres UNESCO-Weltkulturerbe, mit ihren beiden markanten Türmen in den Himmel. Die Luftperspektive betont die imposante gotische Architektur und ihre zentrale Positionierung im Stadtkern von Roskilde.

Kein Besuch auf Seeland wäre vollständig, ohne zumindest einen kurzen Abstecher nach Kopenhagen unternommen zu haben. Hier liegt die größte Herausforderung darin, der Versuchung zu widerstehen, die vielfältigen optischen Reize der dänischen Hauptstadt aus der Luft zu dokumentieren. Aber auch wenn das malerische Mosaik aus roten Ziegeln und grünen Kupferdächern, aus geschwungenen Kanälen und lebendigen Plätzen noch so schöne Aufnahmen verspricht, sind die Regeln unmissverständlich: Das Fliegen ist strengstens untersagt. Insbesondere über dem inneren Stadtkern, der königlichen Residenz Amalienborg und den verschiedenen Regierungsgebäuden. Auch eine Luftaufnahme von Nyhavn, dem berühmten Hafen mit den bunten Fassaden, ist nur mit einer speziellen Genehmigung möglich. Stattdessen bieten sich Randbereiche der Stadt oder ruhigere Küstenabschnitte an, um das pulsierende Leben der Metropole aus sicherer Entfernung einzufangen. Und ohne dabei die geltenden Gesetze zu verletzen.

## HAMLETS BURG

Die Küste vor Helsingør bietet ein weiteres, genauso spektakuläres wie historisch bedeutsames Motiv. Kronborg Slot, von William Shakespeare als Schauplatz seines Schauspiels Hamlet weltberühmt gemacht, thront direkt am Meer und von dort aus hat man einen grandiosen Blick über den Øresund. Aus der Luft zeigen sich

## DROHNENGESETZE IN DÄNEMARK

Die Vorgaben für den UAS-Betrieb in Dänemark entsprechen im Wesentlichen den Vorschriften, die auch in anderen europäischen Nationen gelten, in denen die einschlägigen EU-Drohnenverordnungen in nationales Recht überführt wurden. Allerdings hat das Königreich auch einige spezifische nationale Ergänzungen vorgenommen. Die Flughöhe ist auf maximal 120 Meter über Grund begrenzt. Rund um Militärflughäfen (8 Kilometer), große zivile Flughäfen (5 Kilometer) und kleinere Flugplätze (2 Kilometer) liegen Sperrzonen, in denen der UAS-Betrieb untersagt ist. Grundsätzliche Flugverbotszonen sind auch im Kontext von Militäranlagen, Gefängnissen und nicht zuletzt den verschiedenen Residenzen des Königshauses sowie allen Regierungs- und Parlamentsgebäuden eingerichtet. Das Überfliegen dicht besiedelter Gebiete wie Stadtzentren ist ebenfalls stark reglementiert und oft nur mit Genehmigung erlaubt, die ausschließlich für professionelle Zwecke erteilt wird. Die Einhaltung der Sichtflugregeln, also des ständigen direkten Blickkontakts zur Drohne, ist in Dänemark eine unverhandelbare Vorschrift. Wer diese Gesetze missachtet, riskiert nicht nur hohe Bußgelder, sondern auch die Beschlagnahmung des Fluggeräts. Weiterführende Informationen gibt es auf der Website der zuständigen dänischen Verkehrsbehörde: [www.en.droneregler.dk](http://www.en.droneregler.dk)

sowohl die volle Pracht der Renaissance-Architektur als auch die strategisch wichtige Lage der Festung. Die Drohnenkamera kann hier die gewaltigen Wälle und Bastionen erfassen, mit denen das Meer und die gegenüberliegende schwedische Küste überwacht werden können. Ebenfalls besuchenswert ist der Kalksteinbruch in Faxe. Dieser ist ein beliebtes Ausflugsziel für Familien. Kinder und Erwachsene können dort die Natur erkunden, 63 Millionen Jahre alte Fossilien entdecken – und diese anschließend mit nach Hause nehmen. Schwimmen sollten hier jedoch nur besonders Hartgesottene. Denn das Wasser ist konstant 8 Grad Celsius „warm“.

Die dänische Insel Sjælland ist ein Ort, an dem die Luftbildfotografie eine neue Dimension des Reisens eröffnet. Sie ermöglicht, die Landschaft, die Geschichte und die Kultur aus einer Perspektive zu betrachten, die das natürliche Blickfeld des Menschen erweitert. Doch diese Freiheit ist untrennbar mit der Verantwortung verbunden, die Drohne als Werkzeug zu verstehen, mit dem nicht nur die Welt zu erkunden ist, sondern auch die Gesetze und die Privatsphäre der Menschen zu respektieren sind. Wer dies beherzigt, wird mit Aufnahmen belohnt, die nicht nur Bilder sind, sondern einmalige Geschichten erzählen und das Unsichtbare sichtbar machen.



# „ELEKTRONISCHE SICHTBARKEIT IST UNVERZICHTBAR“



*In der aktuellen Debatte über den Schutz sensibler Einrichtungen vor illegal betriebenen Drohnen steht vor allem die mögliche Reaktion auf UAS-Sichtungen im Mittelpunkt. Dabei wird vergessen, dass Drohnenabwehr ohne ein gemeinsames Luftraum-Lagebild aller relevanten Behörden sowie eine verpflichtende, manipulationssichere elektronische Sichtbarkeit sämtlicher Player im unteren Luftraum undenkbar ist. Der UAV DACH setzt sich dafür ein, an dieser Stelle auf bestehende Technologien wie ADS-L zu setzen.*

Stand heute ist Deutschland nicht in der Lage, seine kritische Infrastruktur und öffentliche Großveranstaltungen effektiv und jederzeit vor illegal betriebenen Drohnen zu schützen. „Wir benötigen dringend eine nationale Taskforce unter Führung des Bundesinnenministeriums, die die erforderlichen Maßnahmen im Bereich Drohnendetektion und -abwehr auf Bundes- und Landesebene koordiniert“, appelliert Dr. Gerald Wissel, Vorstandsvorsitzender des UAV DACH. „Nur so können eindeutige Zuständigkeiten geschaffen, Alleingänge sowie ein Flickenteppich an Maßnahmen verhindert und ein europaweit koordiniertes Vorgehen gesichert werden.“ Grundlage der Arbeit einer solchen Taskforce sollten die Handlungsempfehlungen sein, die von Expertinnen und Experten der beiden Fachverbände UAV DACH und BDLI in der gemeinsamen Arbeitsgruppe „Drone Detection & Countermeasures“ entwickelt und kürzlich der Bundesregierung übermittelt wurden.

Von zentraler Bedeutung ist dabei ein gemeinsames Luftraum-Lagebild aller relevanten Behörden. Zudem ist eine verpflichtende, manipulationssichere elektronische Sichtbarkeit sämtlicher Teilnehmer im unteren Luftraum entscheidend, um zu jedem Zeitpunkt zwischen legal und illegal betriebenen Drohnen zu unterscheiden. „Elektronische Sichtbarkeit ist für den digitalen Luftraum der Zukunft unverzichtbar“, betont Dr. Gerald Wissel. „Mit Hilfe bestehender Technologien wie ADS-L könnte nicht nur ein signifikanter Sicherheitsgewinn am Boden erzielt werden. Auch das gleichberechtigte Miteinander von bemannten und unbemannten Luftfahrzeugen in einem gemeinsamen

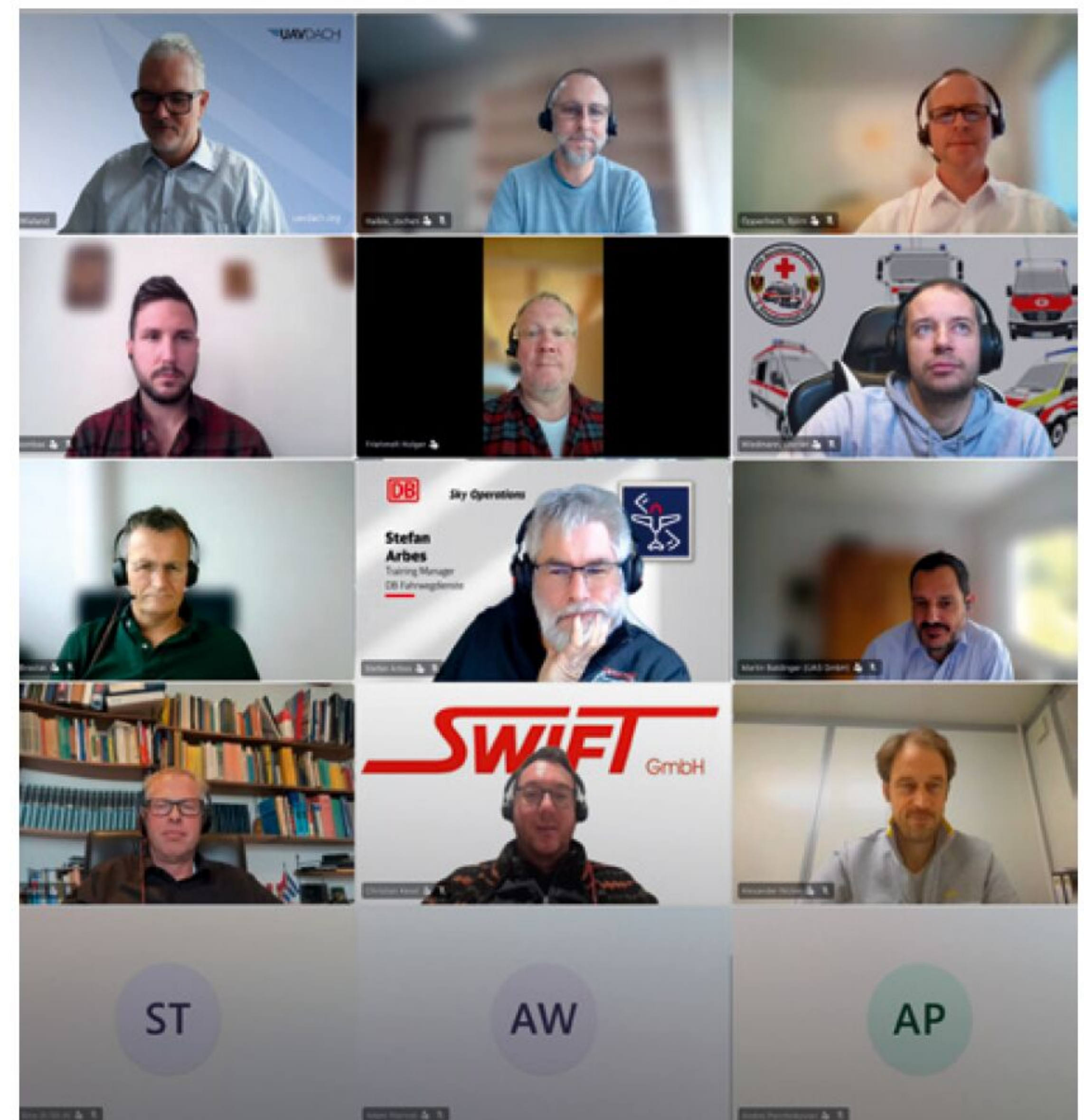
Luftraum wird zusätzlich erleichtert.“ Daher ist es von enormer Bedeutung, bereits vorhandene technische Möglichkeiten gezielt zu nutzen, um erweiterte Möglichkeiten für den kommerziellen BVLOS-Betrieb und das Monitoring einer Vielzahl von UAS-Missionen aus dezentral agierenden Leitstellen heraus zu schaffen. Denn die Bekämpfung illegaler Drohnennutzung darf keineswegs dazu führen, dass sinnvolle UAS-Anwendungen unter Generalverdacht gestellt werden. Ein pauschaler Vertrauensverlust wäre an dieser Stelle fatal.



*Bei einem Parlamentarischen Frühstück wurden Handlungsempfehlungen für eine effiziente Drohnendetektion und -abwehr vorgestellt (v.l.n.r): Dr. Gerald Wissel (Vorstandsvorsitzender UAV DACH), Marie-Christine von Hahn (Hauptgeschäftsführerin BDLI), Dr. Konstantin von Notz (Stellv. Vorsitzender der Fraktion Die Grünen im Deutschen Bundestag), Konstantin Knoll (Abteilungsleiter „Verteidigung & Sicherheit“ im BDLI)*



Beim Meeting der Drones Community Steering Group in Brüssel ging es unter anderem um die Planung und Koordinierung der konkreten Themen und Vorhaben, die in einer Vielzahl von Activity Groups bearbeitet werden sollen. Zudem wurde diskutiert, wie eine Übergangsphase zwischen SORA 2.0 und der jüngst von der EASA implementierten Version 2.5 des Specific Operations Risk Assessment möglichst effizient und reibungslos gestaltet werden könnte. Positiv aus Sicht der Industrie ist, dass laufende Verfahren noch unter den Maßgaben von SORA 2.0 beschieden werden können, da zwischen beiden SORA-Versionen unter dem Strich kein Unterschied im schlussendlich zu gewährleistenden Sicherheitsniveau besteht. Die Drones Community Steering Group hat die Aufgabe, die Europäische Flugsicherheitsagentur hinsichtlich aktueller und künftiger Regelungsvorhaben zu beraten sowie die Arbeit des UAS Technical Body (TeB) der EASA zu unterstützen. Der UAV DACH wird vom stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden Oliver Lichtenstein in der D.CSTG vertreten.



Bei akutem Herz-Kreislauf-Versagen steigt die Überlebenschance signifikant, je schneller Erste Hilfe geleistet wird. Gleichzeitig sinkt die Wahrscheinlichkeit langfristiger Folgeschäden. Mit Hilfe sogenannter automatisierter externer Defibrillatoren (AED) können auch medizinische Laien helfen und die Zeit überbrücken, bis eine professionelle Behandlung möglich ist. Auf Initiative des Deutschen Roten Kreuzes Aalen und unter Regie des Verbands für unbemannte Luftfahrt haben sich im Bereich Medical Rescue tätige UAV DACH-Mitgliedsunternehmen zusammengefunden, um ein einsatzfähiges Konzept für BVLOS-Rettungsdrohnen zur AED-Auslieferung zu entwickeln. Dabei soll nicht das Flugsystem selbst im Mittelpunkt stehen, sondern dessen effiziente Integration in Alarmketten sowie in die Standardprozesse in Rettungsleitstellen.

Bei der 65. Mitgliederversammlung des UAV DACH haben die Mitglieder wichtige Weichenstellungen für die Zukunft des Verbands für unbemannte Luftfahrt vorgenommen. Im Rahmen des virtuellen Events, das die Vorstandsmitglieder gemeinsam von Berlin aus durchführten, wurde die Aufnahme von insgesamt 40 neuen Mitgliedern formal bestätigt, und auch die Finanz- und Maßnahmenplanung sowie die Beitragsordnung für das Jahr 2026 wurden mit den dafür erforderlichen Mehrheiten verabschiedet. Zudem stimmten die Mitglieder mit breiter Mehrheit dem vom Vorstand eingebrachten Entwurf einer neuen Satzung des UAV DACH e.V. zu. Darin wird unter anderem die Rolle des Advisory Committee als Koordinierungsgremium für die wichtige inhaltliche Arbeit in den Fachgruppen sowie die Einbeziehung der Mitglieder in den Meinungsbildungsprozess im europäischen Verband für unbemannte Luftfahrt gestärkt und das AC als offizielles Vereinsorgan festgeschrieben.







# „MODERNISIERUNG UND INNOVATION“



## Wingcopter kooperiert mit Sincronía Logística aus Mexiko

TEXT: JAN SCHNARE  
FOTOS: WINGCOPTER

**Im Ernstfall entscheiden wenige Minuten oder gar Sekunden über Leben und Tod. Gerade in ländlichen oder schwer zugänglichen Gebieten können Drohnen den entscheidenden Vorteil bieten, wenn dringend Medikamente oder Blutkonserven benötigt werden – und damit Menschenleben retten. Die deutsche Firma Wingcopter hat nun eine Partnerschaft mit dem Unternehmen Sincronía Logística geschlossen, das mit UAS-Hilfe abgelegene Regionen in Mexiko mit Arzneimitteln und medizinischer Ausrüstung versorgen will.**

Use-Cases ermöglichen und realisieren, die einen echten Mehrwert für die Menschen bieten – die das Leben sicherer und besser machen können – diesen Ansatz trägt das Unternehmen Wingcopter aus dem hessischen Darmstadt gewissermaßen in der Firmen-DNA. Diese Philosophie stellt zudem den konkreten Anknüpfungspunkt zu Organisationen und Betrieben in aller Welt dar, die auf der Suche nach effizienten Transportlösungen über den Einsatz von Drohnen nachdenken. So wie Sincronía Logística, ein führendes Pharmalogistikunternehmen in Mexiko. „Es ist unsere Vision, einen neuen Standard für Modernisierung und Innovation in der Gesundheitslogistik zu setzen“, erläutert Diego Garcia, Director of Business Excellence bei Sincronía Logística.

### PERFEKTE ERGÄNZUNG

Um dieses Ziel zu erreichen, will man künftig eine Flotte von Wingcopter 198-Drohnen nutzen und sowohl für eigene Projekte als auch im Kundenauftrag betreiben. Und kann dabei auf die Unterstützung von Wingcopter zählen. „Wir sind überzeugt, dass Sincronía Logística über die Ressourcen und Kompetenzen verfügt, um

den Einsatz unseres unbemannten Flugsystems in den nächsten Jahren auf das ganze Land auszuweiten, da das Unternehmen bereits über Erfahrungen mit dem Einsatz verschiedener Robotersysteme für seine Lagerhäuser sowie damit verbundenen Prozessen verfügt und in seinem Segment führend ist“, weiß Armando Koerig Gessinger, Chief Revenue Officer bei Wingcopter. „Wir fühlen uns durch die Partnerschaft und das Vertrauen, das Sincronía Logística in uns setzt, geehrt.“

Der Einsatz von Transportdrohnen des Typs Wingcopter 198 stellt – so die Hoffnung aller Beteiligten – eine perfekte Ergänzung der Logistikdienstleistungen im Bereich Pharmazeutika und Medizinprodukte dar, die das Unternehmen mit Hauptsitz nordwestlich vor den Toren von Mexiko-Stadt anbietet. Vor allem mit

### WINGCOPTER IM NETZ

WEBSITE:  
INSTAGRAM:  
YOUTUBE:  
LINKEDIN:

WWW.WINGCOPTER.COM  
@WINGCOPTER\_OFFICIAL  
/@WINGCOPTER1534  
@WINGCOPTER





Gerade in abgelegenen und schwer zugänglichen Regionen können Transportdrohnen wie der Wingcopter 198 den entscheidenden Trumpf im Kampf gegen die Uhr darstellen

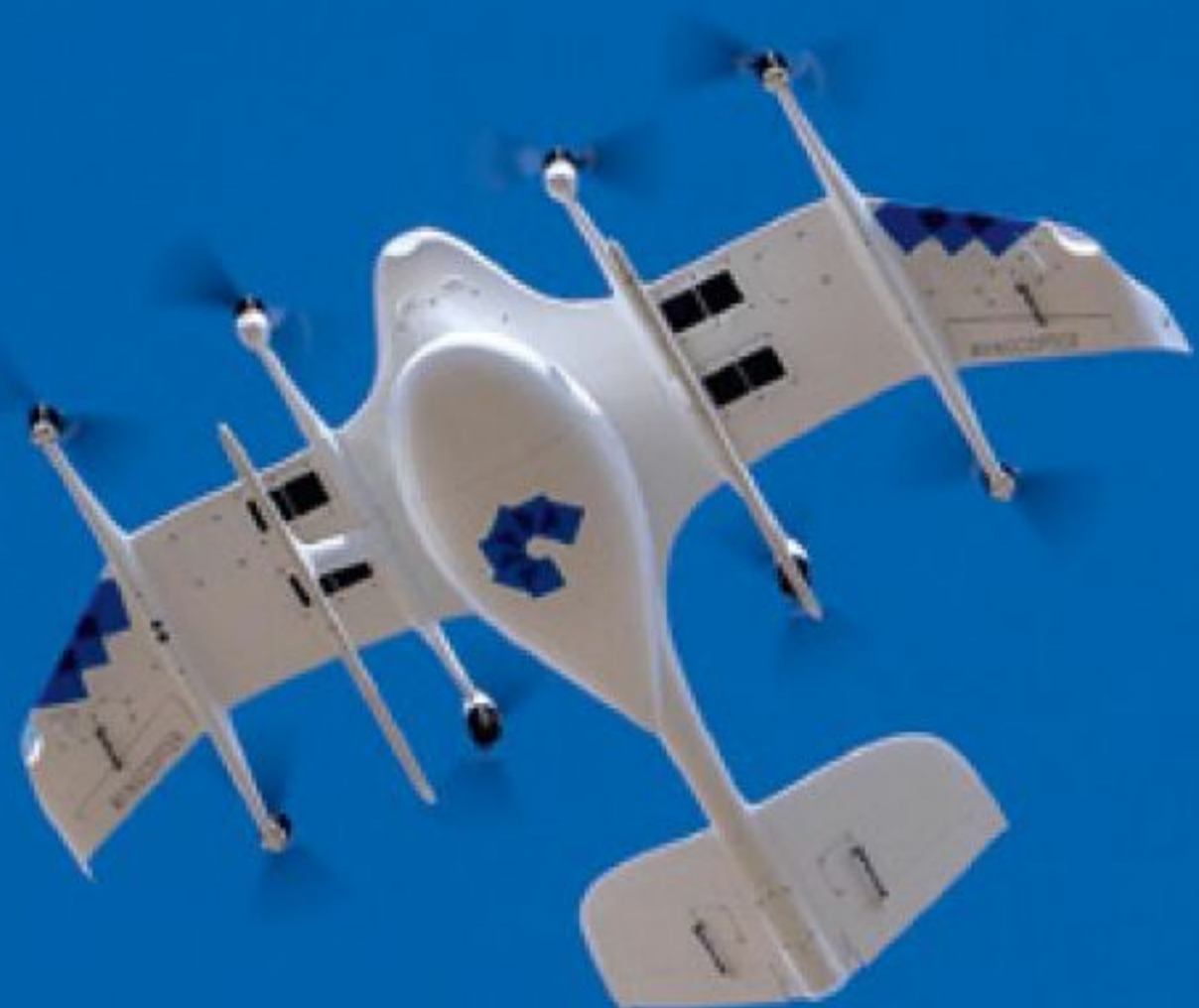
#### SINCRONÍA LOGÍSTICA IM NETZ

WEBSITE: [WWW.SINCRONIALOGISTICA.COM](http://WWW.SINCRONIALOGISTICA.COM)  
 FACEBOOK: @SINCRONIALOGISTICAMX  
 LINKEDIN: @SINCRONIALOGISTICA

Blick auf die Versorgung der abgelegenen Regionen Mexikos, die nur schwer mit traditionellen Transportmethoden erreichbar sind. Nach einer erfolgreichen Flugdemonstration für die Sektion des Mexikanischen Roten Kreuzes im Bundesstaat Querétaro (Cruz Roja Mexicana Querétaro) sollen dort noch in diesem Jahr regelmäßige Lieferungen per Drohne im Auftrag der Hilfsorganisation beginnen.

Zunächst werden Medikamente und medizinische Ausrüstung für Rettungssanitäter und Ersthelfer über eine Entfernung von 8 Kilometern transportiert, so dass bislang schwer erreichbare Areale viel schneller versorgt werden können. „Durch den Einsatz des Wingcopter 198 verkürzen wir nicht nur die Lieferzeiten, sondern ermöglichen Patienten einen schnelleren Zugang zu dringend benötigten Behandlungen und Medikamenten. Für uns geht dieses Projekt über die Technologie hinaus“, freut sich Diego Garcia von Sincronía Logística. „Es ist eine philanthropische Initiative, die unser Engagement für die Rettung von Menschenleben und die Unterstützung der medizinischen Fachkräfte, die sich der Pflege anderer Menschen widmen, verkörpert. Durch die Beschleunigung der medizinischen Logistik tragen wir dazu bei, kritische Lücken im Zugang zur Gesundheitsversorgung zu schließen und sicherzustellen, dass Innovation ihrem wichtigsten Zweck dient: die Gesundheit zu schützen und Leben zu verbessern.“

Die medizinischen Hilfsgüter können auch per Seilwinde herabgelassen werden, sodass eine Landung der Drohne nicht zwingend erforderlich ist



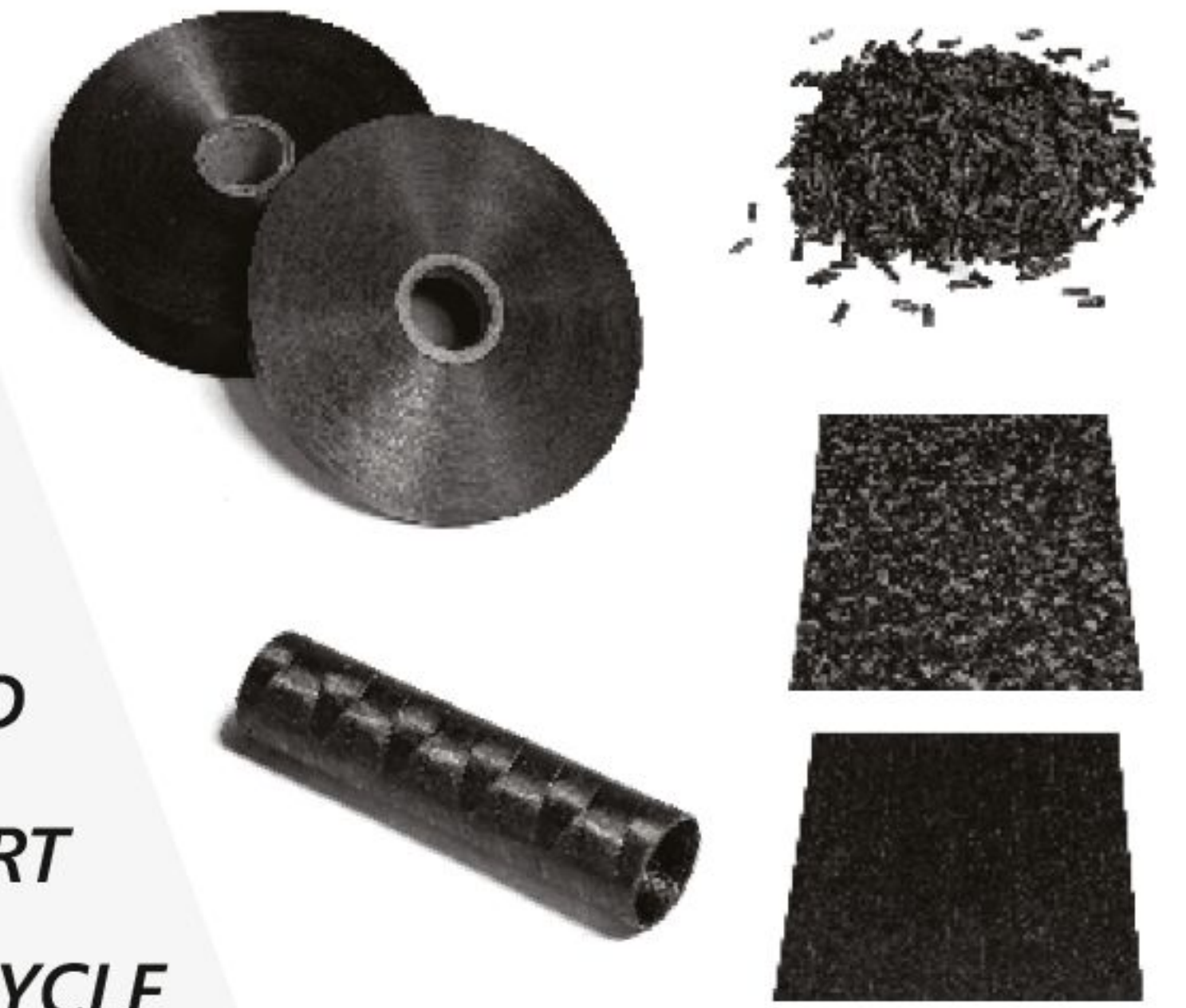
ANZEIGE

# TAFNEX™ for DRONE

**NEXT GENERATION CARBON FIBER THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIAL FOR DRONE PARTS**

-  **LIGHTWEIGHT**
-  **PREMIUM LOOK**
-  **HIGH SCALABILITY**
-  **EASILY RECYCLABLE**
-  **REDUCED VIBRATION**
-  **COLLISION IMPROVED**
-  **LOW ASSEMBLY EFFORT**
-  **FAST PRODUCTION CYCLE**

UD Tapes | Sheets | Tubes | Compounds



**Contact us:**  
[tafnex.com/drone](http://tafnex.com/drone)  
[composites@mcie.de](mailto:composites@mcie.de)

## TAFNEX™ DRONE BLADE



**Material:** UD Tape | Compound  
**Additional material:** PP foam core  
**Process:** Thermoforming | Injection molding

**Extra benefits:**  
 + Noise reduction by new shape design  
 + Increasing the drone's cruising range  
 + Improving the drone's safety

## TAFNEX™ DRONE LEGS

**Material:** Tube | Compound  
**Process:** Tape winding | Injection molding

**Extra benefits:**  
 + Low tool invest  
 + Metal-like post-bending  
 + Local injection for higher function



## TAFNEX™ DRONE ARM



**Material:** UD Tape | Design Sheet  
**Process:** Compression molding

**Extra benefits:**  
 + Vibration damping  
 + Functionalization  
 + Low number of parts

## TAFNEX™ DRONE FRAME

**Material:** Structural Sheet | Compound  
**Process:** Injection molding

**Extra benefits:**  
 + Modular concept  
 + Low number of parts  
 + High degree of functionalization







# „DRONE DIPLOMACY“

## Fachmesse Drone Taiwan: Aufbruchsstimmung und ehrgeizige Pläne in Taipeh

TEXT UND FOTOS:  
JAN SCHÖNBERG

Taiwan ist ein Zentrum der globalen Hightech-Industrie. Ohne Halbleiter aus dem Inselstaat würde in den Bereichen Telekommunikation, Mobilität und industrieller Produktion weltweit nicht viel funktionieren. Das gilt letztlich auch für die UxS-Industrie. Dass man im Inselstaat gewillt ist, diese Rolle zumindest zu festigen, zeigte die Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition (TADTE). Und die Tatsache, dass kurz darauf das Konzept der „Drone Diplomacy“ publik wurde.

„Leading with Collaboration. Innovating with the World.“ Das noch an Halle 1 des Taipei Nangang Exhibition Centers prangende Motto der kurz zuvor beendeten Fachmesse Semicon Taiwan hätte auch zur Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition (TADTE) gepasst, die wenig später eröffnet wurde. Sich als welt-offener Partner zu positionieren, ist eine der zentralen Botschaften, die von der TADTE ausgehen sollten. Und dass man im Inselstaat wild entschlossen ist, sich im globalen Zukunftsmarkt für unbemannte Systeme zu behaupten. Konnte man das weithin sichtbare Transparent mit dem Moto der Semicon vielleicht noch als passenden Zufall verstehen, so setzten die letzten Sätze des Moderators bei der offiziellen Eröffnung der Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition ganz direkt den Ton, der offensichtlich die gesamte Veranstaltung prägen sollte: „More collaboration. More innovation. For Taiwan – and for the world.“

### STABILE LIEFERKETTEN

Es ist dieser Wunsch nach Zusammenarbeit zum wechselseitigen Vorteil, der auf der TADTE in der Hauptstadt Taiwans fast mit Händen greifbar war. Oder wie es James Huang, als Vorsitzender des ausrichtenden Taiwan External Trade Development Council gewissermaßen der Messe-Gastgeber, in seiner Begrüßungsansprache ausdrückte: Partnerschaften und stabile Lieferketten sind nicht das Ergebnis einer wachsenden Industrie. Sie sind die Grundlage für wirtschaftlichen Fortschritt und für nationale Sicherheit. Angesichts nahezu zeitgleicher Meldungen, wonach US-Präsident Donald Trump über ein Ende der umfangreichen Militärhilfen für Taiwan nachdenken könne, ein erschreckend aktueller Befund.

Im Inselstaat ist die Sorge durchaus spürbar, dass der große Nachbar die nach offizieller Lesart der Kommunistischen Partei in Peking „abtrünnige Provinz“ mit





Der Besuch von Taiwans Vizepräsidentin Hsiao Bi-khim machte deutlich, welchen Stellenwert die Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition im Inselstaat hat



In seiner Eröffnungsrede betonte James Huang, Vorsitzender des Taiwan External Trade Development Council, den Wert von Partnerschaften und internationaler Zusammenarbeit



Zubehör wie die Brinno Night Vision-Kameras machten deutlich, wie attraktiv der Markt für unbemannte Systeme auch für Firmen aus anderen Branchen ist. Dementsprechend umfangreiche Anstrengungen werden unternommen, das eigene Knowhow für Drohnenbetreibende nutzbar zu machen

#### INFO

[www.dronetaiwan.com.tw](http://www.dronetaiwan.com.tw)  
[www.tadte.com.tw](http://www.tadte.com.tw)

militärischer Gewalt zur „Wiedervereinigung“ zwingen könne. Möglichst enge wirtschaftliche Verflechtungen könnten da ein Faktor sein, den man langfristig auch in Washington nicht außer Acht lassen dürfte. Ganz zu schweigen davon, dass ein massiver Ausbau von Produktionskapazitäten und Technikkomponenten „Made in Taiwan“ der gesamten Drone-Economy zugutekommen könnte. Als ein Zentrum der globalen Hightech-Industrie hat Taiwan unter Beweis gestellt, dass man verlässlich qualitativ hochwertige Produkte liefern kann.

### SIGNIFIKANTE ANSTRENGUNGEN

Sich einen Stellenwert wie in anderen Wirtschaftszweigen und Technologiebranchen – Stichwort: Halbleiter – zu erarbeiten, ist ein ganz offensichtliches Ziel des Taiwan External Trade Development Councils, einer staatlich geförderten Non-Profit-Organisation mit der Aufgabe, die taiwanesisische Wirtschaft insbesondere mit Blick

auf deren Wettbewerbsfähigkeit und die Präsenz auf internationalen Märkten zu unterstützen. Ein nicht nur legitimes, sondern auch nachvollziehbares Ziel. Denn der Wettlauf um Anteile am Zukunftsmarkt der unbemannten Systeme ist ja bereits eine geraume Weile im Gange. Und Taiwan ist beileibe nicht das einzige Land, das hier signifikante Anstrengungen unternimmt.

Der Inselstaat geht dabei aber noch einen Schritt weiter und will Drohnen offensichtlich gezielt als Werkzeug der Diplomatie einsetzen. Die TADTE wirkt da im Nachhinein betrachtet fast ein bisschen wie die Ouvertüre für eine „Drone Diplomacy“ genannte Initiative, die nur wenige Wochen nach der Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition bekannt wurde. Damit verfolgt die Regierung in Taipeh offenkundig zwei zentrale strategische Ziele. Erstens soll die heimische Drohnenindustrie gestärkt und zu einem regionalen Zentrum für





Thunder Tiger stellte auf der TADTE das unbemannte Bodenfahrzeug Tiger Road vor, das für Einsätze in Küstengebieten konzipiert wurde, um den Einsatz von Bodentruppen zu unterstützen



Pyras Technology stellte eine Landeplattform für Drohnen vor. Auf Schiffen oder Booten montiert, gleicht diese aktiv den Wellengang aus, sodass beispielsweise ein Multikopter zu jedem Zeitpunkt eine ebene Fläche zur Landung hat



Tykho Electronics aus der Ukraine hatte den Prototyp für eine transportable Jamming-Lösung dabei. Damit soll es möglich sein, eine Art temporäres Schutzschild zu errichten, um sich gegen feindlichen Kamikaze-Drohnen zu verteidigen

„China-freie“ Lieferketten ausgebaut werden. Zweitens dient die Aktion der Festigung internationaler Partnerschaften und der Sicherung geopolitischen Einflusses in einer zunehmend angespannten Region. Taiwan sieht Drohnen also – so zumindest eine von internationalen Beobachterinnen und Beobachtern geäußerte Interpretation – als Mittel, um sowohl wirtschaftliche als auch sicherheitspolitische Beziehungen zu vertiefen. Oder anders ausgedrückt: Mit der „Drone Diplomacy“ betreibt Taiwan eine innovative Form der Außenpolitik. Man nutzt die fraglos vorhandene technologische Kompetenz, um Einfluss zu gewinnen, wirtschaftliche Partnerschaften zu fördern und strategische Risiken abzufedern. Neben Halbleitern und KI könnten unbemannte Systeme also zu einer weiteren tragenden Säule der taiwanesischen Interessenpolitik werden.

## TRAGENDE ROLLE

Dass Drohnenpolitik auch geostrategischen Interessen dienen und zu internationalen Partnerschaften auf verschiedenen Ebenen beitragen kann, war ein zentrales Thema der Fachkonferenz International Drone Forum, die im Rahmen der TADTE stattfand. So schildern beispielsweise Robert Fintak (Polish Chamber of Unmanned Systems) und Pavel Diviš (Czech-Taiwanese Business Chamber) sehr eindringlich, wie genau man in Osteuropa auf eine mögliche Bedrohung blickt, die von Russland ausgehen könnte. Eine Bedrohung, bei der unbemannte Systeme eine wichtige Rolle spielen, und denen man in Europa insbesondere mit Blick auf die enormen Produktionskapazitäten in Russland derzeit wenig entgegensetzen könnte. In einem besonders eindringlichen Appell warb daher auch Michael Robbins, Präsident und CEO der US-amerikanischen Association for Uncrewed Vehicle Systems International (AUVSI) dafür, die Möglichkeiten zu nutzen, die eine enge Zusammenarbeit zwischen Taiwan und den westlichen Demokratien für die Entwicklung der UxS-Industrie in allen beteiligten Ländern darstellt.

Wie wertvoll es sein könnte, Drohnen als treibende Kräfte für die ökonomische Entwicklung und als Element effektiver Sicherheitsstrategien noch stärker als bislang in den Blick zu nehmen, zeigte sich bei einem Streifzug durch die Messehalle. Denn auch wenn die Taiwan International Drone & Unmanned Vehicle Expo (Drone Taiwan) in die etablierte TADTE integriert worden war, spielten unbemannte Technologien alles andere als eine Nebenrolle. Im Gegenteil. Auf einem Großteil der Stände waren Drohnen und UxS-Technologien deutlich sichtbarer Bestandteil des Produktangebots. Unbemannte Systeme spielten für die gesamte Veranstaltung daher eine tragende Rolle und dienten vielfach als verbindende Klammer zwischen der doch recht heterogenen Ausstellerschaft.

## GROSSE VIELFALT

Die Bandbreite der gezeigten Produkte und Serviceleistungen reichte von Schutzkleidung und leichten Waffen über Werkzeuge, Fertigungsmaschinen, UxS- und Sensortechnik bis hin zu Raumfahrtkomponenten und schwerem militärischem Gerät. Ein beachtlicher Teil der insgesamt 490 ausstellenden





Michael Robbins, Präsident & CEO der Association for Uncrewed Vehicle Systems International, warb eindringlich für eine Zusammenarbeit zwischen Taiwan und den USA

Unternehmen aus 15 Nationen beschäftigt sich dabei entweder hauptsächlich mit unbemannten Systemen, will sich in Richtung Automatisierung und Robotik entwickeln oder hat entsprechendes Zubehör im Programm. Die sogenannte „Unmanned Evolution“ war daher nicht zufällig neben „Advanced Defense“, „Green Aviation“ und „Resilient Supply Chains“ eines von vier Fokusthemen der Großveranstaltung.

Auffällig zu beobachten war, dass neben den auch in Taipeh dominierenden Unmanned Aerial Systems vor allem der Bereich der Uncrewed Surface Vessel ins Auge stach.



Der große Anteil an unbemannten Wasser- und Unterwasserfahrzeugen, der in Taipeh gezeigt wurde, war durchaus bemerkenswert

Von kleinen Tauchrobotern zur Gewässeranalyse bis hin zu unbemannten Aufklärungsbooten, die bei Bedarf auch mit Gefechtseinrichtungen bestückt werden können, war alles dabei. Vermutlich nicht zuletzt deshalb, weil Taiwan eine Insel ist und die Sicherung der trennenden Meerenge zu China ein bedeutsames Thema für die nationale Sicherheit darstellt. Die an der engsten Stelle gerade einmal etwa 130 Kilometer breite Taiwanstraße ist daher ein Areal, auf dem unbemannte Wasserfahrzeuge sehr effizient eingesetzt werden können. Und wo Erfahrungen gesammelt werden können, die schlussendlich zum Erfolg der „Drone Diplomacy“ beitragen könnten. —

—ANZEIGE

# RIEGL VUX-Serie mit RiLOC®-F

## Schlüsselfertiges UAV-LiDAR System – kompromisslos in Leistung und Effizienz

- leistungsstarke **RIEGL VUX-Serie** LiDAR Sensoren mit voll integrierter **RIEGL RiLOC-F IMU/GNSS-Lösung**
- optimiert in Bezug auf Gewicht und Preis/Leistungsverhältnis
- extrem benutzerfreundlicher Workflow für Datenerfassung und -verarbeitung
- liefert vermessungsgenaue und geo-referenzierte Punktwolken

### NEUE OPTION:

#### RIEGL VUX-Serie mit RiLOC-F<sup>inside</sup>

vollintegrierte Lösung mit unveränderter Sensorabmessung



RiLOC-F<sup>inside</sup> integriert im z. B. RIEGL VUX-160<sup>23</sup>



RIEGL VUX-120<sup>23</sup> mit RiLOC-F samt Integration Kit 400



Entdecken Sie RiLOC®-F,  
die IMU/GNSS-Lösung von RIEGL!  
[www.riegl.com](http://www.riegl.com)





# ZUKAUF

TEXT: EMIL H. BURG

## Spleenlab-Übernahme: Drohnenhersteller Quantum Systems auf Wachstumskurs



**Der Wettbewerb auf dem internationalen Drohnenmarkt ist intensiv. Insbesondere mit Blick auf den wachsenden Bedarf an unbemannten Systemen bei Militärs und Sicherheitsbehörden. Ein wirksames Mittel, um dem Konkurrenzdruck standzuhalten: Wachstum. Das Tempo, mit dem Quantum Systems dieses vorantreibt, ist daher hoch. Mit der vollständigen Übernahme des KI-Spezialisten Spleenlab ist das Unternehmen aus Gilching einen weiteren Schritt in Richtung Komplettanbieter gegangen.**

Gerade erst machte die Nachricht die Runde, dass Quantum Systems als Nachmieter in die einst von Lilium genutzten Werkshallen einzieht, da kam das nächste klare Wachstumssignal aus Gilching. Mit der Übernahme des KI-Spezialisten Spleenlab aus dem thüringischen Saalburg-Ebersdorf ist man dem Ziel ein weiteres Stück näher gekommen, Hardware, Software und KI-Lösungen für unbemannte Systeme zu einem Gesamtsystem aus einer Hand zu verschmelzen. Die Technologie von Spleenlab wird bereits seit Langem von Quantum Systems eingesetzt, um die Fähigkeiten der eigenen Drohnen in Bereichen wie der Navigation ohne aktive GPS-Verbindung, der Multi-Objekt-Erkennung und der koordinierten Multi-Plattform-Autonomie zu erweitern. Die Übernahme von Spleenlab erinnert an die Akquisition der Mehrheitsanteile an EFT Mobility Anfang 2025. Auch dabei wurde aus einer intensiven Geschäftsbeziehung die Zusammenführung unter dem Dach der Quantum Systems-Gruppe.

### KNOW-HOW-GEWINN

Durch die Übernahme wird nicht nur die Visionary KI-Suite in das Produkt- und Forschungsökosystem von Quantum Systems integriert, sondern auch die komplette Belegschaft von Spleenlab und das damit verbundene Know-how übernommen. Dadurch verdreifacht sich die

Zahl der Mitarbeitenden im Software- und KI-Team von Quantum Systems. „Die KI-Expertise von Spleenlab hat unsere kampferprobten Plattformen über Jahre hinweg geprägt und verbessert, und wir freuen uns darauf, diese Partnerschaft durch den Beitritt von Spleenlab zur Quantum Systems-Familie weiter auszubauen“, kommentierte Gründer und Co-CEO Florian Seibel die Übernahme.

Nachdem Quantum Systems in den vergangenen 12 Monaten den polnischen Sensorspezialisten Weles, EFT Mobility, den Multikopter-Hersteller Airrobot sowie jetzt Spleenlab übernommen hat, könnte in Kürze ein weiterer Schritt auf dem Wachstumspfad folgen. Nach einem Bericht des Handelsblatts zeigt das Unternehmen aus Gilching offenbar Interesse an der Übernahme des Münchner Startups Fernride, das erst kürzlich ins Geschäft mit unbemannten Bodenfahrzeugen zur militärischen Nutzung eingestiegen ist und beispielsweise autonome Lkw für die deutsche Bundeswehr entwickeln möchte.

### INFOS

[www.eftmobility.com](http://www.eftmobility.com)  
[www.fernride.com](http://www.fernride.com)  
[www.quantum-systems.com](http://www.quantum-systems.com)  
[www.spleenlab.ai](http://www.spleenlab.ai)



# LEISTUNGSSPRUNG



TEXT: EMIL H. BURG  
FOTOS: DJI

## Neuer LiDAR-Sensor Zenmuse L3 von DJI

**Effizienz und Präzision sind zwei der entscheidenden Faktoren, wenn es darum geht, ob sich UAS-basierte Anwendungsszenarien gegen traditionell genutzte Methoden durchsetzen können. Mit dem neuen LiDAR-Sensor Zenmuse L3 setzt DJI genau an diesen Punkten an. Und neben verbesserten Leistungen für klassische Vermessungsaufgaben möchte der Marktführer nach eigenen Angaben zudem ein Angebot für andere Branchen schaffen. Zum Beispiel die Forstwirtschaft, den Denkmalschutz oder Inspektionsdienstleistungen.**

Kernstück des Zenmuse L3 ist der LiDAR-Sensor mit einer Wellenlänge von 1.535 Nanometern. Aus bis zu 950 Metern Entfernung können damit laut Herstellerangaben selbst Objekte mit einer Reflektivität von gerade einmal 10 % detektiert werden. Dank einer maximalen Laserimpuls-Emissionsfrequenz von 2 Millionen Punkten pro Sekunde und der Unterstützung von bis zu 16 Rückläufen lassen sich hochpräzise räumliche Datensätze erzeugen. Im Vergleich zu den maximal fünf Rückläufen beim Vorgänger Zenmuse L2 bedeutet dies einen enormen Zugewinn, wenn es beispielsweise darum geht, Vegetationsschichten zu durchdringen und präzise Daten von der Topographie darunter zu erhalten. Zudem lassen sich dank des Laserstrahl-Divergenzwinkels von 0,25 mrad auch feine Strukturen wie Stromleitungen oder Astwerk erkennen und erfassen. Nach offiziellen Angaben ist bei Messkampagnen aus 120 Metern Höhe eine vertikale Genauigkeit von 3 Zentimetern möglich.

### PUNKTWOLKEN UND ORTHOFOTOS

Ein weiteres Highlight sind die beiden integrierten RGB-Kameras mit 4/3-CMOS-Sensoren und einer Auflösung von 10 Megapixeln. Damit lassen sich nicht nur farbige Punktwolken, sondern auch hochauflösende Orthofotos erzeugen. Zudem können LiDAR- und RGB-Daten

#### DJI ENTERPRISE IM NETZ

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

gleichzeitig erfasst werden, was die Effizienz weiter erhöht. Apropos Effizienz. Nutzt man den Zenmuse L3 in Kombination mit einer Drohne des Typs Matrice 400, dann können – so zumindest das Marketingversprechen von DJI – bei einem einzelnen Flug in 300 Meter Höhe bis zu 10 Quadratkilometer Grundfläche erfasst werden. Das bedeutet, dass rechnerisch eine tägliche Kartierungsleistung von bis zu 100 Quadratkilometern möglich wäre.

Die unverbindliche Preisempfehlung für den LiDAR-Sensor Zenmuse L3 beträgt 16.100 Euro





EINFACH. SICHER. FLIEGEN.





Ab 99 € für  
DMFV-  
Mitglieder!

# UNSERE TARIF-OPTIONEN

## GEWERBLICHE DROHNENVERSICHERUNG

PRO	DMFV PRO +	FLEX
Umfassender Schutz für den professionellen Einsatz, <b>ab 119 €</b>	Umfassender Schutz für den professionellen Einsatz, <b>ab 99 €</b>	Flexibler Schutz für den spontanen Flug, <b>ab 9,98 €</b>
<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)





TEXT: FREDERIK JOHANNSEN  
FOTOS: DLR

**DISCLOSURE**  
DAS MAGAZIN DRONES IST MEDIENPARTNER  
DER XPONENTIAL EUROPE.

# TECHNOLOGIEDIALOG

## Die XPONENTIAL Europe erweitert ihr Angebotsprofil

Aus dem Stand heraus hat sich die XPONENTIAL Europe im vergangenen Jahr zur europäischen Leitmesse für unbemannte Systeme und Robotik aufgeschwungen. Bei aller Freude über die gelungene Premiere richteten sich die Blicke bei der Messe Düsseldorf jedoch schnell in die Zukunft. Denn der gute Auftakt soll erst der Anfang gewesen sein, um mit frischer Energie und einem geschärften Angebotsprofil den Erfolg aus dem Februar 2025 nicht nur zu bestätigen, sondern spürbar zu toppen.

Die sichtbarste Veränderung zwischen der XPONENTIAL Europe in den Jahren 2025 und 2026 wird die größere Präsenz der Themen Verteidigung und Schutz der kritischen Infrastruktur sein. Damit reagiert man auf die wachsenden sicherheitspolitischen Herausforderungen sowie auf die Markt-Dynamik. „In einer Zeit, in der Sicherheit und Verteidigung zentrale Themen europäischer Politik und Industrie sind, ist es konsequent, auch diesen Bereich in das Portfolio aufzunehmen“, erläutert Messedirektor Malte Seifert. Als Ausgangspunkt für die Entwicklung hin zu einer Messe für Wehrtechnik im klassischen Sinne möchte Seifert das jedoch nicht verstanden wissen. „Die XPONENTIAL Europe bleibt eine

innovative Technologiemesse für autonome Systeme und Robotik. In dieser Funktion wird sie ein wichtiger Knotenpunkt für den Austausch zwischen Forschung, Industrie, Politik und Regulatorik, in der gesamten Bandbreite, wie sie sich im Markt darstellt.“

### ZWEI SEITEN EINER MEDAILLE

Dass Dual-Use-Technologien und militärische Nutzungsszenarien aus der Drone-Economy nicht mehr wegzudenken sind, liegt angesichts der aktuellen sicherheitspolitischen Lage in Europa und im Rest der Welt auf der Hand. Daher sind die kommerzielle Drohnennutzung in zivilen Einsatzbereichen und die militärische Nutzung in weiten Teilen die beiden Seiten derselben Medaille. „Was wir in Deutschland und Europa brauchen, sind einheitliche Plattformen und Standards. Sie sind für den Austausch von Industrie und Anwendern – egal, ob zivil oder militärisch – gleichermaßen dringend notwendig. Nur so ist „Design to Production“ vom ersten Entwurf bis zur Massenproduktion und vollautomatisierten Fertigungsprozessen in großen Mengen kostengünstig möglich“, findet Dr. Gerald Wissel, Vorstandsvorsitzender des Branchenverbands UAV

AUF EINEN BLICK	
WAS?	XPONENTIAL EUROPE
WANN?	24.-26.03.2025, JEWEILS 9-18 UHR
WO?	MESSE DÜSSELDORF, AM STAAD (STOCKUMER HÖFE), 40474 DÜSSELDORF
WER?	STAKEHOLDER AUS ALLEN BEREICHEN DER UNBEMANNTEN MOBILITÄT UND ROBOTIK ZU LANDE, ZU WASSER UND IN DER LUFT
WEITERE INFOS?	WWW.XPONENTIAL-EUROPE.DE

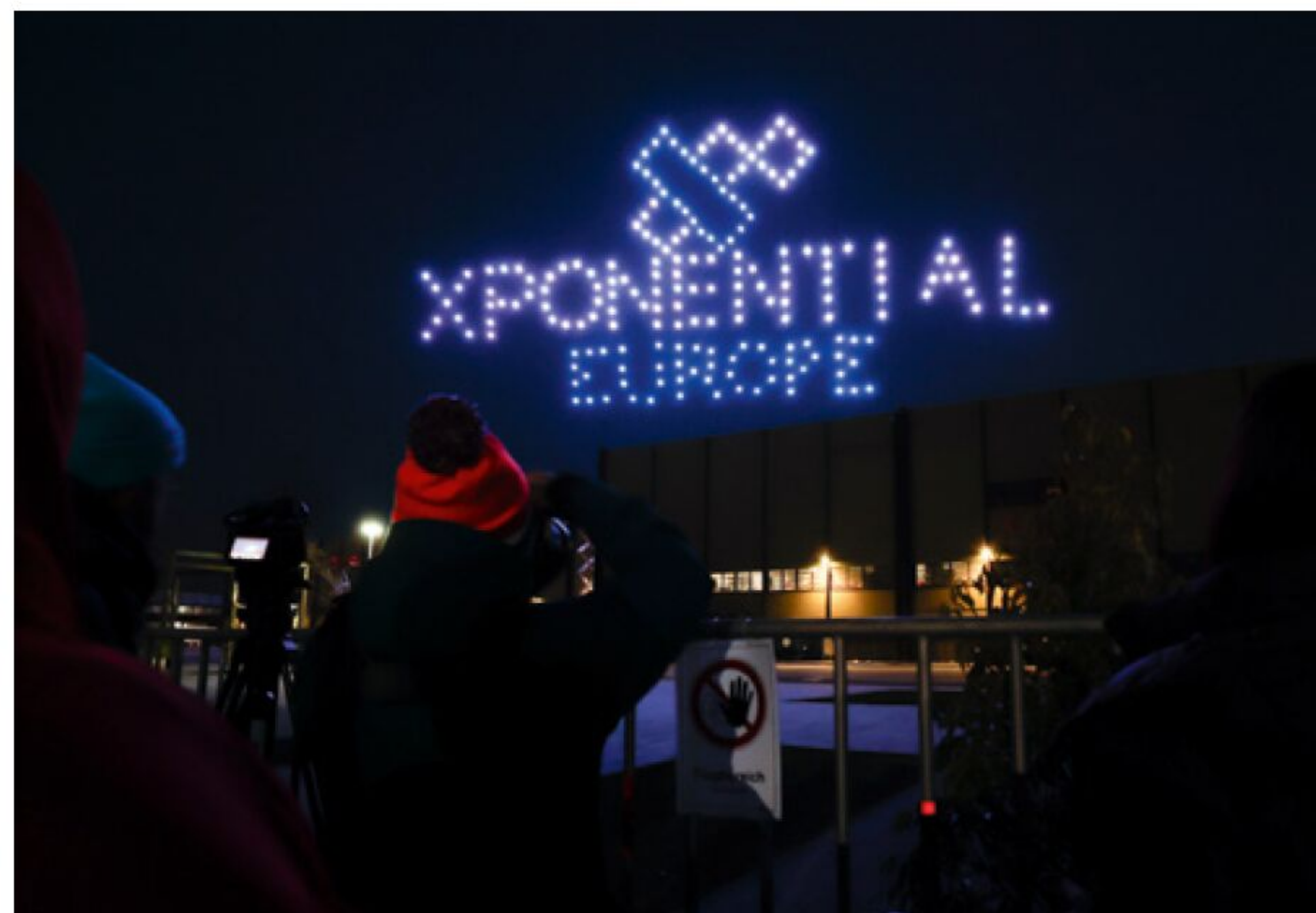




Beim Award-Pitch im Februar 2025 kam Nino Lindenberg (Mitte) auf Rang drei, wenige Monate später machte er dadurch Schlagzeilen, dass das von ihm mitgegründete Unternehmen Pleno vom Defense-Tech-Startup Stark übernommen wurde

DACH, der genau wie die nordamerikanische Association for Uncrewed Vehicle Systems International (AUVSI) als Co-Host in Planung und Durchführung von Messe- und Konferenzprogramm involviert ist. „Die XPONENTIAL Europe hat vom Start weg gezeigt, dass sie als Leitmesse für autonome Systeme diese Funktion als Plattform in Europa übernimmt. Von daher ist dieser Schritt folgerichtig.“

Nicht zuletzt wenn es um unbemannte Systeme für militärische Einsatzzwecke geht, drängen viele Startups und Ausgründungen aus dem universitären Umfeld auf den Markt. Mit innovativen Ideen und kurzen Entwicklungszyklen bringen sie Qualitäten mit, die angesichts rasanter technologischer Entwicklungen im Defense-Sektor gerade wichtiger denn je sind. Trotz eines gigantischen Marktpotenzials und enormer Nachfrage stehen sie jedoch vor vielen Herausforderungen, wie sie die meisten Neugründungen zu meistern haben. Vor allem die erforderliche Finanzierung des Geschäftsbetriebs steht ganz oben auf der Liste der vielfältigen Aufgaben, die der Aufbau eines Unternehmens mit sich bringt. Mit dem „XPO+ Launcher“-Konzept hat die XPONENTIAL Europe bereits



Nachdem im Februar 2025 der Stern der XPONENTIAL Europa aufging, soll im März 2026 der nächste Schritt in eine erfolgreiche Zukunft gemacht werden

im vergangenen Jahr erfolgreich ein spezielles Angebot für Startups etabliert, das auch im März 2026 wieder Teil des umfassenden Messeprogramms sein wird.

## AWARD PITCH













Neben der Möglichkeit, sich einem interessierten Fachpublikum zu präsentieren, kennzeichnen vor allem der Knowhow-Transfer und die Vernetzung mit potenziellen Investorinnen und Investoren die „XPO+“-Idee. Der Höhepunkt dürfte aber auch im kommenden Jahr wieder der Award Pitch werden, bei dem jedes ausstellende Start-up sich selbst und sein Geschäftsmodell in einer dreiminütigen Präsentation vorstellt. Neben den Besucherinnen und Besuchern in der Messehalle schaut dabei vor allem eine hochkarätig besetzte Jury ganz genau hin. Zusätzlich zur Erfahrung, sich auf der großen Bühne präsentieren zu dürfen, können die jungen Unternehmen auch attraktive Preise gewinnen. So sicherte sich das kroatische Start-up „Arkensight“ als Gewinner 2025 einen kostenlosen Stand auf der XPONENTIAL in Houston (USA) sowie ein Coaching mit Nokia und einen Workshop zur Geschäftsmodellstrategie.

ANZEIGE

## UNCOMPROMISING POWER FOR PILOTS WHO DEMAND THE MAXIMUM!

CHASERVO®

CHASERVO®

 <p>CHASERVO HV75H Coreless Motor</p> <p>- 7.5 mm (0.29 in) Output Torque: - 4.5 kg · cm (62.5 oz · in) - 0.09 sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV85H Coreless Motor</p> <p>- 8.5 mm (0.33 in) Output Torque: - 8.9 kg · cm (123 oz · in) - 0.11 sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV95H Coreless Motor</p> <p>- 9.5 mm (0.37 in) Output Torque: - 10.2 kg · cm (141 oz · in) - 0.12 sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV120H Coreless Motor</p> <p>- 12 mm (0.47 in) Output Torque: - 18 kg · cm (249 oz · in) - 0.09sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV150H Coreless Motor</p> <p>- 15 mm (0.59 in) Output Torque: - 20 kg · cm (277 oz · in) - 0.09sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV150S Coreless Motor</p> <p>- 15 mm (0.59 in) Output Torque: - 10 kg · cm (138.8 oz · in) - 0.043sec/60°</p>
 <p>CHASERVO HV5013 Brushless Motor</p> <p>- 17 mm (0.67 in) Output Torque: - 51 kg · cm (708 oz · in) - 0.11sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV2005 CORELESS DC</p> <p>- 20 mm (0.79 in) Output Torque: - 15 kg · cm (208.3 oz · in) - 0.05sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV3609 CORELESS DC</p> <p>- 20 mm (0.79 in) Output Torque: - 27 kg · cm (374.9 oz · in) - 0.08sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV4613 CORELESS DC</p> <p>- 20 mm (0.79 in) Output Torque: - 33 kg · cm (458.3 oz · in) - 0.043sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV3512H Brushless Motor</p> <p>- 20 mm (0.79 in) Output Torque: - 35 kg · cm (486 oz · in) - 0.11sec/60°</p>	 <p>CHASERVO HV7010 Brushless Motor</p> <p>- 20 mm (0.78 in) Output Torque: - 63 kg · cm (874 oz · in) - 0.10sec/60°</p>

THE HV-SERIES





## Drohnen-Testfeld Flybots in Braunschweig offiziell eingeweiht

**Neue Technologien zur Marktreife zu bringen, ist ein anspruchsvolles Vorhaben. Neben einer guten Idee, dem passenden Know-how und einer ausreichenden Finanzierung sind dafür auch adäquate Testmöglichkeiten essenziell. Gemeinsam mit der TU Braunschweig hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) dafür das Drohnen-Testfeld Flybots geschaffen. Herzstücke der Einrichtung in Braunschweig sind ein Windkanal, ein mobiler Drohnendetektor sowie ein Flugkäfig zur praktischen UAS-Erprobung.**

Nicht zuletzt dank seines Forschungsflughafens hat Braunschweig eine lange Tradition, wenn es um Innovationen und Erprobungen im Bereich der Luft- und Raumfahrt geht. Und auch in Sachen unbemannte Luftfahrt schickt sich die 250.000-Einwohner-Stadt in Niedersachsen an, mit Blick auf zukünftige Entwicklungen eine bedeutsame Rolle einzunehmen. Mit dem kürzlich offiziell eröffneten Verbund-Testfeld Flybots ist an der Technischen Universität und auf dem Gelände des DLR eine Möglichkeit geschaffen worden, wesentliche Komponenten einzelner unbemannter Flugsysteme und ganzer Drohnenschwärme in der Praxis zu erproben. Zudem sorgt das gerade einmal etwa 100 Kilometer entfernte Nationale Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme in Cochstedt dafür, dass auch umfassendere Testkampagnen ohne großen zusätzlichen Aufwand geplant und umgesetzt werden können.

### RUNDES TESTAREAL

Auch wenn die feierliche Einweihung des Drohnenkäfigs so etwas wie den vorläufigen Schlusspunkt der Flybots-Entwicklung darstellte, ist das runde Testareal mit 45

Metern Durchmesser und 13 Metern Höhe ein vergleichsweise unspektakuläres Bauwerk. Hier können einzelne oder mehrere prototypische UAS mit einem Abfluggewicht von bis zu 25 Kilogramm geflogen werden. Ein aufgespanntes Netz stellt sicher, dass die Drohnen die Testumgebung nicht verlassen können. Allerdings dürfte der Käfig mit seiner Grundfläche von 1.500 Quadratmetern vor allem für die Erprobung von Multikoptern geeignet sein. Für Drohnen in Starrflügelkonfiguration ist das naturgemäß begrenzte Flugareal voraussichtlich etwas zu klein. Vor allem dann, wenn noch Aufbauten oder Hindernisse darin platziert werden, um realistische Betriebsszenarien erproben zu können.

„Drohnen und ihre Abwehr sind ein hochaktuelles Thema. Im Mittelpunkt der Entwicklung stehen Anwendungen für die zivile Luftfahrt sowie für Sicherheitsbehörden. In Zusammenarbeit mit der TU Braunschweig schaffen wir mit der neuen Infrastruktur eines Drohnenkäfigs in Braunschweig eine ideale Ergänzung zu den großen, realitätsnahen Versuchskampagnen am Nationalen Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme des





Bei der Einweihung des Drohnen-Testfelds zeigten die DLR-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in mehreren Beispielen, wie sie den Drohnenkäfig von nun an für ihre Forschung nutzen können

DLR am Flughafen Cochstedt“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Anke Kaysser-Pyzalla, Vorstandsvorsitzende des DLR. „Kurze Wege zwischen Forschung und Entwicklung, ermöglichen uns zukünftig noch schneller dringend benötigte Fortschritte bei Drohnentechnologien zu erzielen und große Versuchskampagnen effizient vorzubereiten.“

## SENSORFUSION

Ein weiteres Kernelement des Flybots-Angebots ist eine mobile Sensorvorrichtung zur Drohnendetektion. Das System ist auf einem geländegängigen Fahrzeug montiert und basiert auf der Fusion der Daten, die von einem leistungsfähigen Radar sowie verschiedenen Kameras und Empfangsantennen gesammelt werden. Auf diese Weise können auch kleine UAS entdeckt und verfolgt werden – selbst dann, wenn sie noch mehrere Kilometer entfernt sind. Wie gut und zuverlässig das in der Praxis funktioniert und an welcher Stelle gegebenenfalls noch eine Optimierung erfolgen könnte, wird derzeit unter anderem im Projekt CUSTODIAN (Counter-UAS Technologies for Detection, Interception and Neutralization) erforscht.

Wenn von Flybots die Rede ist, darf man allerdings keinesfalls den elektromagnetisch geschirmten Windkanal auf dem Gelände der TU Braunschweig vergessen. Die Anlage ermöglicht die Kombination aus aerodynamischen und elektromagnetischen Untersuchungen. Schub, Wirkungsgrad und Verhalten von UAS können auf diese Weise präzise und reproduzierbar gemessen werden. Im Windkanal haben komplette Drohnen oder einzelne Antriebseinheiten Platz. „Mit Flybots entsteht in Braunschweig ein Prüfstein für die Drohnenforschung der Zukunft. In einer Zeit, in der sich die Sicherheitslage in Europa verändert hat, können Drohnen und unbemannte Systeme eine technologische Möglichkeit sein, um unser Land und damit unsere Demokratie zu schützen“, betont Angela Ittel, Präsidentin der TU Braunschweig. „Der neue, elektromagnetisch abgeschirmte Windkanal ist dabei einzigartig in Deutschland – und Braunschweig ein Ort, an dem Präzision, Sicherheit und Innovation zusammenkommen. Flybots zeigt, was interdisziplinäre Forschung leisten kann, wenn das Land Niedersachsen, unsere Universität und das DLR an einem Strang ziehen.“



Foto: Kristina Rottig/TU Braunschweig

Beim Durchschneiden des Bandes zur Eröffnung des Drohnentestfelds „Flybots“ war neben TU-Präsidentin Prof. Dr. Angela Ittel (3.v.r.) und der DLR-Vorstandsvorsitzenden Prof. Dr.-Ing. Anke Kaysser-Pyzalla (3. v. l.) auch Grant Hendrik Tonne (Mitte), niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Verkehr und Bauen vor Ort



Um das Miteinander unterschiedlicher UAS-Typen in einem gemeinsamen Luftraum zu testen, bietet der Drohnenkäfig als Teil des Testfelds Flybots hervorragende Möglichkeiten



Foto: Kristina Rottig/TU Braunschweig

Professor Jens Friedrichs, Leiter des Instituts für Flugantriebe und Strömungsmaschinen an der TU Braunschweig, in dem der neue Windkanal errichtet wurde


## DLR IM NETZ

WEBSITE:	WWW.DLR.DE
FACEBOOK:	@DLRDE
INSTAGRAM:	@GERMANAEROSPACECENTER
YOUTUBE:	/DLRDE
LINKEDIN:	@DLR

## TU BRAUNSCHWEIG IM NETZ

WEBSITE:	WWW.TU-BRAUNSCHWEIG.DE
INSTAGRAM:	@TU.BRAUNSCHWEIG
YOUTUBE:	@TUBRAUNSCHWEIG
LINKEDIN:	@TU-BRAUNSCHWEIG





# DEUTSCHLAND- PREMIERE

## Vollautomatisiertes Vogelnest-Monitoring per Drohne

**Sowohl die EU-Vogelschutzrichtlinie als auch die Bestimmungen des § 39 Bundesnaturschutzgesetz dienen dazu, wildlebende Tiere vor störenden Einflüssen durch den Menschen zu schützen. Was auf der einen Seite bedrohten Arten hilft, kann auf der anderen Seite wichtige Infrastrukturprojekte ausbremsen. Um zu verhindern, dass Nistvögel für Unterbrechungen beim Bau einer Hochspannungsleitung im Weserbergland sorgen, wird die 60 Kilometer lange Trasse alle zwei Tage vollautomatisiert mit Drohnenhilfe inspiziert.**

Dass dezentral in Drohnenhangars stationierte UAS großes Potenzial für den reibungslosen Betrieb linearer Infrastruktur in sich bergen, ist keine neue Erkenntnis. Die regelmäßige Befliegung von Bahngleisen, Pipelines oder Hochspannungsleitungen ermöglicht es, Risiken frühzeitig zu erkennen und entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen, bevor es zu größeren Schäden, langen Ausfallzeiten und teuren Instandsetzungsmaßnahmen kommt. Während bislang vor allem Verschleiß oder Beschädigungen durch Witterungseinflüsse im Blickpunkt standen, stehen im Weserbergland aktuell andere potenzielle „Störfälle“ im Mittelpunkt des Interesses.

### BAUSTOPP DROHT

Denn die Masten von Hochspannungsleitungen sind unter Vögeln beliebte Plätze, um in luftiger Höhe und Fernab von den meisten Fressfeinden Nester zu errichten und den eigenen Nachwuchs großzuziehen. Was im Grunde keinerlei Beeinträchtigung für die Trassenbetreiber darstellt, kann bei Bau- und

Modernisierungsmaßnahmen jedoch schnell zu einem echten Problem werden. Denn wenn sich ein Gelege erstmal an Ort und Stelle befindet, müssen die Arbeiten gemäß § 39 Bundesnaturschutzgesetz und der EU-Vogelschutzrichtlinie nicht selten an den fraglichen Masten gestoppt werden. Und das im Zweifel über Wochen, bis die Jungvögel flügge werden.

Da eine regelmäßige Begehung der Masten schlicht zu aufwändig wäre, haben sich FlyNex und U-ROB in Zusammenarbeit mit dem auf die Errichtung von Anlagen zur Energieversorgung spezialisierten Unternehmen Omexom etwas einfallen lassen. Entlang einer 60 Kilometer langen 380-kV-Hochspannungstrasse im Weserbergland werden derzeit 140 Strommasten alle zwei Tage vollautomatisch per Drohne inspiziert – ein Turnus und eine Streckenlänge, die nach Angaben des Konsortiums in dieser Form erstmals in Deutschland umgesetzt wurden. Das System basiert auf fünf strategisch positionierten Systemen des Typs DJI Dock 2, die eine lückenlose





Ist ein Nest erstmal bezogen und befindet sich ein Gelege darin, können monatelange Baustopps die Folge sein



Mit fünf Systemen des Typs DJI Dock 2 können die 140 Strommasten auf einem 60 Kilometer langen Streckenabschnitt alle zwei Tage zeit- und kosteneffizient befliegen werden

Abdeckung der gesamten Trasse gewährleisten. Die am jeweiligen Einsatzort fest stationierten Drohnen führen automatisierte Flüge außerhalb der Sichtweite (BVLOS) durch, die vom U-ROB-Team aus einem zentralen Leitstand koordiniert werden. Als zentrale End-to-End-Plattform dient die FlyNex-Missionsplanungssoftware zur Koordination aller Teilprozesse von der Routendefinition über die Datenerfassung bis hin zum fertigen Report.

## „WEGWEISEND FÜR DIE BRANCHE“

Um aus dem Pilotprojekt ein Standardverfahren ableiten zu können, werden die gesammelten Bilddaten zum Training der neuen FlyNex Custom AI genutzt – einer spezialisierten KI-Lösung, die durch die automatisierte Analyse erhebliche Zeiteinsparungen bei der Datenauswertung und der darauf basierenden Entscheidungsfindung ermöglicht. Ab dem kommenden Jahr sollen Auswertung und Reporting zudem vollautomatisiert erfolgen und potenzielle Neststandorte in Echtzeit identifiziert werden. Dies ermöglicht, den beginnenden Nestbau frühzeitig zu erkennen und kostspielige Baustillstände während der Brutzeit von März bis September zu vermeiden. „Diese Lösung zeigt eindrucksvoll, was mit moderner Drohnentechnologie heute bereits möglich ist. Die Kombination aus hoher Frequenz, großer Reichweite und vollständiger Automatisierung ist wegweisend für die Branche“, sagt Thilo Gronholz, Vertriebsleiter bei Omexom Deutschland.



Nicht nur der Flug, auch die Datenauswertung erfolgt schon jetzt nahezu vollständig automatisiert



Die Befliegung von Strommasten per Drohne ist nicht nur zeiteffizient, durch die besondere Perspektive von oben sind auch die Ergebnisse häufig präziser als bei einem terrestrischen Monitoringansatz



In luftiger Höhe sind Nistvögel und ihr Gelege vor den meisten Fressfeinden in Sicherheit, sodass die Masten von Hochspannungsleitungen durchaus attraktive Orte für den Nestbau sind

### U-ROB IM NETZ

WEBSITE:	WWW.U-ROB.COM
FACEBOOK:	@UROBGMHBH
INSTAGRAM:	@UROB_COM
YOUTUBE:	/@UROBGMHBH
LINKEDIN:	@U-ROB

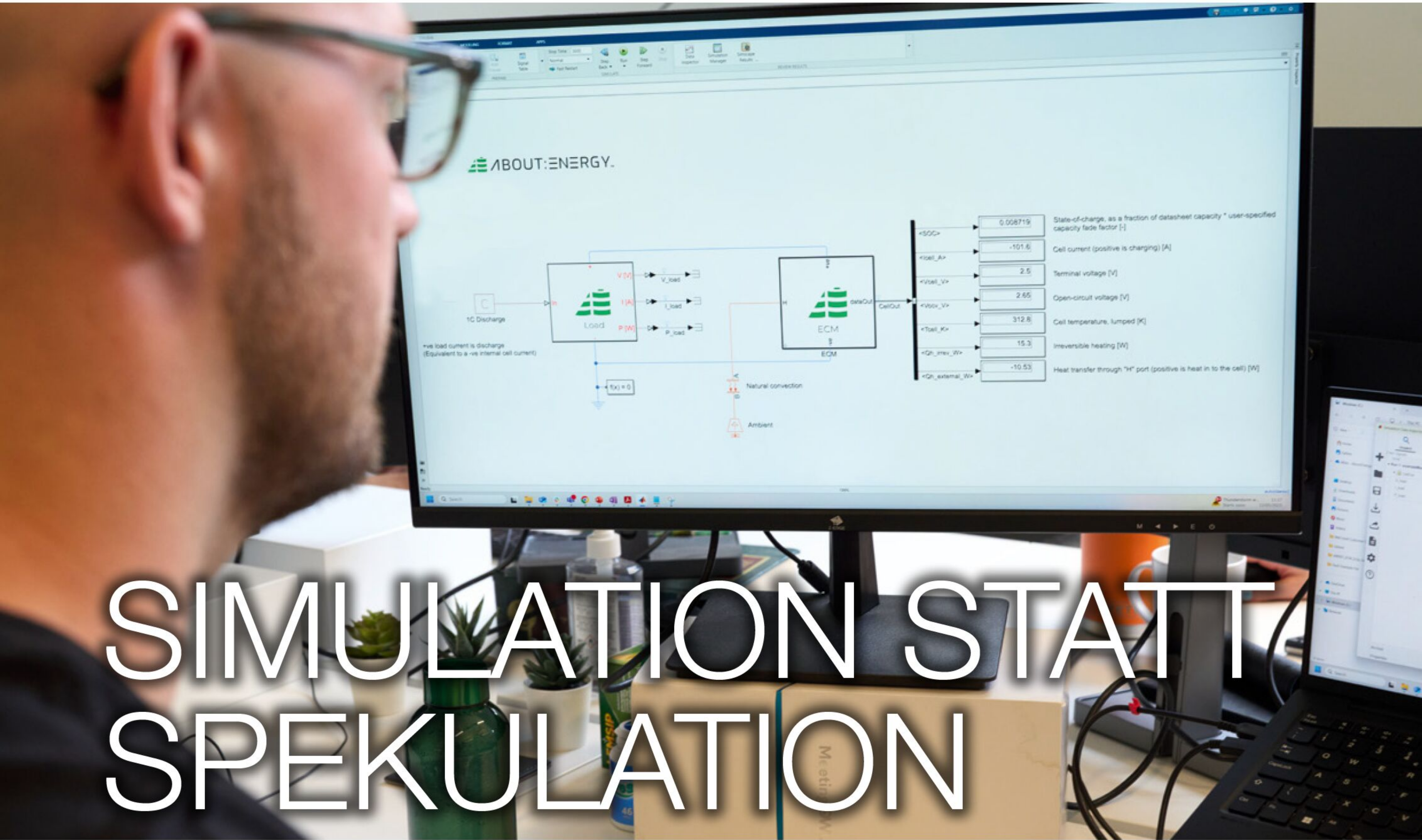
### FLYNEX IM NETZ

WEBSITE:	WWW.FLYNEX.IO
FACEBOOK:	@FLYNEX.IO
INSTAGRAM:	@FLYNEX.IO
YOUTUBE:	/@FLYNEX_IO
LINKEDIN:	@FLYNEX-GMBH

### OMEXOM IM NETZ

WEBSITE:	WWW.OMEXOM.DE
FACEBOOK:	@OMEXOMDEUTSCHLAND
INSTAGRAM:	@OMEXOM_DEUTSCHLAND
YOUTUBE:	/@OMEXOMDEUTSCHLAND
LINKEDIN:	@OMEXOM-DEUTSCHLAND





# SIMULATION STATT SPEKULATION

## EFT Mobility und About:Energy wollen das Batteriedesign neu denken

TEXT: LUISE PAULSON  
FOTOS: EFT MOBILITY

Das Batteriesystem ist ein entscheidender Faktor, wenn es um Reichweite, Betriebsdauer und damit letztlich um den operativen Nutzen einer Plattform geht. Dementsprechend bedeutsam ist es, aus der Vielfalt am Markt die optimalen Zellen auszuwählen und gegebenenfalls zu kombinieren. Kein Wunder, dass der Weg vom Pflichtenheft bis zum validierten Batteriepack lang sein kann. EFT Mobility und About:Energy wollen gemeinsam zeigen, wie sich das Ganze durch digitale Entwicklungsprozesse beschleunigen lässt.

EFT Mobility, seit Anfang des Jahres 2025 Teil der Quantum-Systems-Gruppe, entwickelt erfolgreich Batteriesysteme für anspruchsvolle Drohnenanwendungen. Und steht dabei, wie viele andere Entwicklungsbetriebe, vor der komplexen und vor allem zeitraubenden Herausforderung, auf Basis von Herstellerdatenblättern und aufwändigen Labortests die nächsten Entwicklungsschritte in puncto Batterietechnik zu gehen – um immer wieder neue Leistungsspitzen zu erreichen. Mit der speziell auf die Anforderungen der Drone-Economy

abgestimmten Simulationssoftware von About:Energy will das EFT Mobility-Team künftig Batteriezellen schneller, präziser und mit größerer Bandbreite vergleichen. Ein möglicherweise entscheidender Vorteil, wenn Kapazität, Gewicht und thermische Stabilität exakt ausbalanciert werden müssen, um für den jeweiligen Anwendungszweck die optimale Lösung zu finden.

### PERFORMANCERESERVEN

Vielen UxS-Betreiberinnen und -Betreibern ist gar nicht bewusst, wie groß die Performancereserven sind, die mit perfekt zusammengestellten Batteriezellen erschlossen werden können. Dazu kommt, dass bei beschleunigten Auswahlprozessen auch die Entwicklungskosten beträchtlich gesenkt werden können. Laut EFT Mobility lässt sich die Vorauswahl geeigneter Zellen um ganze sechs Monate verkürzen. Die Entwicklungszeit für die Batteriepacks selbst reduziert sich dank skalierbarer Simulationen um weitere

EFT MOBILITY IM NETZ

WEBSITE:

LINKEDIN:

WWW.EFTMOBILITY.COM

@ELECTRIC-FLYTRAIN

ABOUT:ENERGY IM NETZ

WEBSITE:

LINKEDIN:

WWW.ABOUTENERGY.IO

@ABOUT-ENERGY





Gerade unter schwierigen äußeren Bedingungen und bei komplexen Missionsprofilen ist es wichtig, sich jederzeit auf die Stromversorgung verlassen zu können



drei Monate. Gleichzeitig steigt die Wahrscheinlichkeit, potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen, um etwa 20 Prozent. „Wir möchten die besten Drohnenakku-Lösungen für verschiedene Zelltypen und Plattformen anbieten und unseren Kunden gleichzeitig einen schnellen Weg zur Markteinführung ermöglichen. Um dies zu erreichen, müssen wir anders denken, als es in unserer Branche üblich ist“, erklärt Tobias Kahnert, CEO von EFT Mobility. „Die Plattform von About:Energy bietet Zugang zu hochwertigen Zelldaten, die unsere Auswahl- und Designprozesse beschleunigen und uns dabei helfen, schnell die optimalen Konfigurationen hinsichtlich Gewicht, Flugzeit und thermischer Kompromisse zu finden.“

### AKTUELLE DATENBANK

Kernstück der About:Energy-Technologie ist eine umfassende Datenbank, in die die Ergebnisse kontinuierlicher Zelltests einfließen. Neu am Markt verfügbare Produkte werden innerhalb von vier Wochen vollständig charakterisiert und in die Plattform eingepflegt. Für Drohnenhersteller ein besonders wertvolles Asset, da geopolitische Entwicklungen und



Gavin White, Mitgründer und CEO von About:Energy, sieht im virtuellen Batterie-Prototyping enormes Potenzial für die UxS-Industrie

Unter der Regie von Jonas Fauser, Tobias Kahnert und Simon Rudolph (v.l.n.r) werden bei EFT Mobility Hochleistungsbatterien für unbemannte Systeme entwickelt

volatile Lieferketten eine permanente Neubewertung möglicher Zulieferer erforderlich machen.

Mit Hilfe dieses Datenschatzes lassen sich nicht nur Leistungsprofile vergleichen, sondern auch Alterungs- und Degradationseffekte simulieren, die zum allmählichen Verlust von Leistung und Wirkungsgrad führen. Gefürchtete Komplikationen wie das Aufblähen gängiger Pouch-Zellen, die nicht in einem Metallgehäuse, sondern in einer flexiblen, hitzeversiegelten Hülle aus Aluminium-Kunststoff-Verbundfolie untergebracht sind, können so oft bereits in der Konzeptphase vorhergesagt und verhindert werden. Das virtuelle Prototyping ersetzt zudem kostspielige und langwierige physische Tests – mit identischen Ergebnissen, wie man bei About:Energy betont. Mitgründer und CEO Gavin White sieht darin daher nicht weniger als einen Paradigmenwechsel. „Gemeinsam mit EFT Mobility beweisen wir, dass hochwertige Batteriedaten und virtuelles Prototyping Spekulationen überflüssig machen, die Entwicklungszeiten verkürzen und fundierte Entscheidungen ermöglichen, wodurch die Entwicklung von Drohnenbatterien revolutioniert wird.“

ANZEIGE

 **helden.de**



## Professioneller Drohnenschutz

**Nur bei helden.de** Hol dir jetzt die gewerbliche Drohnenhaftpflicht für Unternehmen, Verbände sowie Freiberufler, Handwerker, Vereine und Landwirte.

### Umfassende Leistungen:

- ✓ Personen-, Sach- & Vermögensschäden
- ✓ Inkl. möglich entstandener Umweltschäden
- ✓ Autonome Flüge, FPV- & BVLOS-Flüge
- ✓ Mitarbeiter & Fremdpiloten sind mitversichert
- ✓ Bis zu 10 Drohnen, ab der 2. Drohne 40% Rabatt
- ✓ Gleichzeitige Nutzung aller versicherten Drohnen
- ✓ Verschuldens- & Gefährdungshaftung
- ✓ Drohnen und Copter bis 25 kg
- ✓ Täglich kündbar & 100% digital
- ⊕ Und vieles mehr...

Mit dem Helden Code **DMAG1**

**137,50 € im Jahr**

statt 150,00 € im Jahr



Jetzt unter  
[helden.de/gdhv](https://helden.de/gdhv)  
abschließen!





# „DROHNEN-SAFARI“

TEXT UND FOTOS:  
TILL MAYER

## Sicherheitsnetze gegen Kamikaze-Drohnen: Unterwegs in der Frontstadt Cherson

In der Frontstadt Cherson terrorisieren russische Truppen die Zivilbevölkerung mit perfider Brutalität. Doch die Bewohnerinnen und Bewohner stemmen sich mit bewundernswerter Entschlossenheit gegen die Aggressoren. Und greifen dabei auch zu unkonventionellen Mitteln. Senioren werden in gepanzerten Wagen zum Arztbesuch gebracht, eine Lehrerin unterrichtet die über die ganze Welt verstreuten Kinder aus ihrer Klasse online. Und die Straßen werden mit Netzen gegen feindliche Drohnen gesichert.





Einige Straßen in der Stadt sind mit Netzen geschützt. Das Herbstlaub fängt sich dort

Der Herbst lässt das Laub in die Netze fallen. Wie ein eckiger Tunnel ziehen sich schwarze Netze über die Kulyka Straße, eine Allee im Herzen der Hafenstadt Cherson im Süden der Ukraine. Blickt Galina nach oben, verschwinden die Schnüre im Gegenlicht der Sonne. Ihr präsentiert sich ein Bild bizarrer Schönheit. Die Blätter verfangen sich im Netz, wirken wie im Flug eingefroren. Doch der 61-Jährigen ist nicht danach, über die Ästhetik von Laub im Zusammenspiel mit Netzen nachzudenken. Die Netze haben eine überlebenswichtige Aufgabe: Sie sollen vor Angriffen mit Kamikaze-Drohnen schützen.

### „STRASSE DES TODES“

Die Lehrerin macht sich Sorgen, wie es weitergeht in ihrem Cherson mit all den russischen Drohnenangriffen und dem Artilleriebeschuss. Netze sind im Bereich des Bahnhofs gespannt. Oder sie ziehen sich kilometerlang entlang der Schnellstraße, die Cherson mit Mykola-jiw verbindet. „Straße des Todes“ wird sie mittlerweile genannt. Weil es dort zahlreiche Drohnangriffe auf zivile



Lehrerin Galina unterrichtet online weiter: Die Kinder ihrer Klasse sind über die ganze Welt verstreut. Voller Schrecken sieht die Lehrerin, wie die Zerstörung ihrer Stadt täglich voranschreitet

Autos und ihre Insassen gab. Manchmal rasen Kranken-, Militär- und Polizeiwagen über die Fahrbahn. Die Antennen auf den Dächern sind Störsender, die die Radiowellen der Drohnensteuerung beeinträchtigen sollen.

Seit die Netze hängen, scheint sich die Situation verbessert zu haben. Dennoch werden die Fahrerinnen und Fahrer angehalten, nach Möglichkeit mindestens 140 Stundenkilometer zu fahren. Dann sind die Fahrzeuge schneller als die russischen Drohnen. Vollgas geben ist kein Problem für alle mit ausreichend Pferdestärken unter der Motorhaube. Auf den Verkehr muss niemand achten. Die Straße wirkt wie ausgestorben. Statt anderer Verkehrsteilnehmer säumen ausgebrannte Kleinwagen den Weg, schwarze Stellen auf dem Asphalt erinnern an die Hitze, als dort Autos in Flammen aufgingen. Und verbogene Leitplanken. Am Stadtrand steht noch ein abgefackelter Lkw-Anhänger: Ein Drohneneinschlag ließ ihn Feuer fangen. Dann kommt der große Checkpoint, ebenfalls mit Netzen eingehaust.



Aus guten Gründen ist es besser, in Cherson sein Auto unter schützenden Bäumen zu parken. Ein Fahrzeug kann ansonsten schnell zum Ziel eines Drohnenangriffs werden





Überall in der Stadt sind Schutzräume aus Beton aufgestellt. Oft an Bushaltestellen oder Kreuzungen

## LERNKURVE

„Wir haben für unsere Sicherheit einiges lernen müssen“, sagt Galina einige Kilometer entfernt bei ihrem Spaziergang durch die Innenstadt. Dann deutet sie auf die geparkten Autos. Allesamt unter Bäumen abgestellt, eines sogar unter einem Tarnnetz in einem kleinen Park zwischen zwei Wohnblocks. „Das Auto immer so abstellen, dass es von einem russischen Drohnen-Piloten aus der Vogelperspektive nicht entdeckt werden kann“, erklärt sie. In der Nachbarschaft schlug schon eine Drohne selbst in ein fahrendes Auto ein, berichtet sie. Stellplätze unter Bäumen lassen sich in einer ausgebluteten Stadt leicht finden. Das Gros der Bewohner hat Cherson in Richtung sicherer Gebiete verlassen. Es gibt nur noch wenig Verkehr. Laut offiziellen Statistiken leben heute allenfalls noch 50.000 Menschen in einer Stadt, die vor dem russischen Angriff fast 300.000 Einwohnerinnen und Einwohner zählte. Die, die geblieben sind, vermeiden aufgrund der von russischen Drohnen ausgehenden Gefahr jede unnötige Fahrt.

Es gibt weitere Tipps zum Überleben: Nahe der Hauswand oder unter Bäumen laufen, um kein offensichtliches Ziel darzustellen. Bei Alarm in den Keller oder

## 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. Für seine Fotos und Reportagen wurde er mehrfach ausgezeichnet, den Kampf um Bachmut begleitet er von Anfang an mit seiner Kamera. Sein Buch „Ukraine – Europas Krieg“ ist im Erich Weiß Verlag erschienen, sein Reportagen-Band „Europas Front - Krieg in der Ukraine“ im ibidem-Verlag.

Internet: <https://www.tillmayer.de>



zumindest in den Hausflur, wo keine Fenstersplitter nach einer Druckwelle wie scharfe Messer durch die Luft zischen. Gerade das Herbstlaub bringt jetzt eine neue Gefahr. Russische Quadrocopter-Drohnen haben in mehreren Stadtvierteln auch die gefürchteten POM-Minen abgeworfen. Kleine Mini-Bomben in Schmetterlingsform, die auch in Streubomben oder eben als Landminen Verwendung finden. Vom Herbstlaub bedeckt, werden die olivgrünen Sprengsätze schnell zur unsichtbaren, tödlichen Gefahr. Also gilt es für Galina, die Augen offenzuhalten, abseits des Asphalts immer den Boden im Blick zu behalten. Und zudem hören. Wobei für die 61-Jährige das Grummeln der Artillerie längst zum Alltagsgeräusch geworden ist. Braamm, braaam. Das ist ein Klang, der Tag und Nacht wummert. Galina blickt nicht einmal auf, wenn es in der Ferne kracht.

## „DROHNEN-SAFARI“

Doch lässt sich das Sirren einer Drohne vernehmen, muss man sich sofort einen Unterschlupf suchen. Am besten in einem der Betonbunker, die sich oft an Bushaltestellen oder zentralen Plätzen befinden. Aber der Bunker muss quasi direkt vor der Nase stehen. Hört man eine Drohne, geht es um Sekunden, die zwischen Leben und Tod entscheiden können. Wenn überhaupt noch Zeit bleibt. Anfang August griff eine russische Kampfdrohne einen Linienbus in einem Vorort an: Zwei Tote, 16 Verletzte. Immer wieder kommt es zu Vorfällen, in denen russische Drohnen einzelne Zivilisten oder zivile Autos regelrecht jagen. Dafür hat sich in der Stadt ein trauriger Begriff etabliert: „Drohnen-Safari“.



Wo vor einigen Jahren gefeiert wurde erinnern auf dem Platz der Freiheit heute Fähnchen und Fotos an die Gefallenen aus der Stadt Cherson





Ein Lyzeum in Cherson: Sperrholzplatten vor den Fensterrahmen. In der Stadt findet aus Sicherheitsgründen nur noch Online-Unterricht statt

„Je näher man dem Fluss Dnipro kommt, desto gefährlicher wird es, von einer Drohne angegriffen zu werden“, erklärt die 61-Jährige. Dann nimmt sie in einem der wenigen noch geöffneten Cafés Platz. Gegenüber zieht sich eine Reihe kleiner Geschäfte, die geschlossen sind. Teile der Café-Fenster sind durch Sperrholzplatten ersetzt. In der Nähe gab es einen Drohnen-Einschlag.

## GEZIELTE ANGRIFFE

„Aber sehen Sie, das Café ist offen. Wir lassen uns das Leben in der Stadt von den Russen nicht nehmen. Darauf bin ich stolz“, erklärt sie. Galina könnte schon im Ruhestand sein. Sie entschloss sich jedoch, weiterhin als Lehrerin zu arbeiten. Ihr Unterricht findet online statt, denn alle Schulen der Stadt sind aus Sicherheitsgründen geschlossen. „Die russische Armee ist einfach zu nahe. Auf der anderen Seite des Dnipro sind bereits ihre Stellungen. Jederzeit können wir von einer Drohne angegriffen werden, oder eine Granate oder Gleitbombe schlägt ein“, meint die Pädagogin. „Das Leben in Cherson ist zum Lotteriespiel geworden“, fügt sie hinzu. Das gilt besonders für die Viertel, die nahe am Fluss und im Zentrum liegen. Aber richtig sicher ist es nirgendwo.

Die Menschenrechtsorganisation Human Rights Watch informiert in einem umfassenden Bericht über den Einsatz russischer Drohnen gegen die Zivilbevölkerung in Cherson. Darin wird der gezielte Angriff auf die Gas-, Wasser- und Stromversorgung, auf Gesundheitseinrichtungen sowie Rettungs-Teams belegt. „Ihr Einsatz ist Teil von Russlands groß angelegtem Angriff auf die Zivilbevölkerung von Cherson. Hauptzweck ist die Verbreitung von Terror unter der Zivilbevölkerung“, heißt es in dem Bericht weiter.

Die meisten ihrer Schülerinnen und Schüler sind deshalb schon nicht mehr in der Stadt. „Sie sind über die Ukraine, Europa und die ganze Welt verteilt“, erklärt die Lehrerin und zählt die Länder auf: Deutschland, Polen



Die Zerstörung in der Stadt nimmt weiter zu. Regelmäßig gibt es Drohnen-Angriffe oder Einschläge von Gleitbomben und Artilleriegranaten

und Norwegen. Die Kinder, deren Familien nach Kanada und in die USA geflohen sind, sehen sich meist ihre Unterrichtsstunden als aufgezeichnete Clips an. „Es gibt da ja eine große Zeitdifferenz zur Ukraine“, meint die Lehrerin. Sie unterrichtet Elf- bis Zwölfjährige, die nach dem Schulunterricht zum Beispiel in Deutschland am Nachmittag Galinas Stunden online verfolgen. „Das ist wichtig für ihre ukrainischen Zeugnisse. Sicherlich, Fächer wie Mathe können sie auch im Ausland lernen. Ukrainische Geschichte aber zum Beispiel nicht“, macht die 61-Jährige klar.

## GESCHICHTSKLITTERUNG

Galina ist Geschichtslehrerin. „Ich wurde noch in der Sowjetunion in Odesa ausgebildet. Es hat mich noch Jahre gekostet, bis ich verstanden habe, welche Halbwahrheiten uns eingetrichtert wurden“, erklärt sie. „Während der Besatzung hatte ich mir die Geschichtsbücher angeschaut, die die russischen Besatzer an den Schulen in Cherson eingeführt hatten. Sie waren noch vor der Invasion gedruckt. Darin wurde Geschichte verbogen, um Gebietsansprüche in der Ukraine zu stellen“, so die Pädagogin. Stalin, der Mann, der in der Ukraine Millionen Menschen während des Holodomors verhungern ließ, werde wieder als großer Staatsführer stilisiert. „Diese Lügen dürfen nicht mehr fruchten. Deswegen mache ich als Lehrerin weiter“, erklärt sie.

Cherson stand mehr als ein halbes Jahr unter russischer Besatzung. Der russische Geheimdienst errichtete mehrere Foltergefängnisse. Nicht alle Gefangenen überlebten die Torturen. „Wir hatten keine Zeit mehr, zu fliehen. Mein Mann hatte einen schweren Schlaganfall, und dann sind da noch vier Katzen“, informiert Galina. Während der Besatzung vermied sie es möglichst, auf die Straße zu gehen. Einen Bekannten, der pensionierter Grenzschützer war, schlugen und misshandelten die russischen Soldaten in grausamer Regelmäßigkeit. „Obwohl er ihnen nichts verraten konnte, selbst wenn er es gewollt hätte. Er ist ein einfacher Pensionär.“ Die Lehrerin schüttelt traurig den Kopf.





Ludmilla wird in einem gepanzerten Fahrzeug zum Arzt und zurückgebracht. Für die Helfer singt sie zum Dank ein Lied



Auch dort, wo schützende Netze montiert wurden, lässt sich niemand Zeit. Eilig versuchen alle, an ihr Ziel zu gelangen. Zu allgegenwärtig ist die alltägliche Gefahr

## FERNE ERINNERUNGEN

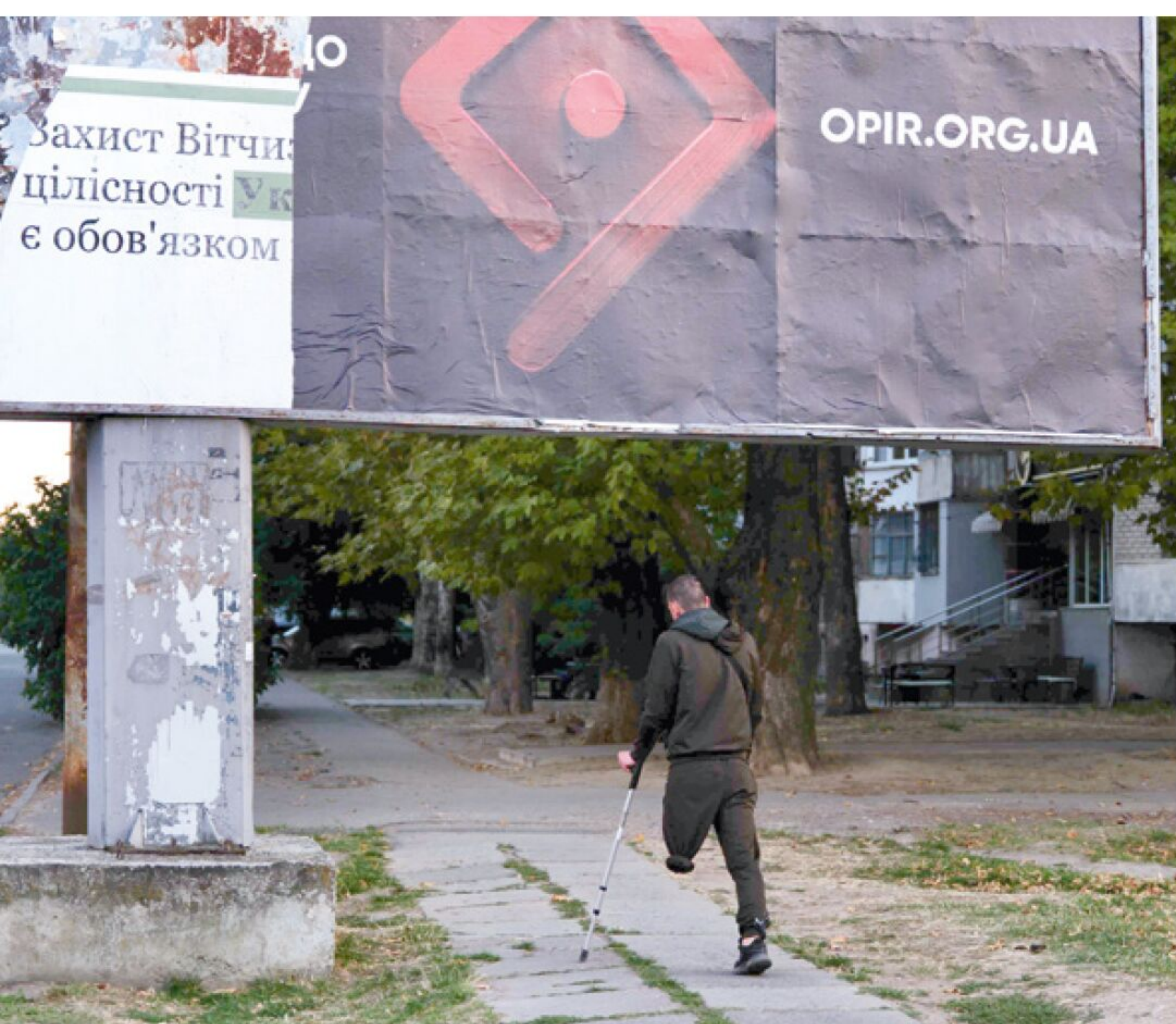
Dann steht Galina auf und macht sich auf zum Herzen der Stadt, dem Platz der Freiheit. Der Weg führt an einem Hausblock aus der Stalinzeit vorbei. Eine Gleitbombe hat hier den Mittelteil des Hauses zum Einsturz gebracht. Ein halbes Badezimmer ist im zweiten Stock zu sehen. Das Waschbecken hängt noch an der Wand, und gegenüber – wo vermutlich das Wohnzimmer war – steht ein gerahmtes Familienbild.

Am Platz angekommen, sagt Galina: „Hier haben wir unsere Befreiung im November 2022 gefeiert. Die Menschen standen zusammen, sangen, schwangen ukrainische Fahnen. Manche weinten vor Freude“, erinnert sie sich. An einer Längsseite grenzt ein mittlerweile zerbombtes Verwaltungsgebäude den Platz ein. Davor reckt sich ein Denkmal in den Herbsthimmel. Auf dem Granit sind die Portraits der Gefallenen der Stadt angebracht. Davor wehen kleine Fahnen im Wind. Jede von ihnen erzählt von einem verlorenen Menschenleben. „Freiheit hat leider einen hohen Preis“, sagt Galina zum Abschied.

## ORTUNGSGERÄTE

In diesem Moment fährt hinter ihr gerade ein gepanzerter VW-Bus vorbei. Der ausrangierte himmelblaue Geldtransporter ist eine Spende aus Deutschland. Er kommt gerade aus einem Krankenhaus. Dort ist Ludmilla mit ihren Krücken nach einem Arztbesuch eingestiegen. Jetzt wird die Seniorin von Jenya und Mykola nach Hause gebracht. Die beiden Freiwilligen haben täglich mehrere Fahrten zu Krankenhäusern und Kliniken, deren Gebäude nicht selten von früheren Einschlägen gezeichnet sind. Der Transporter ist mit einer kleinen Antennenanlage ausgestattet, die Drohnen ortet. „Das kann unser Leben retten“, macht Jenya klar. Er berichtet davon, wie eine Drohne ihn bei einem Transport verfolgte. „Das Ortungsgerät warnte. Ich habe mit dem Wagen noch rechtzeitig ein Ausweichmanöver gemacht, die Drohnen schlugen daneben ein. Der Schaden war groß, aber niemand verletzt“, erinnert er sich.

Dass eines Tages Senioren in gepanzerten Fahrzeugen zum Arzt gebracht werden müssen, sich Netze über Straßen ziehen und Surren in der Luft den Tod ankündigt, Galina hätte sich diesen Albtraum vor der Invasion nicht vorstellen können. Die Bilanz der „Lotterie des Überlebens“: Im weiterhin von der Ukraine kontrollierten Teil der Region Cherson haben russische Drohnen seit der vollumfassenden Invasion im Jahr 2022 bis zum 21. Juli 2025 insgesamt 76 Menschen getötet und weitere 1.194 verwundet. Rechnet man die Opfer weiterer Explosionen durch Granaten, Minen und Gleitbomben dazu, sind es 365 Todesopfer und 1.995 Verletzte. Eine Kamikaze-Drohne kostet wenig: Oft bestehen diese nur aus einem simplen X-Frame, auf dem mit Kabelbindern eine Panzerfaust-Granate angebracht ist. Russlands Terror in Cherson ist kostengünstig. Der Angriff auf Zivilisten, so sagen Beobachter, sei oft ein regelrechtes Training für russische Drohnenpiloten. Seniorin Ludmilla beeindruckt das nicht. Sie bedankt sich bei ihren Helfern mit einem Lied. Die Rentnerin singt mit heller, klarer Stimme ein ukrainisches Volkslied. Galina wäre stolz auf sie.



Die Freiheit hat einen hohen Preis. Das Wort „Opir“ bedeutet Widerstand





TEXT: EMIL H. BURG

# INTENSIVIERTE ZUSAMMENARBEIT

## Germandrones weitet Engagement in der Ukraine aus

**Natürlich hat der brutale russische Angriff auf die Ukraine in erster Linie zu enormer Zerstörung und noch größerem menschlichen Leid geführt. Doch der Krieg ist auch ein enormer Wachstumsimpuls für die internationale UxS-Industrie. Die Ukraine ist zu einem der größten Drohnenproduzenten der Welt geworden. Und zahlreiche westliche Hersteller liefern den Großteil ihrer Produktion an das angegriffene Land. Tendenz weiter steigend. Auch UAS-Hersteller Germandrones hat nun angekündigt, sein Engagement in der Ukraine zu intensivieren.**

In den vergangenen zwölf Monaten wurden nach Angaben des Herstellers Germandrones mehr als 500 Songbird-Überwachungsdrohnen an Einheiten der ukrainischen Streitkräfte ausgeliefert. Damit die erforderliche Pilotenausbildung sowie insbesondere Wartungs- und Serviceaufgaben zeitnah und in der Nähe des tatsächlichen Einsatzortes vorgenommen werden können, arbeitet der zur Condor-Gruppe aus Essen gehörende UAS-Produzent mit dem Partnerunternehmen PERUN Precision Works Ukraine zusammen. Eine Kooperation, die in den kommenden Monaten nun noch einmal ausgebaut werden soll. „Wir intensivieren unser Engagement für die langfristige Unterstützung der ukrainischen Streitkräfte durch Technologiepartnerschaften und lokale Produktion“, erläutert Dr. Klaus Scho, CEO von Germandrones. „Dadurch können wir unsere Ziele der technologischen Führungsrolle und des Wachstums schneller erreichen.“

### FEEDBACK AUS DER EINSATZPRAXIS

Das Team von PERUN Precision Works Ukraine übernimmt vor Ort die Auslieferung der Songbird-Drohnen, die Schulung der Militärangehörigen sowie die technische Wartung der UAS. Die Ingenieure von Germandrones und die PERUN-Mitarbeitenden arbeiten zudem eng mit den ukrainischen Streitkräften zusammen, damit Feedback aus der Einsatzpraxis schnellstmöglich in Form technischer Verbesserungen umgesetzt werden

### GERMANDRONES IM NETZ

WEBSITE:	WWW.GERMANDRONES.COM
FACEBOOK:	@GERMANDRONES
YOUTUBE:	/@TAKEOFFGERMANDRONES3014
LINKEDIN:	@GERMANDRONES-GMBH

kann. „Die enge Einbindung von Produktion, Ausbildung und Feldeinsätzen gewährleistet schnelle, praktische Verbesserungen und eine zuverlässige lokale Versorgung“, erklärt PERUN-CEO Igor Savuliak.

Während die Songbird-Aufklärungsdrohnen aus deutscher Fertigung stammen, werden die von Germandrones und PERUN gemeinsam produzierten Phoenix-Drohnen direkt in der Ukraine gefertigt. Die Phoenix K1 kann eine effektive Nutzlast von bis zu 3,5 Kilogramm über eine Distanz von bis zu 30 Kilometern transportieren. Zielerfassung und Verfolgung werden durch den Einsatz spezieller KI-Software unterstützt. Im Rahmen des intensivierten Germandrones-Engagements für und in der Ukraine werden derzeit die Produktionskapazitäten aufgebaut, sodass nach Unternehmensangaben monatlich bis zu 10.000 Phoenix-Einheiten montiert werden können. Die militärischen Wirkmittel, die von den „One-Way-Drohnen“ transportiert werden, steuert Ragnarök LLC bei. Dabei handelt es sich um ein Joint Venture zwischen Germandrones und dessen ukrainischen Partner Andrey Lutsky.



# BRANCHENTREFFPUNKT

TEXT UND FOTOS:  
JAN SCHÖNBERG

## Eindrücke von der ersten „DroneVation & Defence“ in Wien

Früher wurden in den Wiener Werkshallen die Saurer-Panzer montiert. Heute wird das Areal gerne als Event-Location genutzt und war der passende Rahmen für die Premiere des Veranstaltungsformats DroneVation & Defence. Vertreterinnen und Vertreter aus Industrie, Militär, Wissenschaft und Politik kamen dabei zusammen, um sich über Technologien auszutauschen und darüber zu diskutieren, wie mit den Chancen und Herausforderungen umzugehen ist, die unbemannte Systeme für die nationale Sicherheit mit sich bringen.

In Zeiten internationaler Krisen und insbesondere vor dem Hintergrund des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine ist das Militärwesen wieder viel stärker in den Mittelpunkt öffentlicher Debatten gerückt, als dies über Jahrzehnte hinweg der Fall war. Gleichzeitig trägt die rasante Entwicklung im Bereich der unbemannten

Systeme zu Lande, zu Wasser und insbesondere in der Luft dazu bei, dass sich das Wesen militärischer Konflikte in großen Teilen grundlegend verändert hat. Und dass die Herausforderung, die all das für die Landes- und Bündnisverteidigung darstellt, viele bislang unbeantwortete Fragen aufgeworfen hat.



Austausch und Vernetzungen waren ein wesentlicher Bestandteil der erfolgreichen Event-Premiere

### OFFENHEIT FÜR KOOPERATIONEN

Fragen, auf die sowohl im Vortrags- und Diskussionsprogramm auf der Bühne als auch in vielen Gesprächen an den Ständen der ausstellenden Unternehmen auf der DroneVation & Defence in der österreichischen Hauptstadt Antworten gesucht wurden. So ging es beispielsweise in einer ausgesprochen interessanten Podiumsdiskussion darum, wie die eklatante zeitliche Diskrepanz verringert werden könnte, die zwischen den immer kürzeren technologischen Entwicklungszyklen auf der einen Seite und den langwierigen klassischen Beschaffungsprozessen auf der anderen Seite besteht. Eine der möglichen Antworten war, dass Geschwindigkeit sowie Flexibilität von Startups und neuen Playern am Markt mit den Kapazitäten der großen Konzerne in Sachen Lieferketten und Massenfertigung kombiniert





Die elektro-optischen ARTIS-Sensoren von Safran Electronics & Defense zur Luftaufklärung auf lange Distanzen



Daniela Hildenbrand, Head of Counter-UAS Solutions bei Hensoldt, gab einen Einblick in das Thema Drohnerdetektion



GlobeFlight nutzte die DroneVation & Defence dazu, die neue Produktlinie GlobeProtect vorzustellen



Additive Fertigung ist sowohl mit Blick auf die Produktentwicklung als auch die Massenfertigung interessant

werden müssten. Allerdings seien dafür auch Offenheit und die Bereitschaft zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit gefragt. Dass die Bereitschaft dafür – trotz des bestehenden ökonomischen Wettbewerbs – grundsätzlich vorhanden ist, wurde in den Wiener Werkshallen durchaus deutlich.

Mit der DroneVation & Defence ist es der österreichischen Fachzeitschrift Militär Aktuell als Veranstalter gelungen, einen Ort für Austausch und Vernetzung zu schaffen, der von etablierten Playern und Newcomern gleichermaßen angenommen wurde. Neben internationalen Platzhirschen wie Rheinmetall und Lockheed Martin nutzen auch Mittelständler wie die Aeronia

AG oder die Schiebel Gruppe die Möglichkeit, sich als treibende Kräfte im Bereich der unbemannten Systeme zu positionieren. Aber auch Startups wie Stark oder „Quereinsteiger“ wie Globe Flight trugen zur attraktiven Mischung des Teilnehmerfelds bei. Nicht zu vergessen die zahlreichen Unternehmen aus den Bereichen Zubehör, Werkstofftechnik und Fertigungsverfahren. Denn um die bestehenden Herausforderungen meistern und im globalen Technologiewettbewerb bestehen zu können, sind intensiver Austausch und sinnvolle Partnerschaften über die gesamte „Wertschöpfungskette“ hinweg von entscheidender Bedeutung. Nicht zuletzt wenn es um die nationale Sicherheit geht.



Anduril Industries zeigte die mit Wirkmitteln auszurüstende Variante der autonom agierenden Abfangdrohne „Anvil“



In gut besetzten Panels diskutierten Expertinnen und Experten über wichtige Zukunftsfragen für die UxS-Branche



# TESTUMGEBUNG



TEXT: LUISE PAULSON

## Swarm Drone Challenge 2026: Innovationslabor für kooperative UAS-Schwärme

Beim bayerischen Startup-Inkubator für dreidimensionale Mobilität nimmt man es gerne sportlich. Zum mittlerweile dritten Mal lädt brigkAIR innovative Tüftlerinnen und Tüftler zum Wettbewerb um 50.000 Euro Preisgeld ein. Und knüpft damit unmittelbar dort an, wo man beim letzten Mal aufgehört hat. Denn erneut geht es bei der gemeinsam mit dem Defense-Tech-Unternehmen MBDA Deutschland gestarteten „Swarm Drone Challenge“ darum, Lösungen für einen kooperativ agierenden Drohnenschwarm zu entwickeln.

Die Swarm Drone Challenge von brigkAIR und MBDA Deutschland bringt Teams aus Forschung und Entwicklung zusammen, um die Leistungsfähigkeit autonomer Drohnenschwärme unter realistischen Bedingungen zu erproben. Im Zentrum steht die Frage, wie unbemannte Systeme strategisch kooperieren können, um flexibel und zuverlässig auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren. Dabei müssen die Teilnehmenden sowohl robuste Kommunikationsstrukturen als auch die Abstimmung verschiedener Flugplattformen im Schwarm meistern – ein Szenario, das künftig für Such-, Inspektions- oder Überwachungsmissionen hohe Relevanz besitzt.

### INNOVATIVE SOFTWAREANSÄTZE

Der Wettbewerb orientiert sich am bekannten „Capture the Flag“-Prinzip: Zwei Teams lassen ihre autonomen Schwärme gegeneinander antreten. Die Herausforderung besteht darin, ohne direkte Steuerung von außen eine

Vielzahl komplexer Aufgaben zu lösen. Funktionierende Koordination, schnelle Informationsverarbeitung und ein belastbares Zusammenspiel unterschiedlicher Systemkomponenten sind dabei zentrale Erfolgsfaktoren. Die Challenge schafft eine praxisnahe Testumgebung, in der innovative Softwareansätze für kooperative Missionen unter realen Bedingungen erprobt werden können. Ergänzend profitieren die Teams von Informationsangeboten, Netzwerkformaten und technischer Unterstützung durch die Initiatoren. Eine Jury aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bewertet die entwickelten Lösungen und vergibt insgesamt 50.000 Euro Preisgeld.

#### BRIGKAIR IM NETZ

WEBSITE:	WWW.BRIGK.DIGITAL/BRIGK-AIR
FACEBOOK:	@BRIGKAIR
INSTAGRAM:	@BRIGK_AIR
LINKEDIN:	@BRIGKAIR

#### MBDA IM NETZ

WEBSITE:	WWW.MBDA-DEUTSCHLAND.DE
YOUTUBE:	/MBDAMISSILESYSTEMS
LINKEDIN:	@MBDA-DEUTSCHLAND

#### INFOS

<https://www.swarmdronechallenge.digital/>



# AUTONOME SCHWARMINTELLIGENZ

## Wie ein neuer Algorithmus die Zusammenarbeit von Drohnen revolutioniert

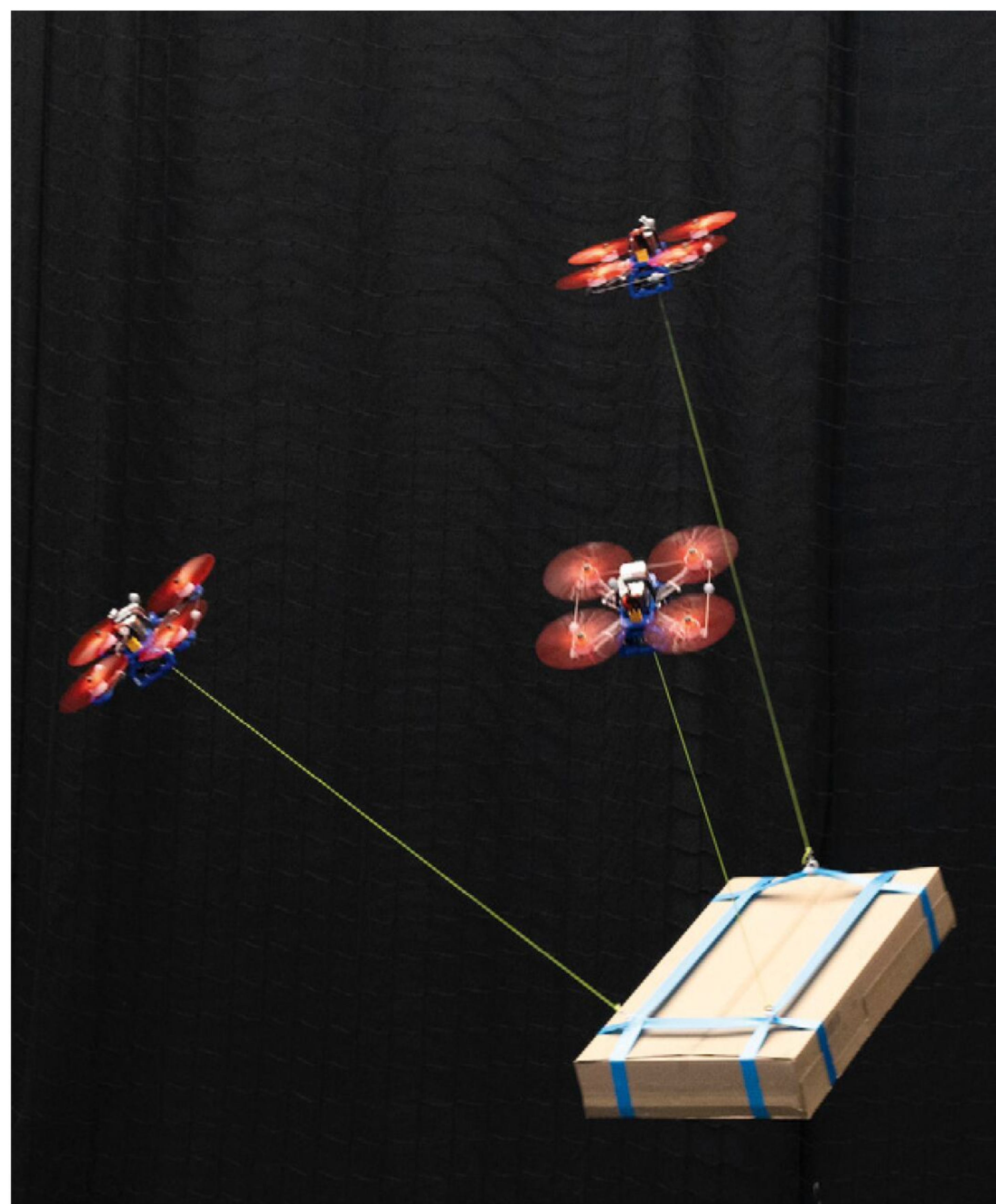
Der Einsatz unbemannter Luftfahrzeuge gewinnt in industriellen Anwendungsbereichen zunehmend an Bedeutung. Doch vor allem dort, wo schwere Lasten, widrige Wetterbedingungen und abgelegene Standorte zusammentreffen, stoßen herkömmliche Systeme schnell an ihre Grenzen. Bislang. Forschende der TU Delft haben einen Algorithmus entwickelt, der es mehreren autonom agierenden Transportdrohnen ermöglicht, koordiniert zusammenzuarbeiten. Selbst unter herausfordernden Umgebungsbedingungen.

Limitierte Reichweite und begrenzte Nutzlastkapazitäten sind zwei der zentralen Herausforderungen, wenn es darum geht, UAS sinnvoll und ökonomisch nachhaltig in kommerziellen Betriebsszenarien einzusetzen. „Eine einzelne Drohne kann nur eine sehr begrenzte Last tragen“, erläutert Dr. Sihao Sun von der Fakultät für Mechanical Engineering an der TU Delft. „Die Lieferung von Baumaterialien in abgelegene Regionen, der Transport großer Erntemengen oder der Einsatz bei Rettungsmissionen sind daher oft nicht realistisch umsetzbar.“

### VERBUNDSYSTEM

Um Tragfähigkeit und Reichweite zu erhöhen, setzt ein Team um Dr. Sihao Sun darauf, mehrere Multikopter einzusetzen, die über flexible Seile mit einer gemeinsam zu transportierenden Last verbunden sind. Der wissenschaftliche Fortschritt besteht dabei nicht darin, dass mehrere Drohnen eine größere Last in die Luft bringen, als eine allein könnte. Das wirklich Neue ist ein speziell entwickelter Algorithmus, mit dem die einzelnen Bestandteile des Drohnenschwarms so miteinander interagieren, dass Schwingungen und äußere Einflüsse durch Windböen ausgeglichen werden. Denn sobald mehrere Drohnen mechanisch miteinander verbunden sind, beeinflusst jede Bewegung alle anderen – und externe Faktoren wie Wind oder sich aufschaukelnde Pendelbewegungen einer Nutzlast machen die Aufgabe zusätzlich komplex. Klassische Regelungsalgorithmen reagieren an dieser Stelle nicht schnell genug. Der neue Ansatz dagegen ist hochdynamisch, passt sich in Echtzeit an veränderte Bedingungen an und kommt ohne zusätzliche Sensorik an der zu transportierenden Payload aus.

Was später einmal über weitläufigen landwirtschaftlichen Anbauflächen oder in Offshore-Windparks funktionieren soll, kann unter Laborbedingungen auch durchaus anspruchsvolle Herausforderungen meistern. Bis zu vier



eigens entwickelte Drohnen waren in der Lage, einen Transportkorb zu befördern und diesen auch durch enge Hindernisse zu bringen. Simulierte Windböen oder eine bewegliche Last – zum Beispiel ein lose in einem Korb abgelegter, hin- und herrollender Basketball – brachten das System nicht aus dem Gleichgewicht und der Verbund meisterte alle Szenarien. Noch basiert die Versuchsumgebung auf Motion-Capture-Systemen und ist daher auf (virtuelle) Innenräume beschränkt. Perspektivisch soll die Technologie jedoch in reale Anwendungen überführt werden – beispielsweise für die Wartung von Offshore-Infrastruktur, für Such- und Rettungseinsätze oder eben in der modernen Präzisionslandwirtschaft.

### TU DELFT / MECHANICAL ENGINEERING IM NETZ

WEBSITE:

WWW.TUDELFT.NL/ME

FACEBOOK:

@TUDELFTMECHANICALENGINEERING

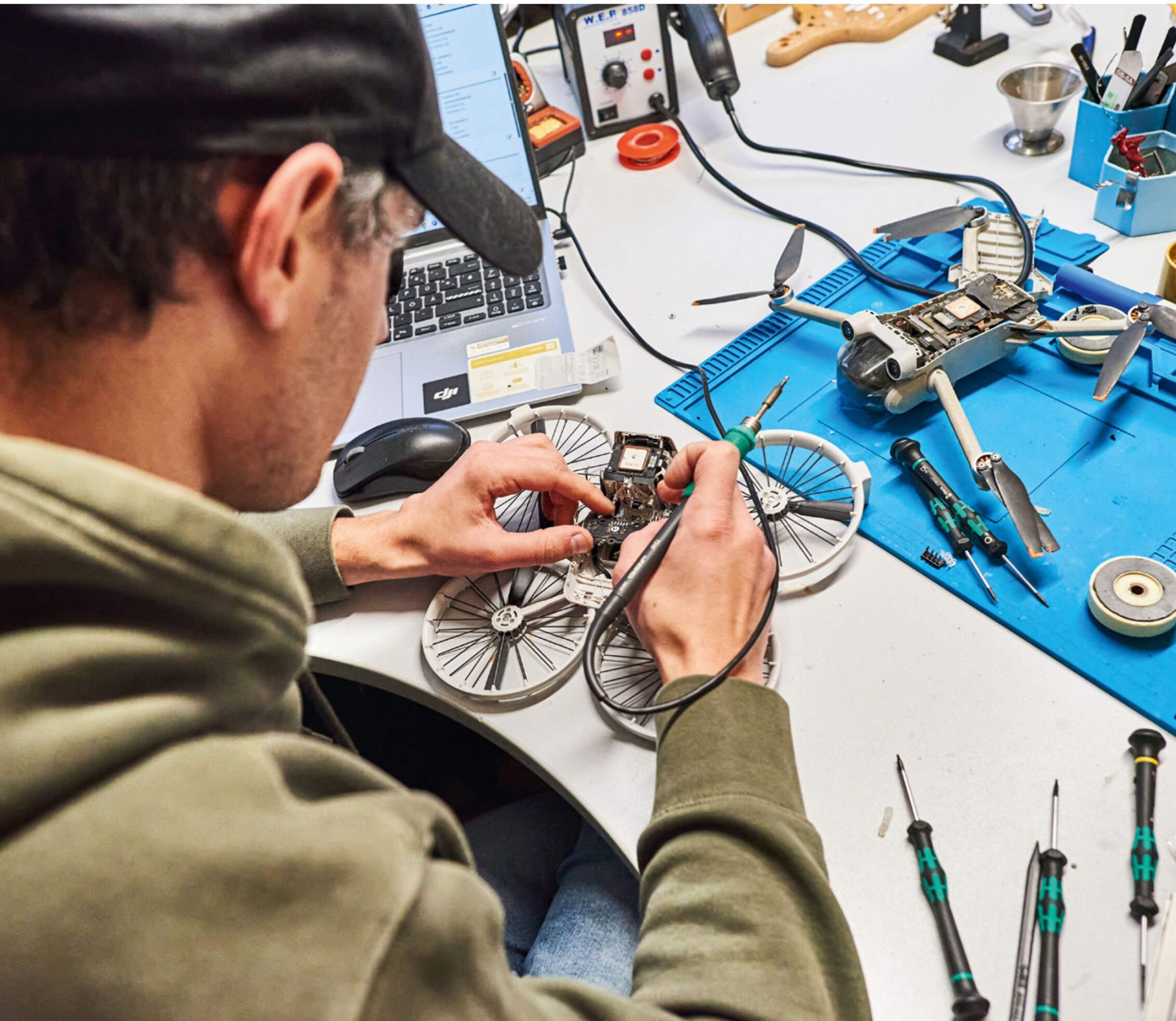
INSTAGRAM:

@TUDELFT\_MECHANICALENGINEERING

LINKEDIN:

@TU-DELFT-MECHANICAL-ENGINEERING





# SPRECHSTUNDE

## Zu Besuch beim Drohnen-Reparaturservice Dr.Ohnen Praxis

TEXT UND FOTOS: JAN SCHNARE

In der Drone-Economy dreht sich vieles um technologischen Fortschritt, Effizienz, Use-Cases und Businessmodelle. Und nicht selten um bürokratische Hürden sowie andere Hindernisse, die einem erfolgreichen UAS-Betrieb im Wege stehen. Worüber seltener gesprochen wird: Drohnen gehen auch mal kaputt. Genau hier setzt das Geschäftsmodell der Dr.Ohnen-Praxis aus der niedersächsischen Gemeinde Buchholz in der Nordheide an. Täglich werden dort beschädigte Drohnen repariert. Doch das ist längst nicht alles.





Ein Unternehmensmotto an der Wand darf bei einem jungen Startup natürlich nicht fehlen



Jeder Quadratzentimeter der Geschäftsräume im Dachgeschoss des Einfamilienhauses wird genutzt. Hier die „Packstraße“

Eine steile Treppe führt hinauf ins Dachgeschoss eines großen Einfamilienhauses. Die pragmatisch eingerichteten Räumlichkeiten beherbergen Computer, Werkzeug und jede Menge Drohnen. Es wird hauptsächlich Englisch gesprochen. In der kleinen Küche zwischen 3D-Drucker und Prototypenbau versorgt man sich mit Tee. Luk Boving, Gründer und Geschäftsführer des Startups Dr. Ohnen-Praxis, versprüht einen Hauch von Silicon-Valley-Vibes. Jung, smart, motiviert, visionär. Und irgendwie hat er mit seinem blauen Pullover und den lockigen Haaren auch etwas von Meta-Chef Mark Zuckerberg. Doch wir sind nicht im sonnigen Kalifornien, sondern mitten in Niedersachsen. Genauer gesagt in der Dr. Ohnen Praxis in Buchholz in der Nordheide.

## ENORME ENTWICKLUNG

Hier, rund 30 Kilometer südwestlich von Hamburg, hat der 25-Jährige Boving sein eigenes Business aufgebaut. Er ist spezialisiert auf die Reparatur von DJI-Drohnen, vertreibt aber auch die Produkte des Branchenriesen und entwickelt interessantes Zubehör für Hobby- und Profianwender. Mit sechs Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hat sich der einstige Ein-Mann-Betrieb in den letzten fünf Jahren zu einem stattlichen Unternehmen entwickelt. Dabei war das Ganze eigentlich nur als Übergangslösung gedacht.

Rückblick: 2020, die Corona-Pandemie legt die ganze Welt lahm. Boving, damals frisch gebackener Abiturient, macht der Lockdown einen Strich durch seinen Lebensplan: „Ich war zu dem Zeitpunkt Profi-Radsportler, genauer gesagt professioneller Mountainbiker. Ich bin Rennen für die Nationalmannschaft gefahren. Mein Plan war es eigentlich, nach dem Abi nochmal zwei Jahre nur das zu machen,



Die pragmatische Einrichtung versprüht Startup-Vibes

um mich nochmal mehr aufs Radfahren zu fokussieren. Aber dann kam Corona und es gab keine Veranstaltungen mehr.“ Doch ein Studium kam für den damals 20-Jährigen nicht in Frage – zu theoretisch. Und eine Ausbildung? Zu zeitintensiv. Schließlich konnte damals noch niemand absehen, wie lange und nachhaltig die Pandemie das Leben verändern würde: „Ich wollte ja immer noch Rad fahren. Und dann dachte ich mir, ich mache mich irgendwie selbstständig, damit ich mir die Zeit selbst einteilen kann. Immer mit dem Hintergedanken, dass Corona vielleicht nächste Woche wieder vorbei ist.“

Doch Corona war eben alles andere als ein kurzer Spuk. Die Mountainbike-Karriere wurde daher erstmal auf Eis gelegt. Stattdessen machte der technikinteressierte Modellbauer sein Faible für ferngesteuerte Flugsysteme zum Beruf und bot über ein Kleinanzeigenportal die Reparatur von Drohnen an. Rund ein Jahr und 6.000,- Euro Umsatz später launchte Boving eine eigene Website. Von da an nahm sein Geschäft richtig Fahrt auf. Ihm spielte in die Karten, dass es kaum Konkurrenz im Bereich der Drohnenreparaturen gab und auch bis heute gibt. „Mir ist nur eine weitere Werkstatt in der Nähe von Köln bekannt. Und dann gibt es noch einige Hobbyschrauber, die Reparaturen anbieten. Auch Telefonläden springen auf den Zug auf. Doch die kommen mit denen Drohnen oft zu uns, weil sie selbst nicht das Know-how und den Zugang zu Ersatzteilen haben, um solche Reparaturen durchzuführen.“

## FILM UND FERNSEHEN

Cleveres Marketing und ein durchdachter Internetauftritt sorgen schon bald für Aufmerksamkeit – auch viele Medien berichten immer wieder über den Tüftler aus Niedersachsen. So lassen auch die ersten großen Kunden





Vom Mountainbike-Profi zum Drohnen-Unternehmer:  
Mit dem richtigen Riecher und dem nötigen Mut hat  
Luk Boving einen profitablen Betrieb aufgebaut

nicht lange auf sich warten. Das ZDF, Strabag, die Feuerwehr und die Deutsche Bahn sind nur einige davon. 2023 ist die Auftragslage für den Einzelkämpfer so gut, dass er Verstärkung braucht und seinen ersten Vollzeitmitarbeiter einstellt, der bis heute im Team ist.

Inzwischen zählt die Dr.Ohnen Praxis zu den größten Reparaturdienstleistern in diesem Bereich in Deutschland. Selbstbewusst betont Boving, dass dazu vor allem der Wissensvorsprung beigetragen habe: „Wir haben uns am Anfang alles mithilfe von YouTube-Videos angeeignet. Heute, gerade bei neuen Modellen, bestellen wir meistens drei Exemplare, die wir aufschrauben, uns genau ansehen und so herausfinden, wie die Drohnen aufgebaut sind.“ Durch dieses Reverse-Engineering kennen sich die Techniker besser mit DJI-Produkten aus, als die meisten DJI-Ingenieure selbst, vermutet Boving: „Wenn man uns eine Schraube von irgendeinem DJI-Modell zeigt, können wir sofort sagen, zu welchem Gerät sie gehört und wo sie verbaut ist.“

## KOSTENVORANSCHLAG

Dieses Know-how zahlt sich in Form einer effizienten Arbeitsweise und zufriedener Kunden aus. Heute bearbeitet die Dr.Ohnen Praxis in der Hochsaison rund 30 Reparaturen pro Tag. Von falsch montierten Rotoren bis hin zu defekter Elektronik ist alles dabei. Die Zeitslots betragen im Durchschnitt zwischen 30 und 120 Minuten,



Mal muss nur ein Rotorblatt montiert werden, mal ist ein Software-Update erforderlich und wiederum ein anderes Mal werden defekte Bauteile getauscht – jede Reparatur erfolgt nach Kostenvoranschlag mittels eingesandter Kundenbilder



Der 3D-gedruckte Halter beherbergt eine Powerbank, mit der sich die Betriebszeit der Fernsteuerung von rund 3 Stunden auf über 9 Stunden erweitern lässt. Eine Entwicklung, die auf Basis von Kundenwünschen entstanden ist

wobei es auch Arbeiten gibt, die nur wenige Minuten in Anspruch nehmen. Die Kundschaft sendet dazu im Vorfeld Fotos des Schadens ein und erhält einen Kostenvoranschlag. Laut Boving trifft die Prognose in fast allen Fällen auch den tatsächlichen Endpreis – hier zeigt sich die mittlerweile mehrjährige Erfahrung.

Aber auch Marketing-technisch präsentiert sich die Dr.Ohnen-Praxis modern und treffsicher. Neben den klassischen Wegen wie Google-Ads ist Bovings Unternehmen vor allem im Bereich Social Media stark aufgestellt. Lustiger, unterhaltsamer, aber auch mal informativer Content zu aktuellen Themen verfährt bei der Community. Teilweise erreichen die Videos bei TikTok, Instagram und Co. fünfstelligen Klickzahlen, was sich laut Boving oft direkt im Website-Traffic widerspiegelt.

## VOLL AUTOMATISIERTES SYSTEM

Die Kartons mit den einzelnen Aufträgen sind feinsäuberlich mit Laufzetteln versehen, damit jeder den Überblick behält. „E-Mails schreibt bei uns heute kaum noch jemand“, erzählt Boving. Das System übermittelt Informationen zum Auftragsstatus automatisch an die Kundinnen und Kunden, erstellt Versandetiketten und koordiniert die Bezahlvorgänge. Anders sei das Auftragsvolumen gar nicht mehr zu stemmen. Dennoch bleibt genug zu tun: Zwei Teilzeitkräfte kümmern sich



Entwicklung und Vertrieb von eigenen Produkten ist ein weiteres Standbein von Luk Bovings Unternehmen



ums Ein- und Auspacken der Lieferungen, zwei Damen machen Telefondienst und zwei Techniker führen die Reparaturen durch.

Und die Reparaturen werden so schnell nicht ausgehen. Am häufigsten entstehen Schäden, weil die Userinnen und User sich vor dem ersten Flug nicht genug mit der Technik beschäftigen, weiß Boving: „Die starten dann zum Beispiel unter einem Baum oder verlassen sich blind auf die Hinderniserkennung. Oft würde es schon helfen, einfach mal die Anleitung zu lesen.“ Die Technik selbst ist nur in den seltensten Fällen schuld an einem Absturz. Durch das Auslesen von Log-Dateien lässt sich schnell der Ablauf eines Schadensereignisses im Flug rekonstruieren. DJI-Drohnen sind technisch so ausgereift, dass sich in der Regel Pilotenfehler als Ursachen herausstellen.

Zwar seien Fehler durch unbedachtes Vorgehen eher im privaten Bereich ein Problem, doch auch gewerbliche Pilotinnen und Piloten nehmen zunehmend die Dienstleistungen von Boving in Anspruch. Während früher überwiegend private Nutzer zur Zielgruppe zählten, wendet sich das Blatt langsam. Boving schätzt, dass rund 40 Prozent der Reparaturen auf gewerbliche Kunden entfallen. Diesen Trend erklärt sich Boving vor allem damit, dass Hobbypiloten oft verunsichert sind: „Die rechtlichen Anforderungen werden immer komplexer. Privatpersonen sind dadurch eher zögerlich, während sich im gewerblichen Bereich mehr und mehr Vorteile durch die Nutzung von Drohnen zeigen.“

## LIEFERFÄHIGKEIT IST ALLES

Neben dem Reparaturgeschäft betreibt Boving mit Drohnen-Shop.de auch einen der größten Online-Shops für DJI-Produkte. Umsatzmäßig ist dieser zwar der größte Posten im Portfolio, jedoch sind die Margen so gering, dass das wirtschaftliche Hauptstandbein des Unternehmens immer noch die Reparaturen sind. Im Online-Shop werden alle aktuellen DJI-Produkte angeboten. Von der einfachen Mini 5 bis hin zur Matrice 400 mit Kamera-modul für über 22.000,- Euro ist alles erhältlich.

Boving betont dabei, wie wichtig eine schnelle Verfügbarkeit ist: „Im gewerblichen Bereich kostet jeder Tag bares Geld. Und private Nutzer warten ungern auf ihr neues Spielzeug.“ Diesem Credo folgend, sind fast alle Produkte auf Lager und können am Tag der Bestellung versandt werden. Dieser Anspruch erfordert natürlich Platz. Und der ist im Dachgeschoss Mangelware. Dennoch sieht Boving wesentliche Vorteile darin, so lange wie möglich am jetzigen Standort festzuhalten: „Wir zahlen hier deutlich weniger Miete, als wenn wir beispielsweise in der Hamburger Innenstadt sitzen. So haben wir zwar nicht die schönsten Räumlichkeiten, können aber unsere Qualität bewahren, weil wir unser Geld in sinnvolle Sachen investieren. Nichtsdestotrotz sieht man ja, es wird eng. Auf lange Sicht brauchen wir auf jeden Fall etwas anderes.“

Besonderen Wert legt Boving auch auf eine gute Beratung. Oft dreht es sich bei Gesprächen mit der Kundschaft darum, die richtige Drohne für den richtigen Anwendungsfall zu finden. „Will jemand ein paar Fotos für Instagram schießen, bedarf es anderer Technik, als wenn ein Video für eine 5-Meter-Leinwand gedreht werden soll.“ Grundsätzlich hört der Service allerdings nicht bei der Beratung auf. Die Dr.Ohnen Praxis versteht sich, gerade in komplexen Anwendungsfällen, als verlässlicher Partner. „Wenn ein größerer Kunde spezielle Wünsche hat, gehen wir natürlich darauf ein. Beispielsweise mit individuellen Produktvorführungen, um das ideale DJI-Modell zu finden.“

## INNOVATIONEN AUS BUCHHOLZ

Ein drittes Standbein von Boving sind Eigenentwicklungen. Dazu zählen beispielsweise praktische Zubehörteile für DJI-Drohnen, die auf dem hauseigenen 3D-Drucker entstehen. Zum Beispiel ein Gehäuse für eine Powerbank, das sich an die Fernsteuerung schrauben lässt. Damit lassen sich die Betriebszeiten der Sender um den Faktor zwei bis drei verlängern. Noch im Prototypen-Stadium ist eine komplett selbstentwickelte Transportlösung. Im Koffer ist Platz für eine DJI-Drohne bis zur Mavic-Größe samt Zubehör. Der Clou ist jedoch, dass sich im





Eine Eigenentwicklung ist dieser Einsatzkoffer mit integriertem Monitor samt Stromversorgung und Platz für Drohne und Zubehör



Diese DJI Avata ist mit einem Infrarotstrahler und einer modifizierten Kamera ausgestattet. Zusammen mit einer speziellen Videobrille sind damit Flüge in kompletter Dunkelheit möglich

#### DR.OHNEN PRAXIS IM NETZ:

WEBSITE:

[WWW.DROHNEN-PRAXIS.DE](http://WWW.DROHNEN-PRAXIS.DE)

[WWW.DROHNEN-SHOP.DE](http://WWW.DROHNEN-SHOP.DE)

[WWW.DROHNEN-DESIGN.DE](http://WWW.DROHNEN-DESIGN.DE)

FACEBOOK:

@DROHNEN-PRAXISDE

INSTAGRAM:

@DROHNEN.PRAXIS

aufklappbaren Deckel des Stoß- und Wasser-geschützten Kunststoffkoffers ein großer Monitor befindet. „Das ist perfekt für Inspektionsflüge oder Rettungseinsätze, bei denen mehrere Personen das Live-Bild der Drohne verfolgen wollen“, erzählt Boving stolz.

Bereits startklar ist eine optimierte DJI Avata, die über einen Infrarot-Scheinwerfer, eine technisch modifizierte Kamera sowie eine Videobrille verfügt. Damit sind Flüge in vollständiger Dunkelheit möglich. Diese Drohne ist für Sicherheitskräfte oder die Polizei gedacht, um Innenräume oder unübersichtliche Areale risikofrei erkunden zu können.

### SYNERGIEN STÄRKER NUTZEN

Speziell durch gewerbliche Kunden hat Boving ein großes Netzwerk innerhalb der Drone-Economy aufgebaut. Er charakterisiert die Branche insgesamt als offen und zukunftsorientiert, sieht jedoch auch Optimierungspotenzial. „Ich glaube, man könnte viel mehr erreichen, wenn die Unternehmen stärker zusammenarbeiten würden. Viele vergessen, dass gerade wir in Deutschland auf Synergieeffekte angewiesen sind, um gegen Big-Player wie DJI eine Chance zu haben.“

Denn laut Boving ist DJI nicht ohne Grund Branchenprimus. „Die bringen einfach die gleiche Technik wie andere Hersteller zum halben Preis raus. Und dabei sind sie auch noch deutlich schneller in der Entwicklung.“ Was erstmal dramatisch klingt und schon manche Unternehmen ihre Existenz gekostet hat, bringt die Branche aber auch voran. „Man bekommt bei DJI eine gute Industriedrohne für 5.000,- Euro. Damit können Unternehmen viel Zeit und Geld sparen. Wenn dasselbe Produkt 30.000,- Euro kostet, würden wahrscheinlich viel weniger Unternehmen auf Drohrentechnik setzen. Dachdecker, Installationsbetriebe

von Photovoltaikanlagen und viele mehr nutzen heute unbemannte Systeme für Vermessungs- und Inspektionsaufgaben. Auch viele Landwirte haben Drohnen. Wer wirklich gegen DJI antreten will, muss sich eine Sparte suchen, die DJI nicht besetzt. Zum Beispiel Drohnen zur Kanalinspektion.“

### KLARE REGELN, WENIGER BÜROKRATIE

Völlig unabhängig vom Einsatzzweck betont Boving aber auch, dass eine Skalierbarkeit von Anwendungsszenarien aktuell nicht an der Technik scheitert. „Genehmigungsverfahren müssten einfacher sein. Gerade für automatisierte Flüge. Ich kann natürlich auch die Behörden verstehen, denn mit Drohnen könnte viel Schindluder getrieben werden. Trotzdem muss man irgendwie einen guten Weg finden, um Genehmigungsverfahren zu vereinfachen. Wir brauchen klare Regeln und weniger Bürokratie.“

Mit diesen Worten spricht Boving wohl vielen Akteuren der Drone-Economy aus der Seele. Trotz aller regulatorischer Flaschenhälse ist er sich sicher, dass technisch noch viel Potenzial vorhanden ist: „Drohnen werden in Zukunft in Bereichen eingesetzt, von denen wir es uns heute noch gar nicht vorstellen können. Bessere Technik auf kleinerem Raum sorgt für eine längere Akkulaufzeit, was größere Aktionsradien ermöglicht. Aber auch Geräuschemissionen rücken zunehmend in den Fokus. Je leiser Drohnen sind, desto besser ist das mit Blick auf die gesellschaftliche Akzeptanz.“ Dass diese Entwicklungen rein durch zivile Interessen vorangetrieben werden, glaubt Boving jedoch nicht. „Aufgrund der aktuellen Lage wird der Sicherheitssektor noch enorm wachsen. Themen wie Patrouillenflüge und Drohnenhangar werden an Bedeutung gewinnen. Genau wie qualifiziertes Personal, um all die Drohnen betreiben zu können.“

### KOMPLEXE HERAUSFORDERUNG

Bei Boving merkt man schnell, dass er dank seines Netzwerks einen guten Überblick über die Drone-Economy hat. Noch vor fünf Jahren hätte das wohl niemand gedacht – am wenigsten er selbst. Und beinahe wäre es auch gar nicht dazu gekommen. Denn gerade in der Gründungsphase gab es doch einige Hürden zu überwinden, wie sich Boving erinnert: „Am schlimmsten war die Bürokratie. Als



20-Jähriger steht man erstmal vor einer riesigen Wand aus Fragen. Doch eine Sache habe ich schnell gemerkt: Wenn man eine Vision hat, sollte man einfach loslegen. Natürlich muss sich am Ende alles rechnen, aber gerade in einer Branche, die so jung und schnelllebig ist, gibt es einfach zu wenig Erfahrungswerte.“

Hätte Boving auf Freunde und Verwandte gehört, wäre sein Business ohnehin nie zustande gekommen: „Ausnahmslos jeder sagte mir damals, dass das eine dumme Idee sei. Es hieß immer, ich solle lieber etwas Ordentliches lernen. Drohnen-Schrauben – das sei doch kein Beruf, das würde sich auch niemals etablieren.“

Doch wie man sieht, ist es nicht nur ein Beruf, sondern auch ein Wachstumsmarkt. Mittlerweile trägt Boving die Verantwortung für sechs Angestellte. Die meisten davon kamen über persönliche Kontakte zu ihm. Doch auch mit klassischen Stellenausschreibungen hat er bereits gute Erfahrungen gemacht. Ob jemand studiert hat, ist für Boving dabei völlig uninteressant: „Ich habe nicht studiert. Wenn ich ein Studium voraussetze, stelle ich mich ja selbst in Frage. Mir ist wichtig, dass jemand ins Team passt, eine gute Einstellung zum Leben hat und motiviert ist. Alles andere kann man lernen.“

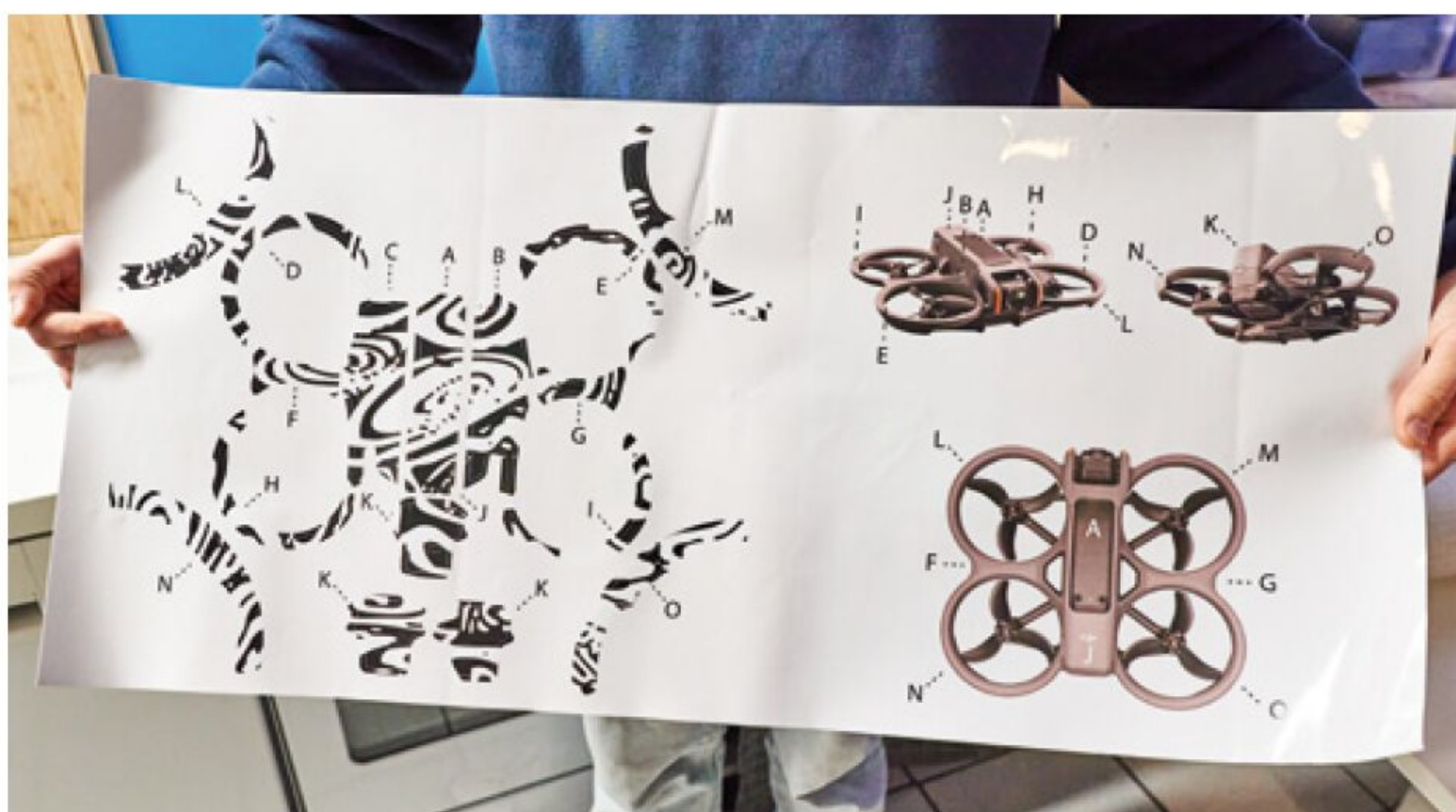
Und mit dieser Einstellung scheint Boving durchaus Erfolg zu haben. Keine Fluktuation, kaum krankheitsbedingte Ausfälle und von Fachkräftemangel keine Spur. „Wir

haben alle Spaß an unserem Job. Wir machen das, worauf wir Lust haben, und können gleichzeitig davon leben. Mehr kann man sich nicht wünschen“, fasst Boving kurz und knapp den Spirit seines Unternehmens zusammen.

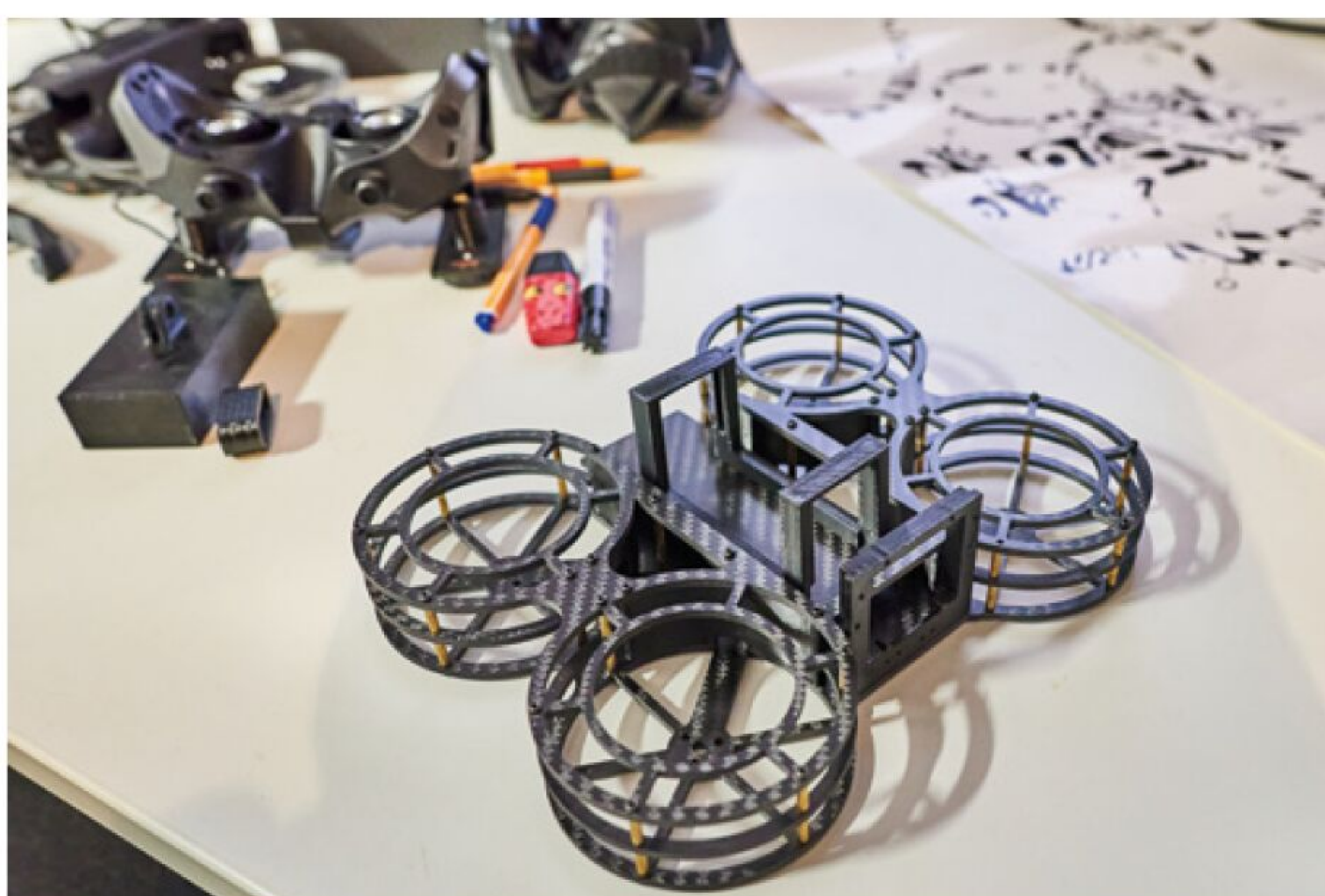
## ERFOLGREICH GEGRÜNDET

Den Schritt in die Selbstständigkeit würde Boving übrigens jederzeit wieder wagen: „Viele sagen, dass es riskant sei, sich in jungen Jahren selbstständig zu machen. Man solle doch lieber erstmal etwas lernen. Ich sehe das anders. Wer organisiert und eigenverantwortlich arbeiten kann, für den ist die Selbstständigkeit nach der Schule eine große Chance. Denn selbst wenn es nicht klappt, hat man fast nichts zu verlieren. Im besten Fall wohnt man noch zu Hause, zahlt keine Miete und hat kaum Fixkosten. Wenn es dann nichts wird, hat man ein Jahr lang Erfahrung gesammelt und kann immer noch studieren. Man kann eigentlich nur gewinnen.“

Die Geschichte von Luk Boving und seiner Dr.Ohnen Praxis zeigt eindrucksvoll, wie schnell man in der Drone-Economy Fuß fassen kann, wenn man zur richtigen Zeit eine gute Idee hat und sich am Ist-Zustand und den daraus erwachsenen konkreten Bedürfnissen seiner Kundinnen und Kunden orientiert. Die Branche ist noch jung und viele Nischen werden sich erst noch bilden. Wer heute einen guten Riecher für die Entwicklungen von morgen hat, hat reelle Chancen, sich mit einem durchdachten Businessmodell am Markt zu etablieren.



Seit Kurzem ist mit [www.drohnen-design.de](http://www.drohnen-design.de) ein Online-Shop für individuell gestaltbare Aufkleber am Start. Erhältlich sind die Stickerbögen für alle gängigen DJI-Modelle



Auf konkrete Anforderung werden auch spezielle Kundenwünsche umgesetzt



Auch für große Industrie- und Agrardrohnen bietet das Unternehmen Support- und Reparaturdienstleistungen an



Drones gibt es sechsmal jährlich.

# DIE NÄCHSTE AUSGABE ERSCHEINT IM JANUAR 2026.



Foto: Till Mayer

## INFANTERIE

Warum die Ukraine immer mehr unbemannte Bodenfahrzeuge zur Landesverteidigung einsetzt

## OPEN SOURCE

Wie Drona Aviation aus Indien mit DIY-Drohnen aktive Nachwuchsarbeit für die UAS-Branche macht

## FEUERWERK

Warum Drohnen-Lichtershow in Europa auf dem Vormarsch sind

### 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, Max-Constantin  
Stecker, Jan Schnare

### ANZEIGEN

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

### VERLAG

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

### GRAFIK

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

### AUTORINNEN & AUTOREN

Akshata, Mario Bicher, Emil H. Burg,  
Frederik Johannsen, Till Mayer,  
Luise Paulson, Jan Schnare,  
Thorsten Seiffert

### ABO- UND KUNDENSERVICE

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

### ABONNEMENT

Jahresabonnement für:  
Deutschland: € 89,-  
Ausland: € 99,-  
Digital-Magazin: € 79,-

Für Print-Abonnenten ist das digitale  
Magazin inklusive. Infos unter:  
www.drones-magazin/digital

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

### BEZUG

Drones erscheint sechsmal jährlich.  
Direktbezug über den Verlag.

### EINZELPREIS

€ 24,95

### DRUCK

Silber Druck GmbH & Co. KG  
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.

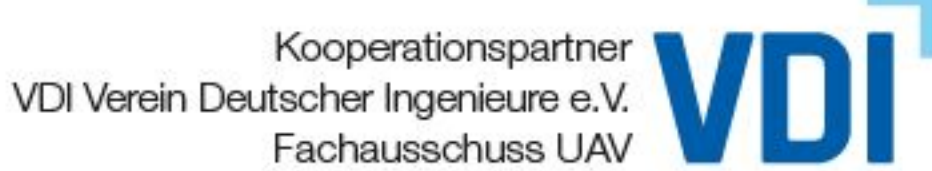
### HAFTUNG

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



SERVICE-HOTLINE:  
040/42 91 77-110



# DRONES

INSIGHTS FOR THE UNCREWED FUTURE

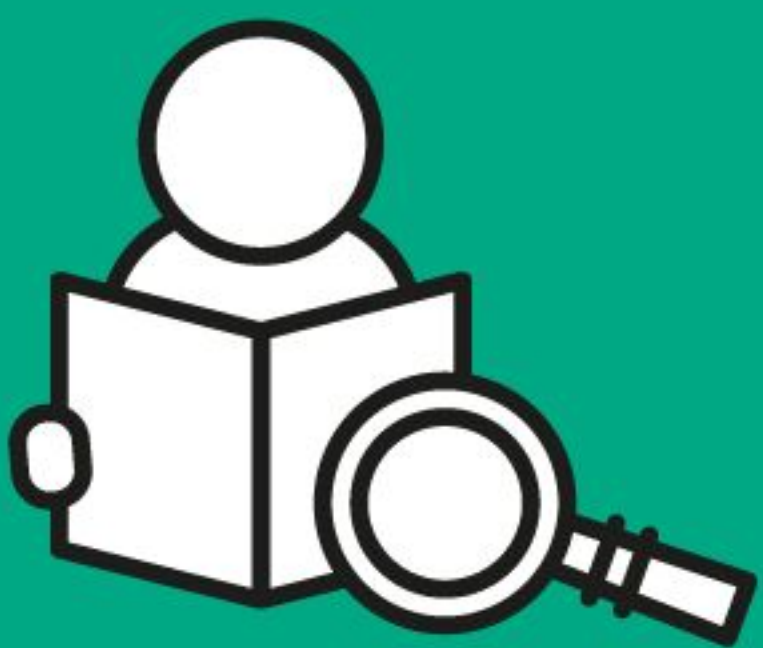


DAS WISSENSPORTAL FÜR DIE DRONE-ECONOMY

## Heute lesen, was morgen wichtig ist

### Das ist Drones+

Drones+ ist die zentrale Wissensplattform für alle, die die Zukunft aktiv gestalten wollen. Technologie, Regulierung, Forschung und Markttrends: Drones+ ist die unverzichtbare Informationsquelle für die Drone-Economy.



#### Fachwissen mit Tiefe

Komplexe Themen,  
verständlich erklärt



#### Technologie & Regulierung

Alles zu relevanten Vorschriften  
und Strategien



#### Vorsprung sichern

Heute die richtigen Entscheidungen  
für morgen treffen

### Das bekommen Sie als Mitglied

- + Gründlich recherchierter Content
- + Regelmäßige News & Updates
- + Exklusive Interviews & Analysen
- + Zugriff auf das gesamte Drones+-Archiv
- + Best-Practices zur kommerziellen UxS-Nutzung
- + Insights für die nachhaltige Drohnennutzung

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



# CyberXHub

## INSPEKTIONEN NEU DEFINIERT



**CyberXHub**

**MULTI-AGENT-SOFTWARE**

**KI-BASIERTE MISSIONSSTEUERUNG**

**END-TO-END-PLATTFORM**

### CyberXHub: Intelligente Inspektionsplattform

Mit KI-basierter Steuerung integriert CyberXHub Drohnen, Roboter, Kameras und Sensoren in einer End-to-End-Lösung für Ihre Mission – von der Planung bis zur Datenanalyse. Entwickelt und gehostet in Deutschland garantiert CyberXHub höchste Datensicherheit, volle DSGVO-Konformität und flexible Anpassung an Ihre individuellen Anforderungen.

Jetzt individuelle Demo buchen!



+49 72 51 / 93 69 39 0  
industrial@solectric.de  
**solectric.de**